HAL
open science

Eléments économiques sur la géo-ingénierie de l'environnement

Minh Ha-Duong

To cite this version:

Minh Ha-Duong. Eléments économiques sur la géo-ingénierie de l'environnement. Système Terre, Monde Social - Environnement et SHS, questions émergentes et approches réflexives. Journées de prospective InSHS, 2013, Paris, France. hal-00786028

HAL Id: hal-00786028

https://enpc.hal.science/hal-00786028v1

Submitted on 7 Feb 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Journées de prospective InSHS, 9-10 janvier 2013, Paris

Système Terre, Monde Social – Environnement et SHS, questions émergentes et approches réflexives

Eléments économiques
sur la géo-ingénierie de l'environnement

Minh Ha-Duong, CNRS
haduong@cired.fr

Atelier de réflexion prospective REAGIR

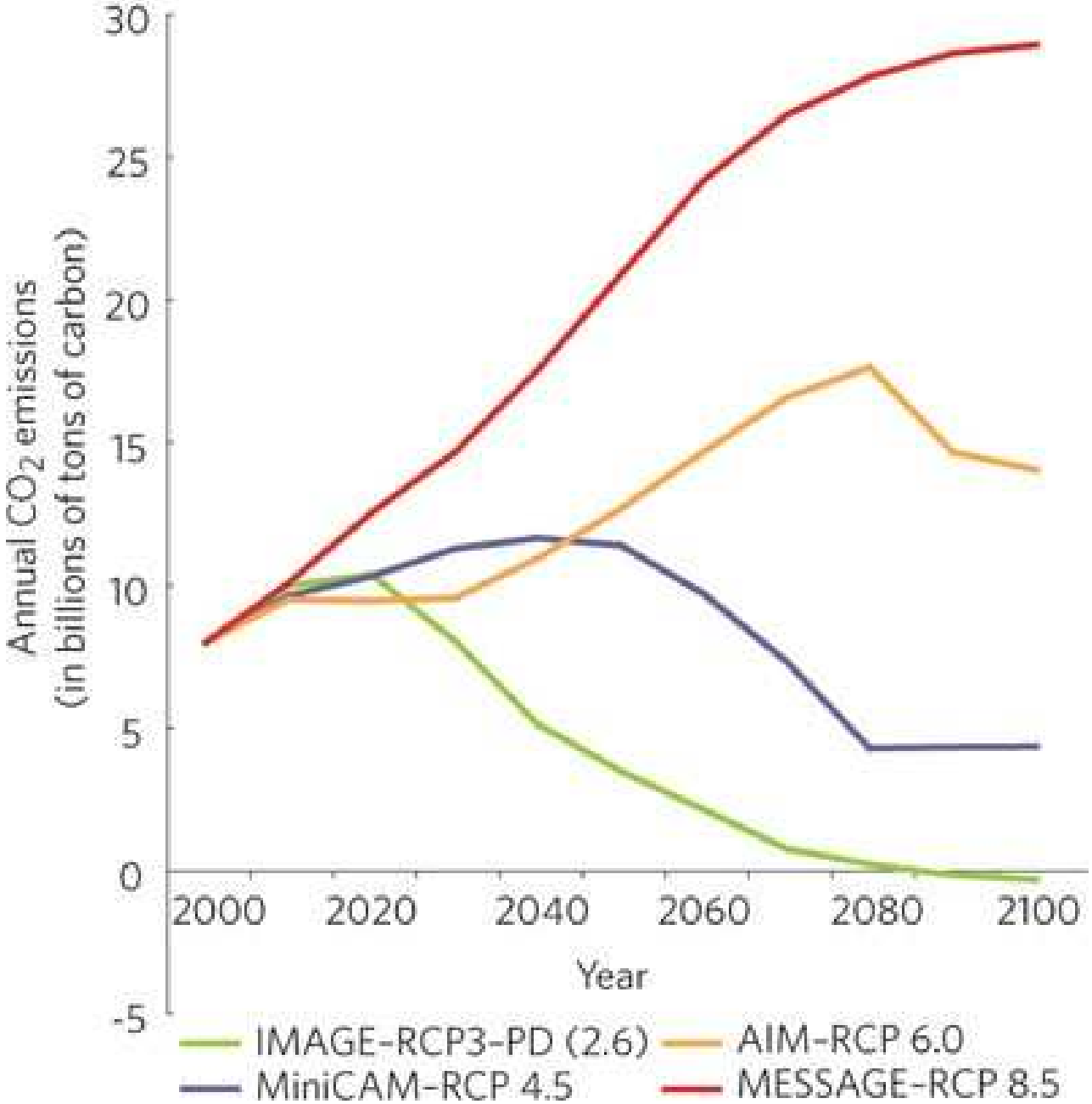
Réflexion systémique sur les enjeux et méthodes de géo-ingénierie de l'environnement

