

# Transition énergétique et écologique, 3ème révolution industrielle, immobilier durable

Jean Carassus *FRICS*

*Professeur Ecole des Ponts ParisTech*

*Directeur du Mastère Spécialisé® Executive  
Immobilier, Bâtiment, Energie*

23 octobre et 13 novembre 2015

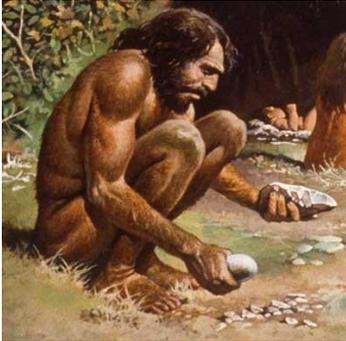
Sommes-nous dans une transition énergétique?

Vivons-nous une révolution industrielle?

Pour mémoire, les deux premières transitions énergétiques

Il y a environ 800 000 ans

**La domestication du feu** donne un avantage décisif à l'espèce humaine sur les autres espèces animales (alimentation, abri, plus tard fonte des métaux)



© Bernard Claver

Il y a environ 5 000 ans

Du temps des Sumériens, **la traction animale** (articulée à l'irrigation) multiplie par 4 à 5 la productivité de l'activité humaine



© Un nouveau paradigme

## Révolution industrielle: bibliographie sommaire



©The Granger Collection

Joseph Schumpeter  
*Capitalisme, socialisme et démocratie* (1942),  
Payot, Paris, 1990.



© Centre Medem

Daniel Cohen  
*Trois Leçons sur la société post-industrielle*,  
La République des idées, Seuil, Paris, 2006.



© Lillegrandpalais.com

Jeremy Rifkin  
*La Troisième Révolution industrielle. Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde* Les liens qui libèrent (LLL), Paris, 2012.

Joseph Schumpeter:

Le moteur du capitalisme est **l'innovation**

Sa « donnée fondamentale » est **la destruction créatrice**

destruction d'un monde ancien

création d'un monde nouveau

Qu'est-ce qu'une innovation?

Dès 1911 (*La théorie de l'évolution économique*. Dalloz, Paris, 1935), Schumpeter définit cinq dimensions de l'innovation pour l'entreprise:

- Nouveau bien ou qualité nouvelle d'un bien,
- Méthode de production nouvelle,
- Ouverture d'un marché nouveau,
- Source nouvelle de matières premières ou de produits semi-ouvrés,
- Nouvelle organisation du marché (comme la création d'un monopole)

Près d'un siècle après, l'OCDE propose cette définition pour l'entreprise:

« Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (**bien ou service**)  
ou d'un **procédé** nouveau ou sensiblement amélioré,  
d'une nouvelle **méthode de commercialisation**  
ou d'une nouvelle **méthode organisationnelle**  
dans les pratiques de l'entreprise ».

Manuel d'Oslo, Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation,  
OCDE, Commission Européenne, 3e édition, 2005

L'OCDE précise:

« Les activités d'innovation correspondent

à toutes les activités scientifiques, technologiques, organisationnelles,  
financières et commerciales

qui conduisent effectivement ou ont pour but de  
conduire à la mise en œuvre des innovations ».

OCDE Manuel d'Oslo op cit

Qu'est-ce qu'une innovation radicale?

« Le concept de l'innovation radicale (peut être défini) comme une innovation ayant un impact significatif sur un marché et sur l'activité économique des firmes sur ce marché.

Cette notion privilégie l'impact des innovations par opposition à leur nouveauté.

L'impact peut, par exemple, modifier la structure du marché, créer de nouveaux marchés ou rendre les produits existants obsolètes ».

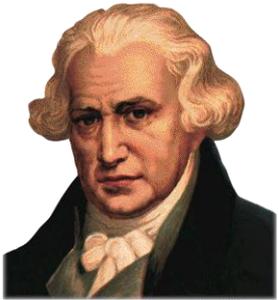
OCDE Manuel d'Oslo op cit.

Une **révolution industrielle** se manifeste par **une grappe d'innovations radicales**,  
en particulier dans les domaines de l'**énergie** et de la **communication**,  
qui transforme en profondeur **les modes de production, de consommation,**  
**d'usage et de vie.**

Historiquement, les prémices de chaque révolution industrielle apparaissent curieusement **chaque siècle**, depuis le XVIIIème, **dans les années 70**, puis la révolution industrielle se met en œuvre **durant tout le siècle suivant**.

