

Troisième révolution industrielle, transition énergétique et numérique, immobilier durable

Jean Carassus *FRICS*

*Professeur Ecole des Ponts ParisTech
Directeur du Mastère Spécialisé® Immobilier et Bâtiment Durables
Transitions énergétique et numérique*

16 février 2018

jean.carassus@immobilierdurable.eu

Questions

- Avez-vous entendu parler de révolution industrielle?
- Selon vous, de quoi s'agit-il?

Révolution industrielle: bibliographie sommaire



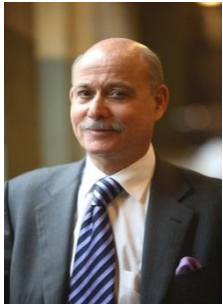
©The Granger Collection

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

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

Question

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** est une période d'**accélération** de l'innovation qui se manifeste par
une **grappe d'innovations radicales**,
en particulier dans les domaines
de l'**énergie**, des **transports** et de la **communication**,
qui transforme en profondeur
les **modes de production, de consommation, de vie.**

Questions

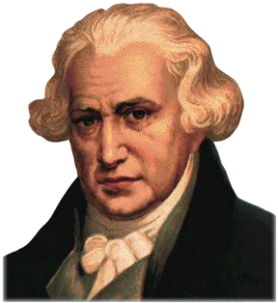
Pourquoi parle-t-on de 3^{ème} révolution industrielle?

Quelles sont les deux premières?

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



© Sites.Estvideo.net



© wikimedia.org



© wikimedia.org

La révolution industrielle du XIXème siècle

La machine à vapeur de James Watt

La machine à filer de James Hargreaves

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

Friedrich Engels écrit *La situation de la classe laborieuse en Angleterre* en 1845

L'augmentation des inégalités, notamment de revenu et de patrimoine, durant la première révolution industrielle

génère des résistances et oppositions:

- syndicats
- social-démocratie
- communisme

Immobilier: usines, entrepôts, logements de la bourgeoisie, premiers logements sociaux à l'initiative du patronat

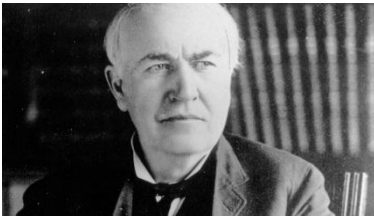
Années 1870

Prémices de la deuxième révolution industrielle

La révolution industrielle du XXème siècle



© wikimedia.org



© biography.com



Pas de ©

Pétrole et moteur à explosion

Electricité

Téléphone

Energie

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

Communication

Radio, téléphone, télévision

des dispositifs centralisés

Durant la deuxième révolution industrielle, les inégalités,
notamment de revenu et patrimoine, diminuent,

dans le contexte d'une première guerre mondiale,

de la crise de 1929,

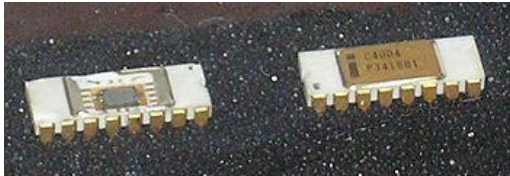
d'une deuxième guerre mondiale,

puis d'une politique de « Welfare State » (« Etat du Bien-Etre »)

Immobilier: usines, entrepôts, bureaux, commerces, grandes
opérations d'aménagement, grands ensembles, appartements
et maisons individuelles, privés et sociaux