www.arp-reagir.fr

Eléments économiques

1. Cadre théorique – une innovation radicale
2. Quelques technologies visées
3. Questions pratiques

1. La géoingénierie a déjà une place dans les scénarios GIEC

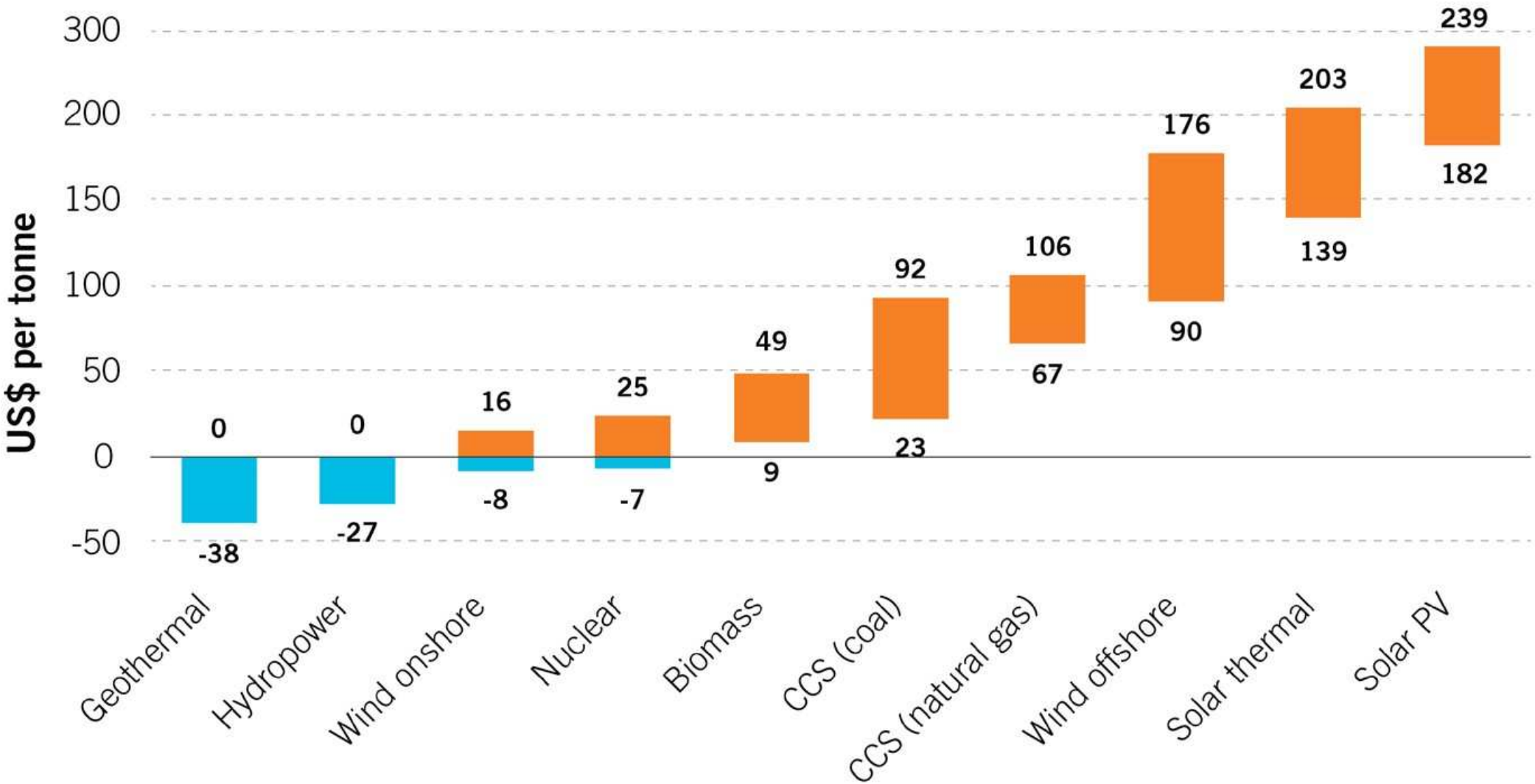


là