## Années 1770

Prémices de la **première** révolution industrielle  
**La révolution industrielle du XIXème siècle**



© Sites.Estvideo.net

La machine à vapeur de James Watt



© wikimedia.org

La machine à filer de James Hargreaves



© wikimedia.org

Le premier pont métallique

## Energie

Transition du bois vers le charbon et utilisation massive de la vapeur

Communication

Imprimerie industrielle

Des dispositifs centralisés

Point de départ **Manchester et sa région**



© manchestergazette.co.uk

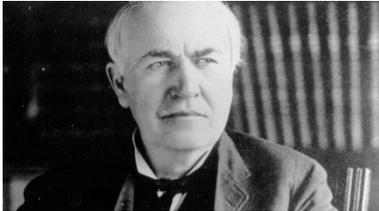
Années 1870

Prémices de la deuxième révolution industrielle  
La révolution industrielle du XXème siècle



© wikimedia.org

Pétrole et moteur à explosion



© biography.com

Electricité



Pas de ©

Téléphone

Energie

Transition du charbon vers le pétrole, le gaz et l'électricité

Communication

Radio, téléphone, télévision

Des dispositifs centralisés

## Années 1970

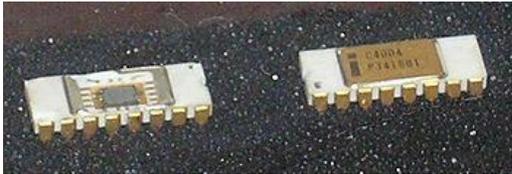
Prémices de la **troisième** révolution industrielle  
**La révolution industrielle du XXIème siècle**

1969 Réseau Arpanet du Ministère de la Défense américain

1971 Premier micro processeur Intel

1977 Premier ordinateur de bureau Apple

Développement de l'énergie solaire à la suite au 1<sup>er</sup> choc pétrolier



© John Pilge

Microprocesseur 4400 Intel



© Rama

Apple II

Energie

Transition des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) vers  
les énergies renouvelables

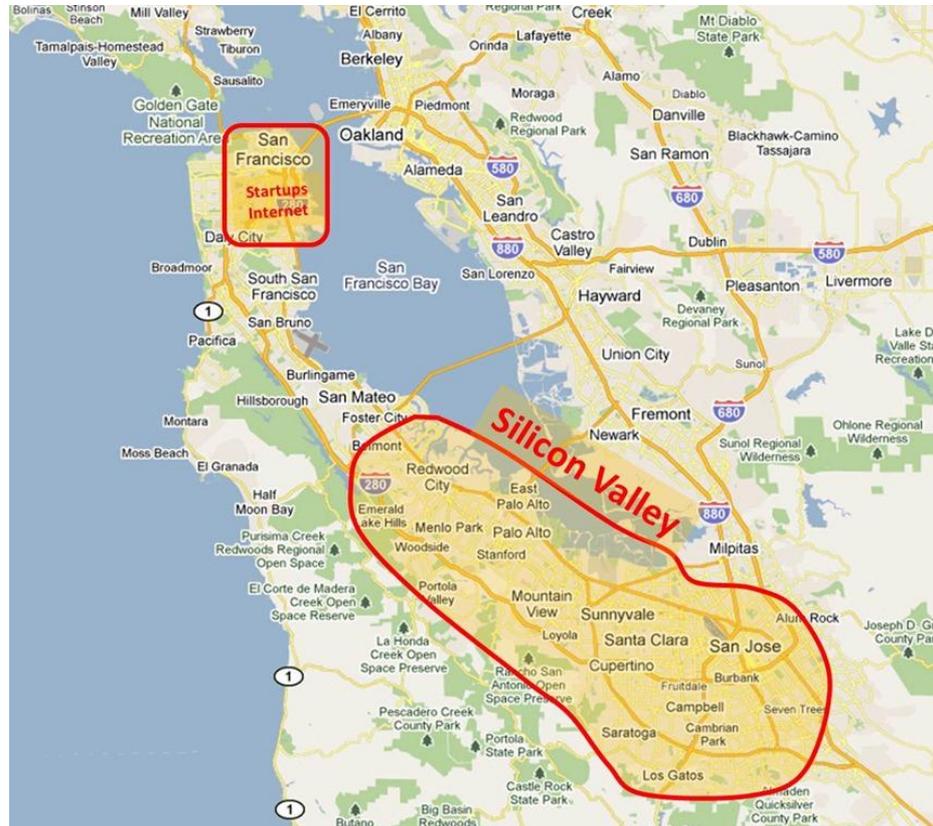
Communication

Internet  
révolution numérique

Des dispositifs décentralisés

## Point de départ

### Silicon Valley Californie



© Esta-registrat.fr

Quelle est la différence fondamentale entre la 3<sup>ème</sup> révolution industrielle et les 2 premières?