Années 1970
Prémices de la **troisième** révolution industrielle

La révolution industrielle du XXIème siècle



© John Pilge

Microprocesseur 4400 Intel

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^{er} choc pétrolier



© Rama

Apple II

Communication

Internet

Transition numérique

Energie

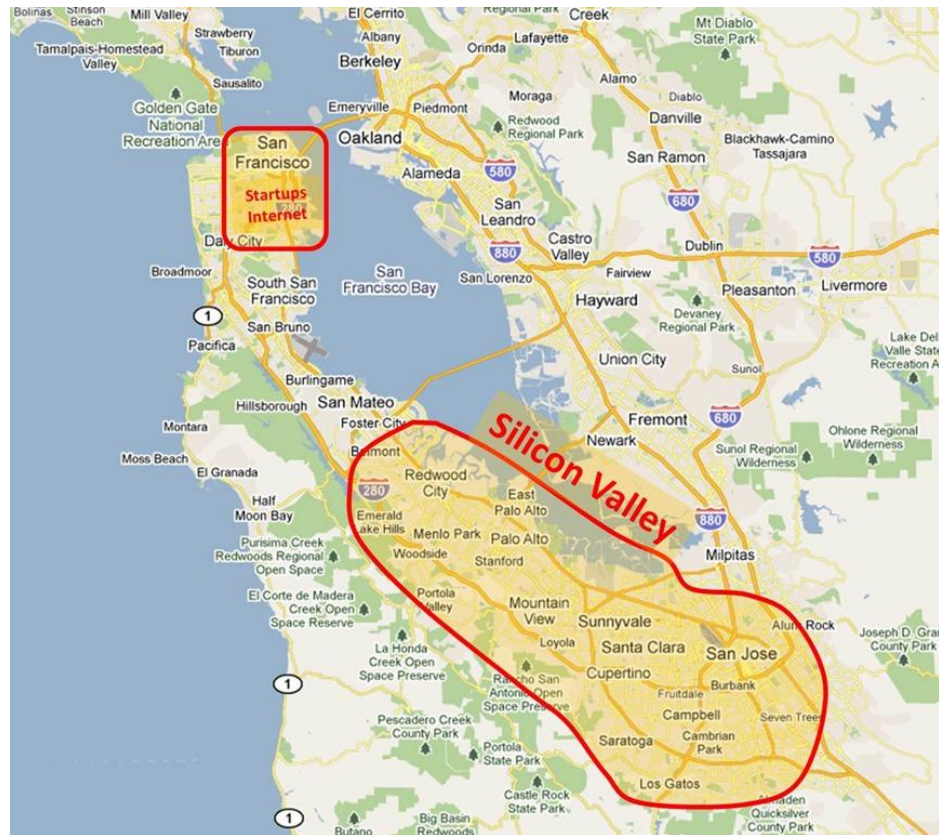
Transition des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) vers
les énergies renouvelables qui commence à peine

:

une profonde mutation

des dispositifs, en tendance, décentralisés

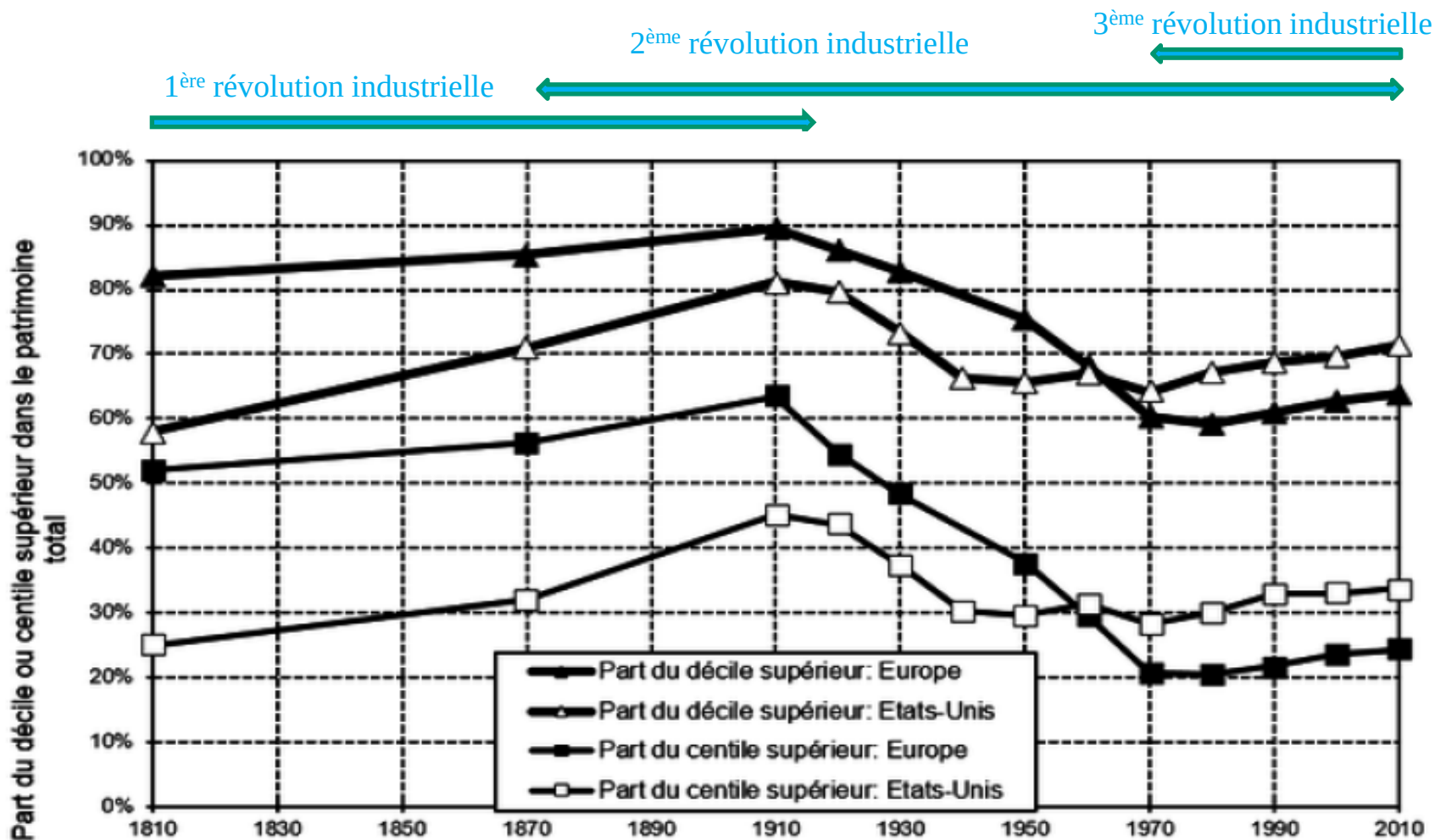
Point de départ Silicon Valley Californie