Le prix du CO2, signal encore faible

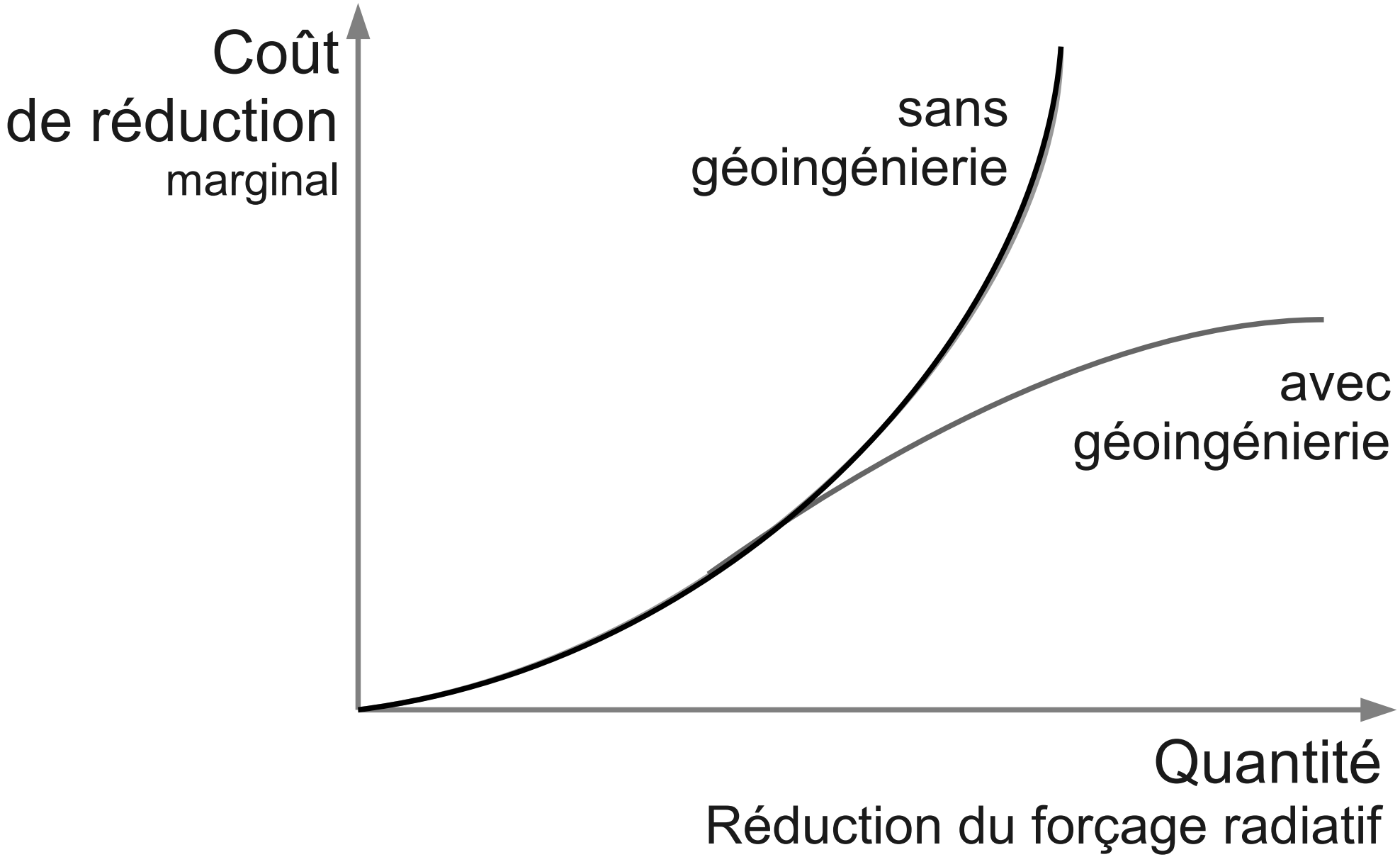
Source: Climate Economics Chair from BlueNext and ICE ECX Futures

Coût et taille sont surmontables



Reference : GCCSI. The Global Status of CCS: 2012

Promesse : potentiel à bas coût!