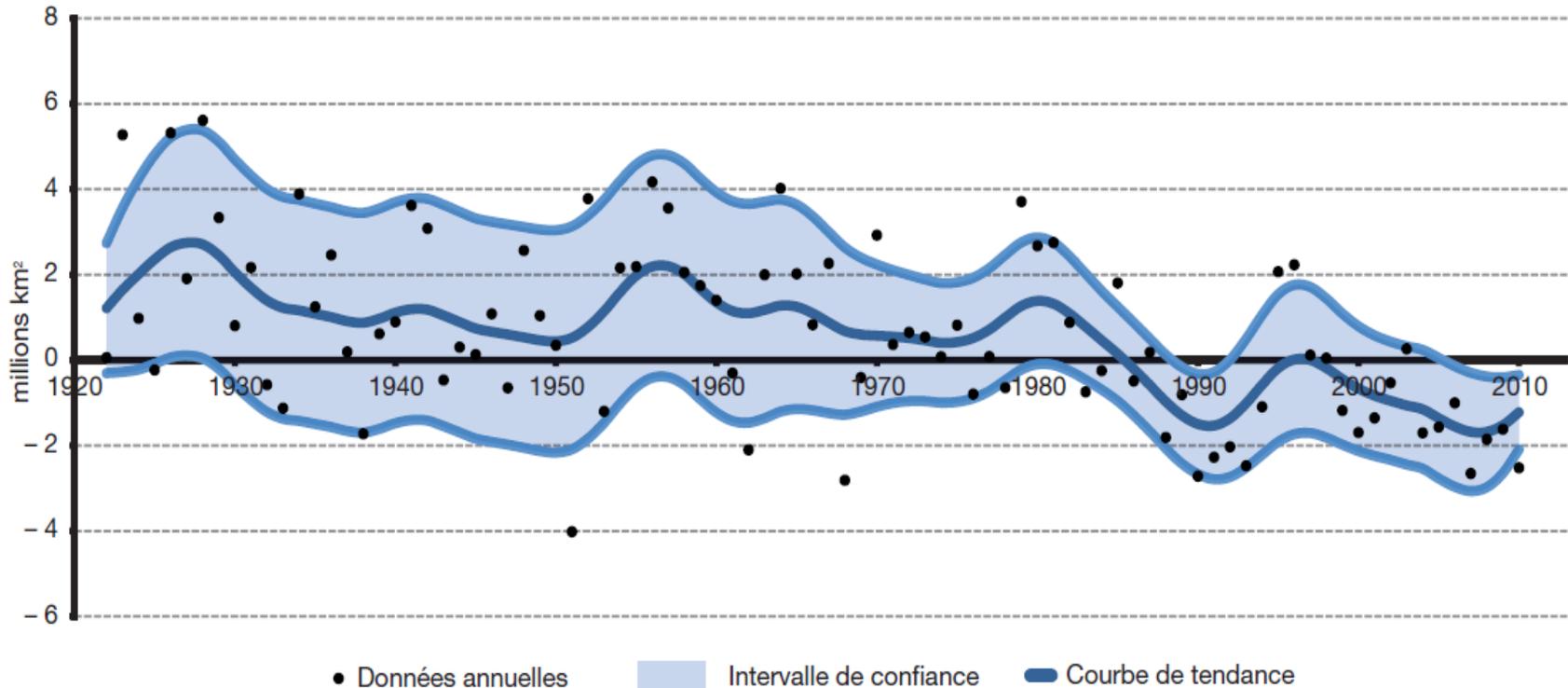
Les deux premières révolutions industrielles, surtout la deuxième à partir des années 1950, ont commencé à:

- **dérégler le climat** par les émissions de gaz à effet de serre,
- **détruire des écosystèmes terrestres** par les atteintes à la biodiversité,
- **ponctionner des ressources terrestres** au-delà de la capacité de la planète.

La troisième révolution industrielle s'inscrit dans ce que certains appellent **l'anthropocène**, nouvelle ère géologique où les activités humaines ont un impact important sur le climat, la biodiversité et les ressources terrestres.