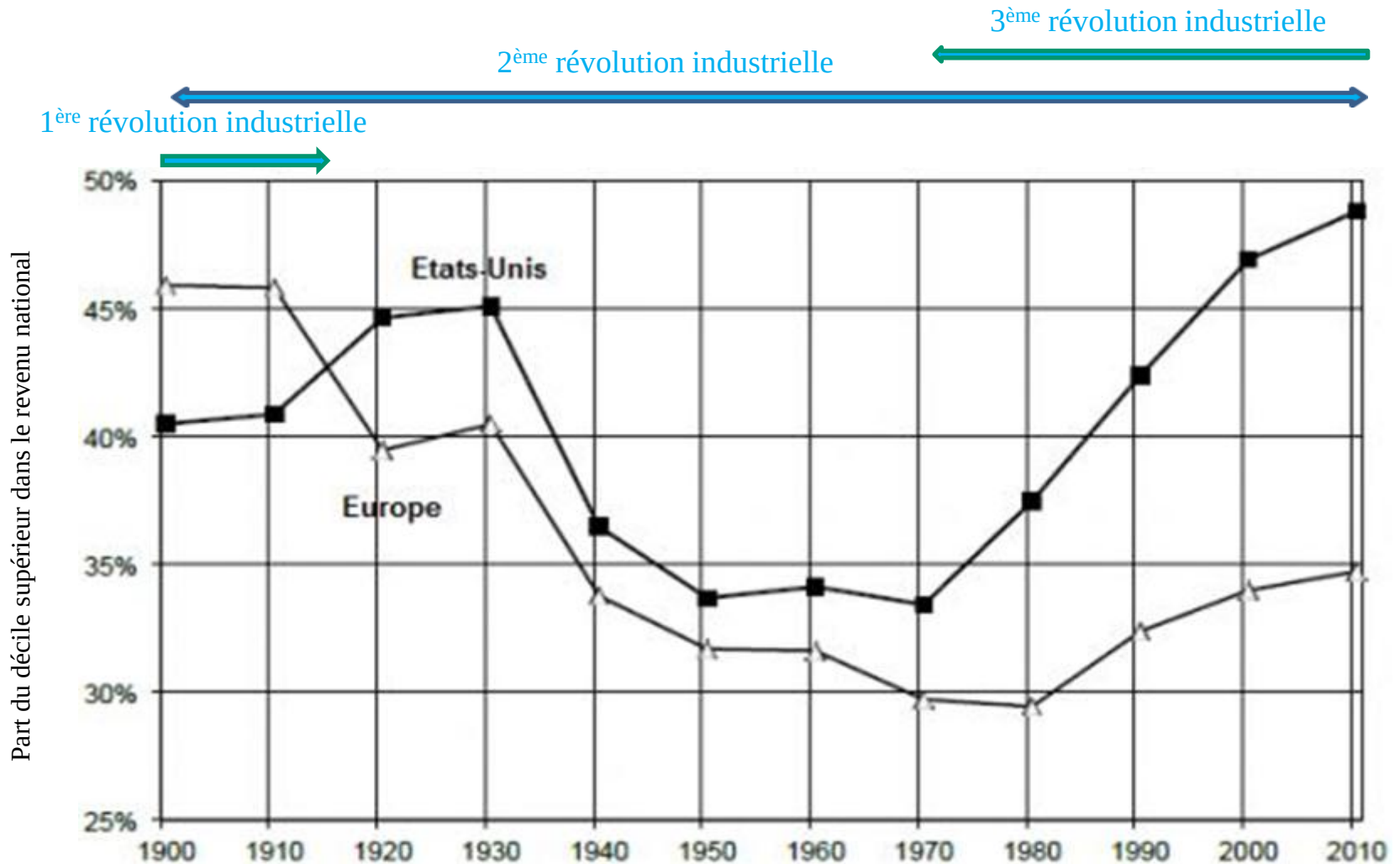
© Esta-registrati.fr

La troisième révolution industrielle: une relance des inégalités?