L’ambiguité de « potentiel »

Dépend du coût du carbone auquel on se place.

- **Potentiel physique**: La limite thermodynamique tenant compte des ressources physiquement disponibles, souvent incertaine et avec technologies à inventer.
- **Potentiel technique**: Faisable avec des techniques démontrées, sans restrictions socio-économiques
- **Potentiel réalisable**: Faisable techniquement en prenant en compte la demande d’énergie future et le rythme de renouvellement du capital
- **Potentiel économique**: Potentiel disponible à un coût compétitif par rapport aux alternatives.
- **Potentiel de marché** : Attendu dans les conditions techniques, sociales et économiques existantes

Résumé questions économiques

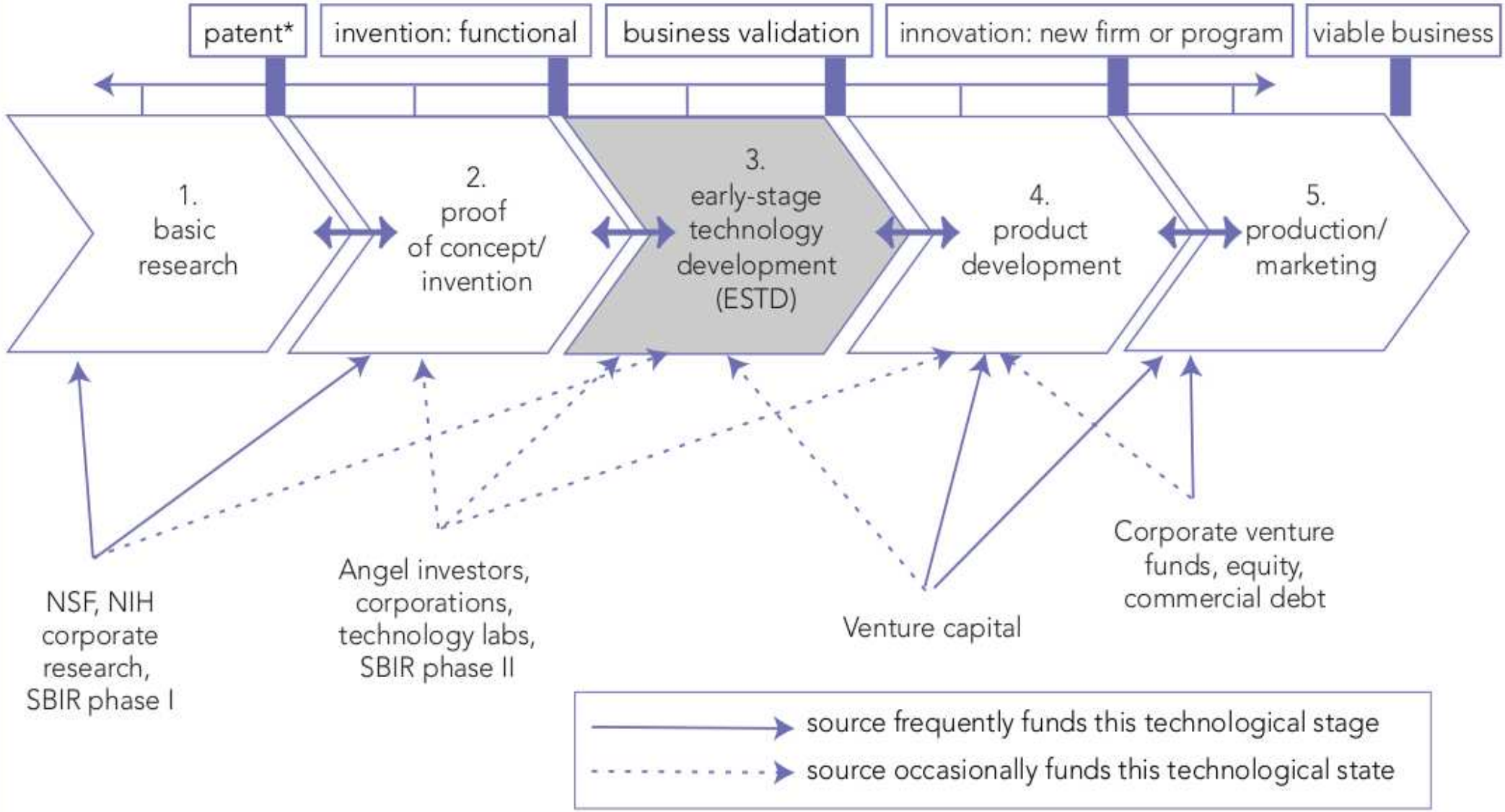
Pour chaque option en géoingénierie de l'environnement :