## Fonte glaciaire

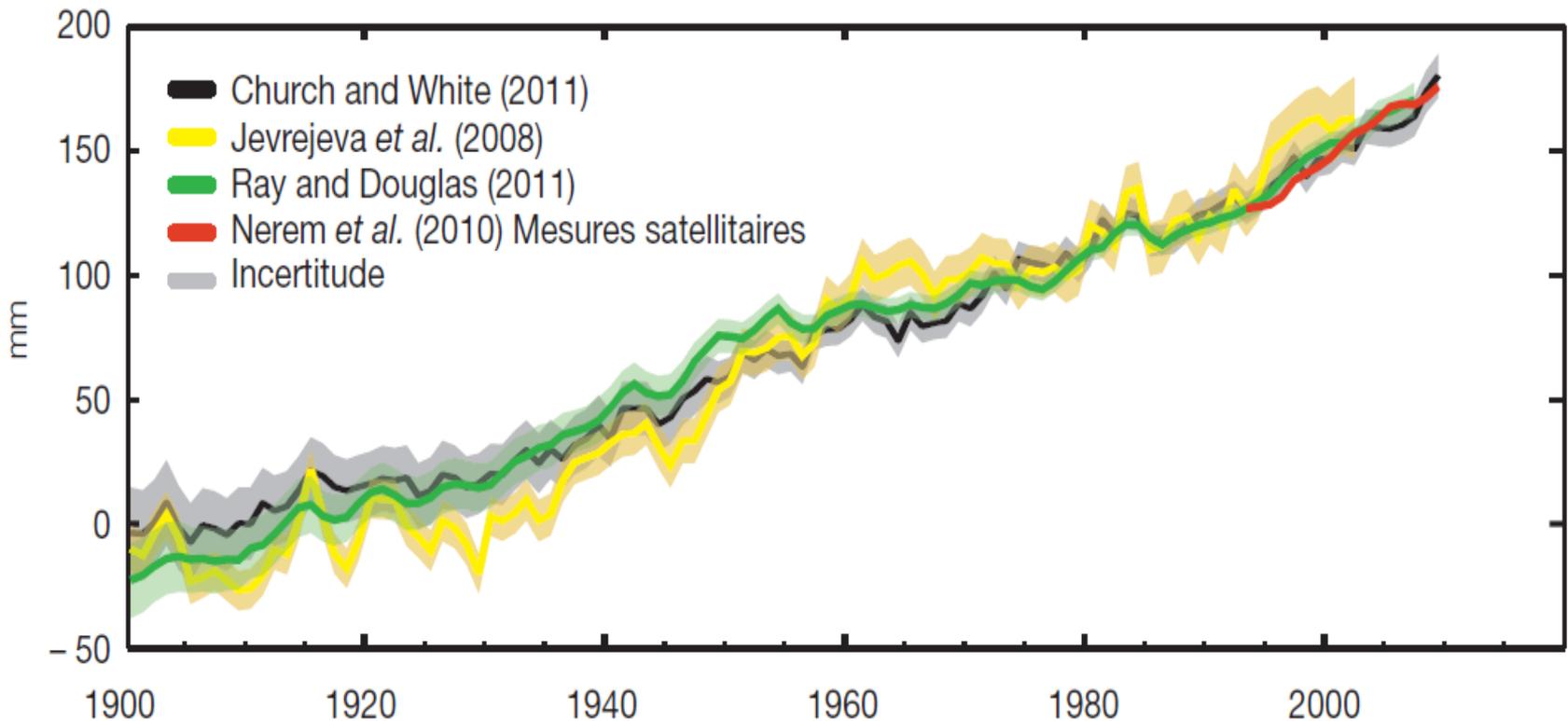
Évolution de la surface de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord en avril  
par rapport à la moyenne 1971-2000



Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2013

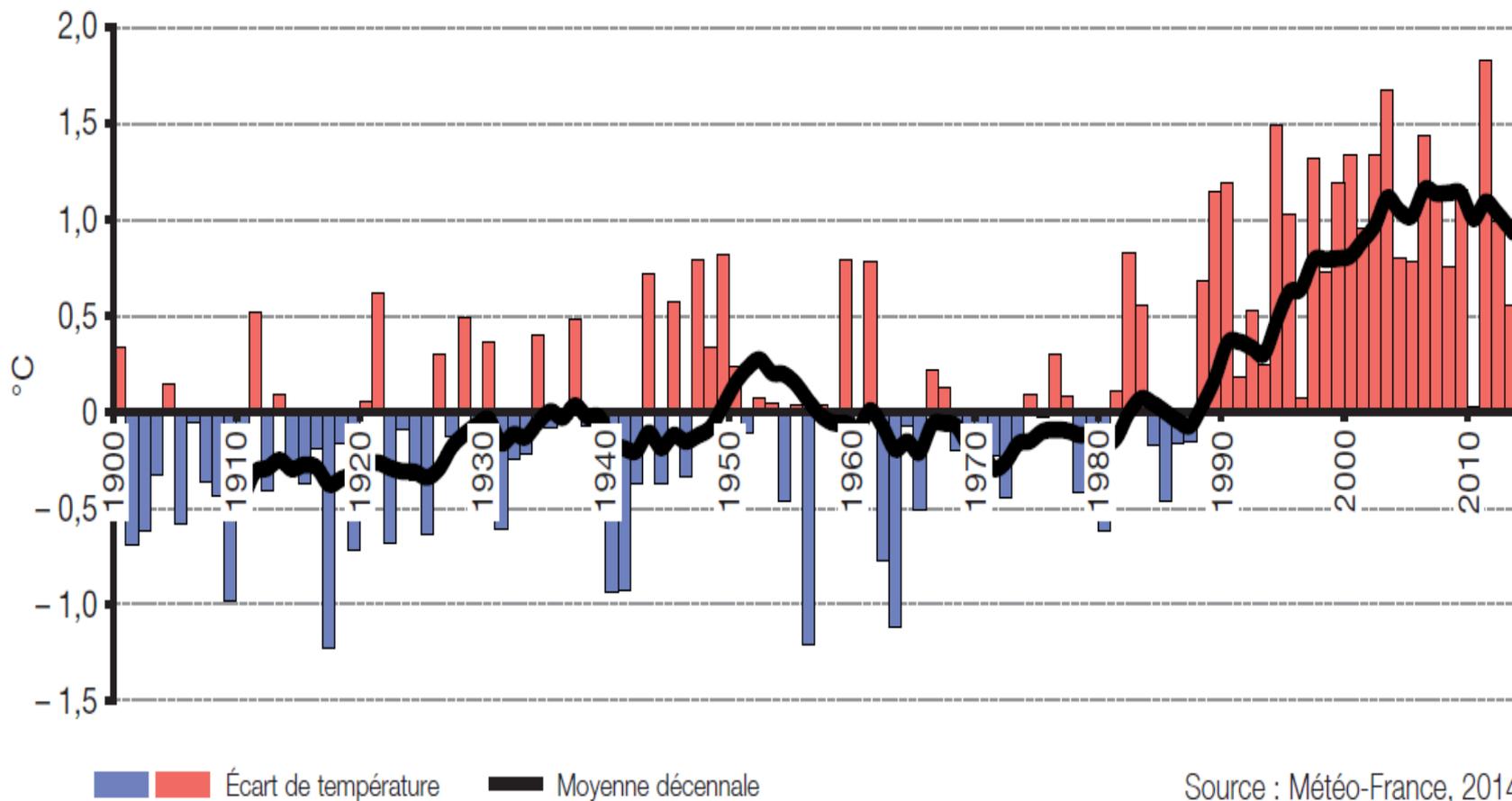
## Élévation continue du niveau des mers depuis les années 1900

Évolution du niveau moyen des mers du globe par rapport à la période de référence 1900-1905



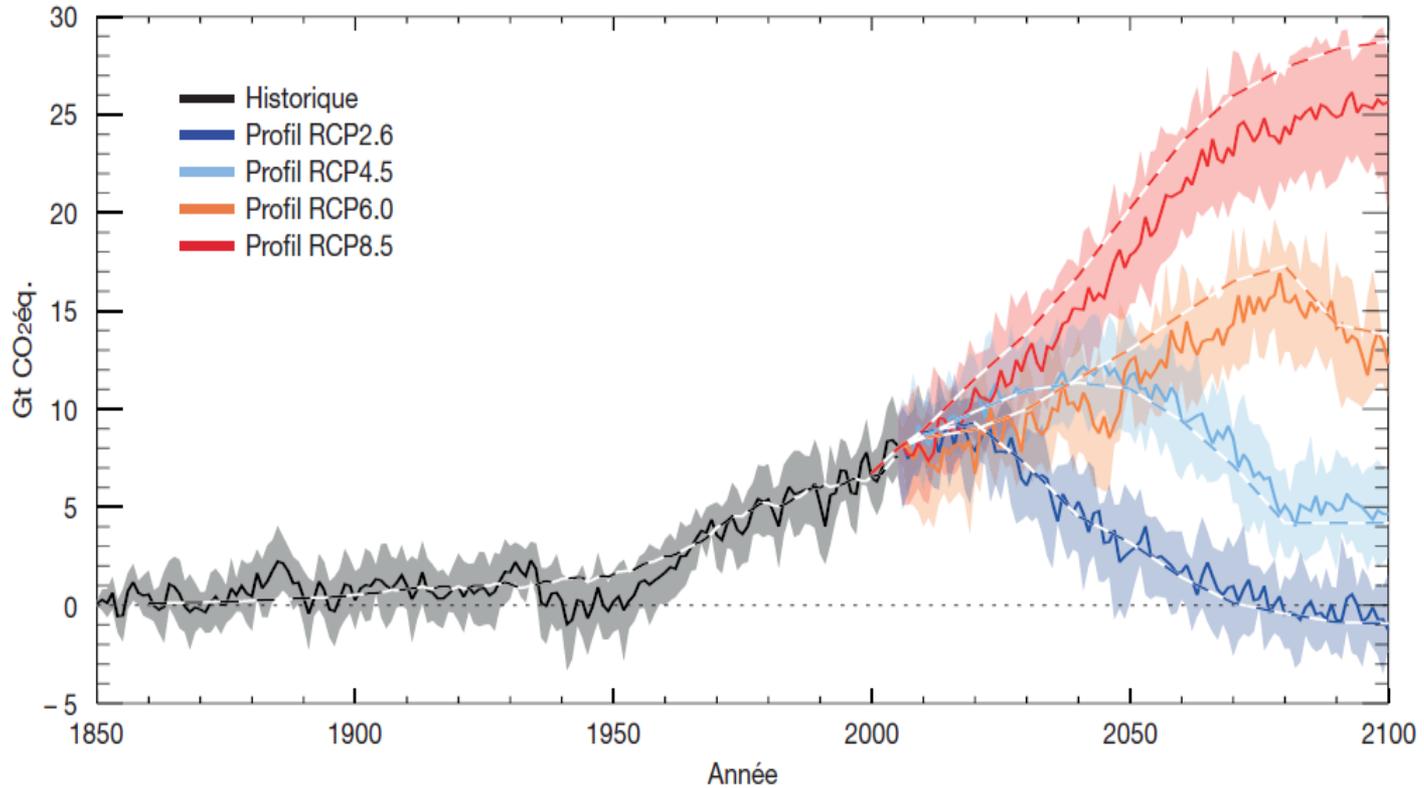
Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2013