- Quel sont ses coûts et ses potentiels ?
- Quelle confiance accorder aux études ?
- Quand s'attend on à pouvoir gagner en précision ?

Eléments théoriques

Sur l'économie des innovation radicales.

FIGURE 2. Sequential model of development and funding

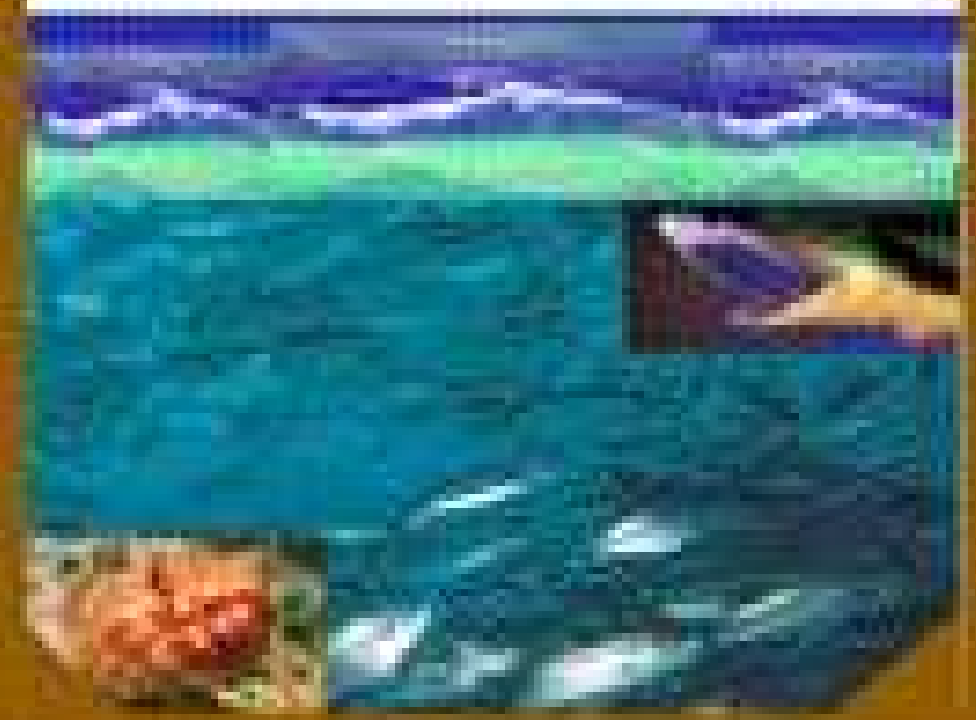


Branscomb & Auerswald (2002) Between Invention and Innovation. An Analysis of Funding for Early-Stage Technology Development. NIST GCR 02–841