## Évolution des températures moyennes en France de 1900 à 2013 par rapport à la période de référence 1961-1990



## Scénarios du Giec

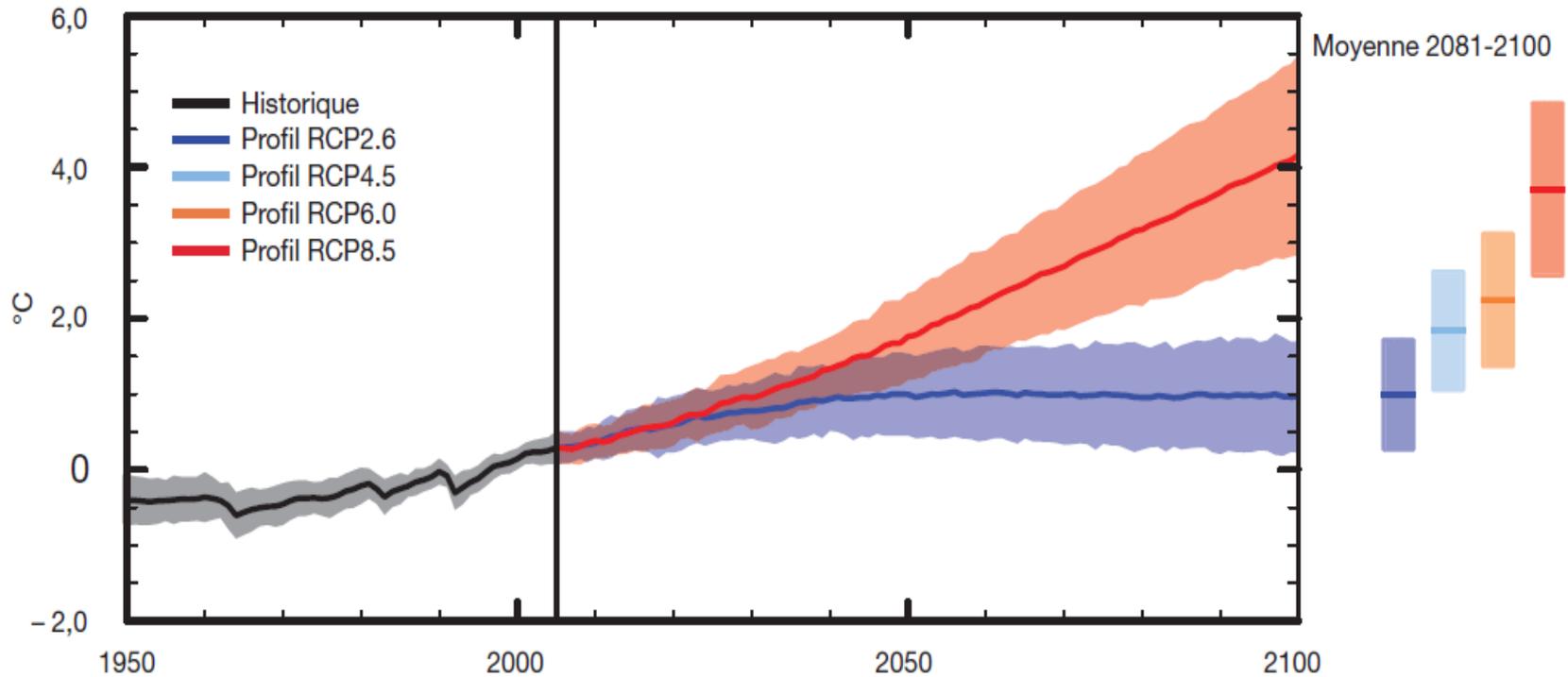
Projection des émissions liées aux énergies fossiles suivant  
les quatre profils d'évolution de GES (RCP) du Giec



Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2013

## Projections d'élévation de la température mondiale

Projection de la variation de la température moyenne suivant différents scénarios



Source : Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2013

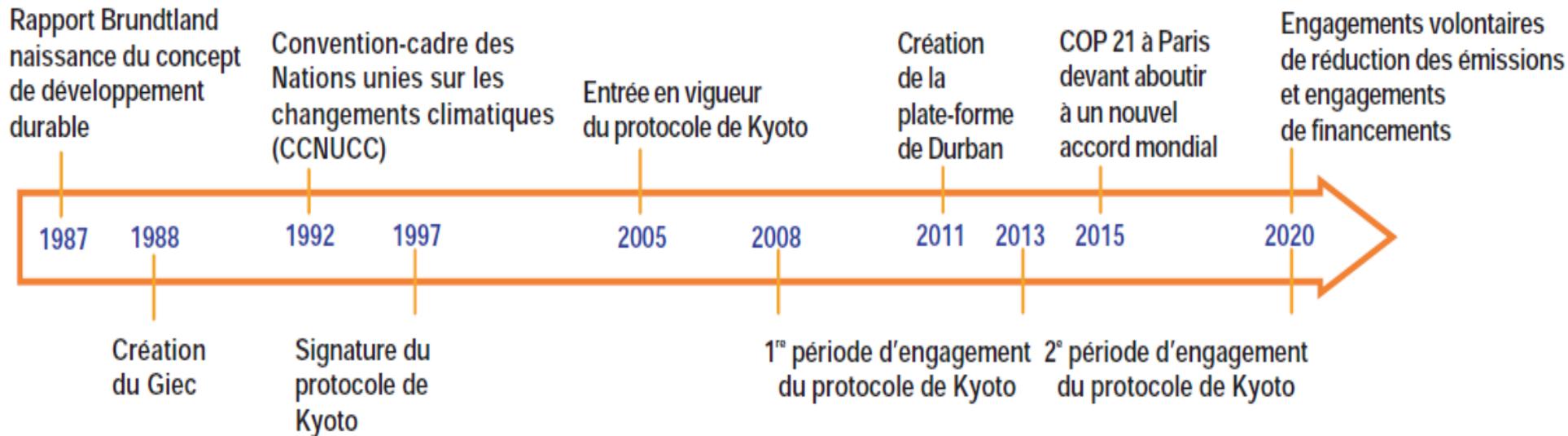
Jean Jouzel, vice-président du GIEC\*:

- Les émissions de GES ont augmenté de 2,2% par an entre 2000 et 2010,
- A ce rythme, nous sommes dans une **trajectoire entre 3,7°C et 4,8°C d'ici 2100**,
- Avec un dépassement du seuil de 2°C dès 2030,
- Pour ne pas dépasser 2°C d'ici 2100, il faut **baissier les émissions mondiales d'entre 40 et 70% d'ici 2050**,
- Et atteindre un niveau « proche de zéro » d'ici 2100.

= l'enjeu de la « **Conference of Parties 21** » (COP21) de Paris de décembre 2015.

\*Le Monde 2 juin 2015

## Négociations sur le changement climatique (1987-2020)



Source : CDC Climat Recherche

## Destruction d'écosystèmes terrestres

« Le capital naturel n'est pas une simple agrégation de ressources finies, mais ... un ensemble de fonctions régulatrices que certains modes de croissance peuvent perturber et d'autres renforcer. »

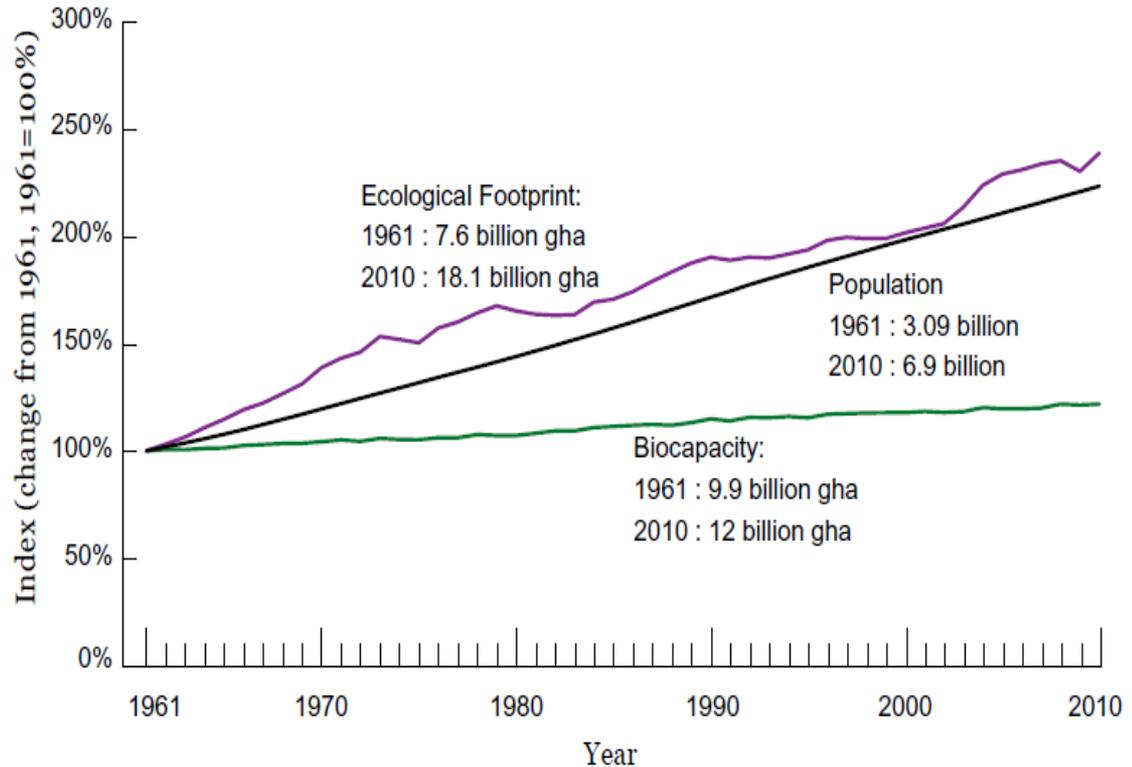
*Le capital vert, une nouvelle perspective de croissance.* Christian de Perthuis, Pierre-André Jouvét. Odile Jacob. 2013. Page 27.