LMB 7/3/01

The Darwinian Sea

The Struggle of Inventions to Become Innovations



Research & Invention

Innovation: new products new business

"Struggle for Life" in a Sea of Technical and Entrepreneurship Risk

2. Quelques exemples

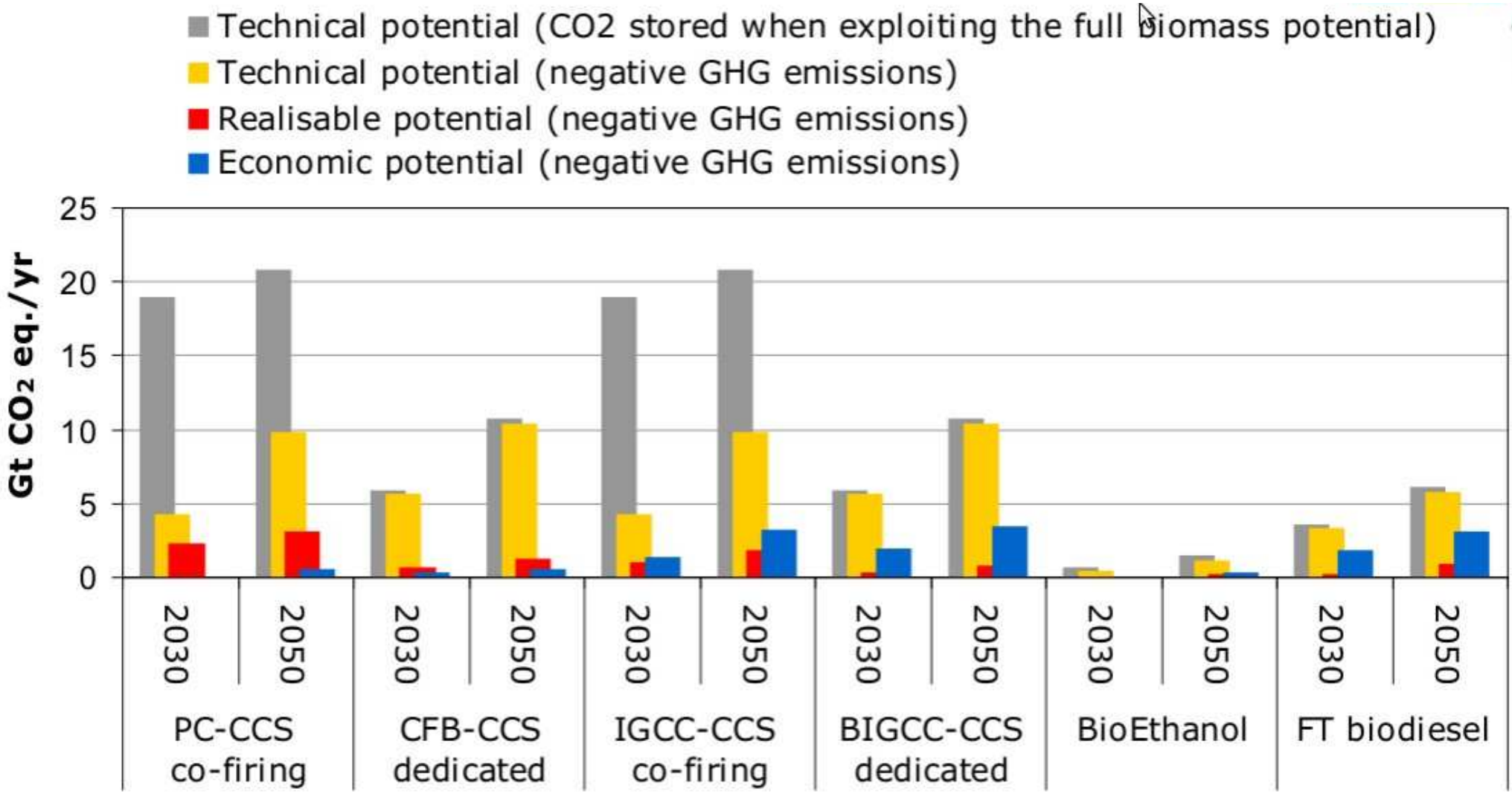
Le Virgin Earth Challenge est une compétition offrant $25 million à celui qui peut démontrer un design commercialement viable pour retirer de façon permanente des gas à effet de serre de l'atmosphère.

Il y a 11 finalistes avec 5 technologies

- Biochar
- Direct air capture
- BECCS (Bio-energy with carbon capture and storage)
- Enhanced weathering
- Grassland restoration

Aucun finaliste avec la fertilisation des océans

Biomass with Carbon Capture and Storage



- Global technical potential: up to c. 10 Gt CO2 eq/yr , greatest potential for negative emissions for 100% firing routes.
- Greatest economic potential: gasification based routes - GHG emissions balance of -3.3 Gt per year in 2050 for IGCC and, GHG -3.5 Gt per year for BIGCC in 2050. Biofuels, highest potential in FT-biodiesel: -3 Gt GHG emissions per year in 2050.

Ocean fertilization

- Est avec BCCS l'option sur laquelle on en sait le plus en risques et potentiels.
- Flux net réalisable ~0.8 GtC par an, sur 100 ans en moyenne.
- Commercialisé sans permis: Planktos 2012, 100t d'engrais, 2.5M$, pour stimuler la pêche et des certificats d'émission (acheteurs?).