**Figure 4: The growing global Footprint:**  
*The Ecological Footprint – which measures the area required to supply the ecological services used – increased faster than global biocapacity – the land actually available to provide these services. The increase in the Earth’s productivity has not been enough to compensate for the demands of the growing global population. (Global Footprint Network, 2014).*

*Key*

- Biocapacity
- Ecological Footprint
- Population

## Nous consommons les ressources d’1,5 planète



La transition n'est pas seulement énergétique mais aussi **écologique** avec la nécessité de:

- diminuer les émissions de **gaz à effet de serre**,
- restaurer la **biodiversité**,
- recycler les **ressources** utilisées.

Qu'est-ce que l'obsolescence?

## L'innovation crée l'obsolescence

### Obsolescence

*= inadaptation d'une offre à une demande, due à l'apparition d'une offre innovante mieux adaptée à la demande*

= destruction de valeur

## Obsolescence d'immeuble: exemple 1

*Années 1980*

**Evolution de la demande**  
*Plus de confort*

**Offre nouvelle mieux adaptée**  
à la demande :  
*bureaux climatisés*



**Obsolescence**  
**des bureaux non climatisés**



**Destruction de valeur**

## Obsolescence d'immeuble: exemple 2

**Années 2007-2013**

**Evolution de la demande**  
*RSE, ISR*

**Offre nouvelle mieux adaptée**  
à la demande : *certification HQE®*



**Obsolescence**  
des bureaux neufs franciliens non HQE®



**Disparition de l'offre de bureaux neufs franciliens non HQE®**  
« tombés en désuétude » en moins de 6 ans !

L'obsolescence est-elle la vétusté?

## Les 6 dimensions de l'obsolescence d'un immeuble

*Territoriale:* localisation, distance aux transports en commun

*Sociologique:* modes de vie et de travail, bien-être

*Economique:* coût d'exploitation et productivité (tertiaire)

*Architecturale:* architecture obsolète, flexibilité du parti technico-architectural

*Technique:* équipements de chauffage, ventilation, climatisation, connectivité (tertiaire)

*Réglementaire:* sécurité, énergie, environnement, santé

Qu'est-ce que l'immobilier durable?

## L'immobilier durable

- *performances* énergie, environnement, confort, santé,
  - à coûts maîtrisés,
  - appropriable socialement

*un moyen de lutter contre l'obsolescence*

Quel nouveau paradigme pour l'industrie immobilière?

## Le nouveau paradigme

*D'une approche moyens à une approche performances*

Performances pas seulement énergie, CO2, eau, déchets

*Mais performances confort, santé, biodiversité...*

Tous les métiers de l'immobilier sont en train de se transformer en profondeur

*Destruction créatrice*

Des métiers, des compétences vont disparaître,

Des métiers, des compétences vont se transformer,

Des métiers, des compétences vont apparaître

Vers une nouvelle finance

*La notion de temps de retour est obsolète*

*Evaluer les immeubles autrement*

Vers un nouvel aménagement

*Le quartier et ses connections à la ville vont jouer un rôle essentiel*

## Promotion immobilière

*Localisation et nouveaux produits  
(coworking, pépinières...)*

Conception architecturale, technique et économique:

*de l'ingénierie séquentielle à l'ingénierie concourante*

*La révolution du BIM (Building Information Modeling)*

qui ira de la conception jusqu'à la gestion-exploitation et l'utilisation

La nouvelle mise en œuvre sur chantier:

*nouvelles formes de coopération*

Exemple: étanchéité à l'air

La révolution des matériaux et des équipements

*isolation, verre, chauffage, éclairage...*

Les premiers immeubles construits par des imprimantes 3D sur chantier

Le moment essentiel de la mise en service

*Commissionnement et nouvelle gestion-exploitation-maintenance*

Utilisateurs et habitants

*Nouveaux comportements*

*Nouveaux modes de vie*

Je vous remercie pour votre attention

Des avis? Des questions?

*[D'autres informations sur le blog](#)*

*[www.immobilierdurable.eu](http://www.immobilierdurable.eu)*