Direct Carbon Capture

Startups privées, financement capital-risque de l'ordre du million de dollars.

Certaines (Carbon Engineering, Global Thermostat) on des prototypes de la taille d'un container et développent vers l'échelle du **kt/an.**

Questions :

- Coût réel du tCO_2 capté : <200$ ou ~$600 ?
- Impact environnemental ?
- Marchés?

AIR-CONTACTOR

Carbon Engineering

Albédo des villes, routes et champs

Technologie « toiture fraiche » plus que mature : traditionnelle. Bénéfices locaux réels, potentiel limité en ce qui concerne le climat.

- Akbari et al. (2003) Généraliser toitures et revêtements de rues fraiches dans le monde permettrait d'augmenter l'albédo des surfaces urbaines de 0.1
- S. Menon, H. Akbari, S. Mahanama et al. (2009) cela augmenterait l'albedo planétaire de 0,003 et diminuerait le réchauffement mondial de 0,008°C.

Bonus : réduction du besoin de climatisation.

Solar radiation management

- Impacts possibles : exemple des sulfates sur l’ozone
- Effets de court terme : n’est pas un substitut pour la réduction des émissions
- Imprécis : ne peut pas compenser toutes les variables climatiques qui changent

3. Quelques questions

The first thing to say about the economics of geoengineering compared with CO_2 abatement is that probably it totally transforms the greenhouse issue from an exceedingly complicated regulatory regime to a simple - not necessarily easy, but simple - problem in international cost sharing.

T.C. Schelling, (1996) The economic diplomacy of geoengineering, *Climatic Change* 33

David G. Victor, M. Granger Morgan, Jay Apt, John Steinbruner, and Katharine Ricke (2009) The Geoengineering Option. A Last Resort Against Global Warming? *Foreign Affairs*, March/April 2009

Extension du cadre de négociation

- Where is the current position of the various governments about geoengineering ?
- What are the existing legal and institutional mechanisms to govern geoengineering research, development and potential deployment?
- What processes do we need to govern geoengineering, from further research to potential deployment?
- What would be the optimal regulatory framework?

Questions sur la gouvernance des risques

- How would we deal with intended or unintended negative effects?
- Can we predict the international trade offs and distributional effects of different options ?
- How would we manage the uncontrolled use of geoengineering for peaceful purposes, for example, the pre-emptive use of solar radiation management techniques by a consortium of countries with threatened coastlines?

Questions sur la mise en oeuvre

- When to ban, when to research, when to test ?

- How would we define ‘climate emergency’ for the purpose of triggering the deployment of geoengineering technology?

- What are the criteria that would define the success and failure of geoengineering deployment? For example, how would we determine at what level of carbon dioxide (CO2) the deployment of geoengineering technologies should cease?

Implications du caractère dual ?

CONVENTION ON THE PROHIBITION OF MILITARY OR ANY OTHER HOSTILE USE OF ENVIRONMENTAL MODIFICATION TECHNIQUES.

Signed in Geneva May 18, 1977 http://www.fas.org/nuke/control/enmod/text/environ2.htm.

Article I

1. Each State Party to this Convention undertakes not to engage in military or any other hostile use of environmental modification techniques having widespread, long-lasting or severe effects as the means of destruction, damage or injury to any other State Party. ...

Article II

As used in Article I, the term "environmental modification techniques" refers to any technique for changing -- through the deliberate manipulation of natural processes -- the dynamics, composition or structure of the Earth, including its biota, lithosphere, hydrosphere and atmosphere, or of outer space.

Article III

1. The provisions of this Convention shall not hinder the use of environmental modification techniques for peaceful purposes and shall be without prejudice to the generally recognized principles and applicable rules of international law concerning such use. ...

Conclusion : invitation à discuter
1er ateliers thématiques REAGIR

28/1 Géo ingénierie biologique (L. Abbadie, S. Blain, P. Ciais)

30/1 Géo ingénierie territoriale (F. Trolard, B. de Guillebon)
INRA - 147 rue de l'Université 75338 Paris 07

31/1 Définition et attributs de la géo ingénierie (B. Guillaume, B. Bensaude-Vincent, O. Boucher)

04/2 Géo ingénierie physique (O. Boucher, M. Ha Duong)
CIRED - Campus du Jardin Tropical – Nogent-sur-Marne

13h30-17h00