L'inégalité patrimoniale en Europe et aux Etats-Unis entre 1810 et 2010



L'inégalité des revenus en Europe et aux Etats-Unis entre 1900 et 2010



Source: Thomas Piketty. Le capital au XXIème siècle. Seuil. 2013. p 514

Question

Quels sont les rapports entre révolution industrielle et biosphère?

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.

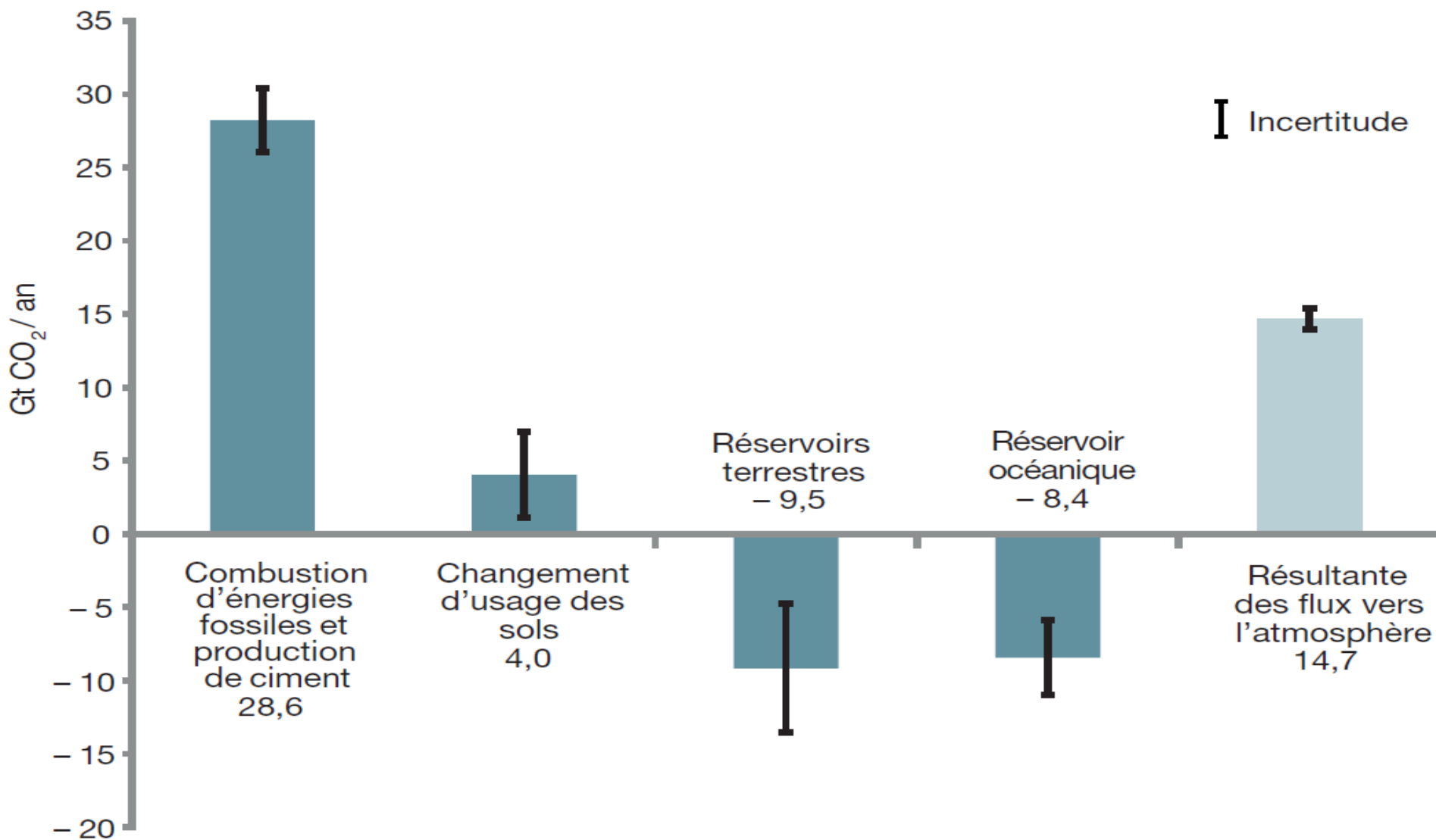
La troisième révolution industrielle s'inscrit dans ce que des scientifiques de plus en plus nombreux appellent **l'anthropocène**, nouvelle ère géologique où les activités humaines ont un impact important sur le climat, la biodiversité et les ressources terrestres.



Source des graphiques des pages suivantes: « Les chiffres clés du climat France et Monde » Edition 2017 I4CE, Ministère chargé de l'Ecologie. 2016

DÉSÉQUILIBRE ENTRE LES ÉMISSIONS ET LA CAPACITÉ DE STOCKAGE DU CO₂

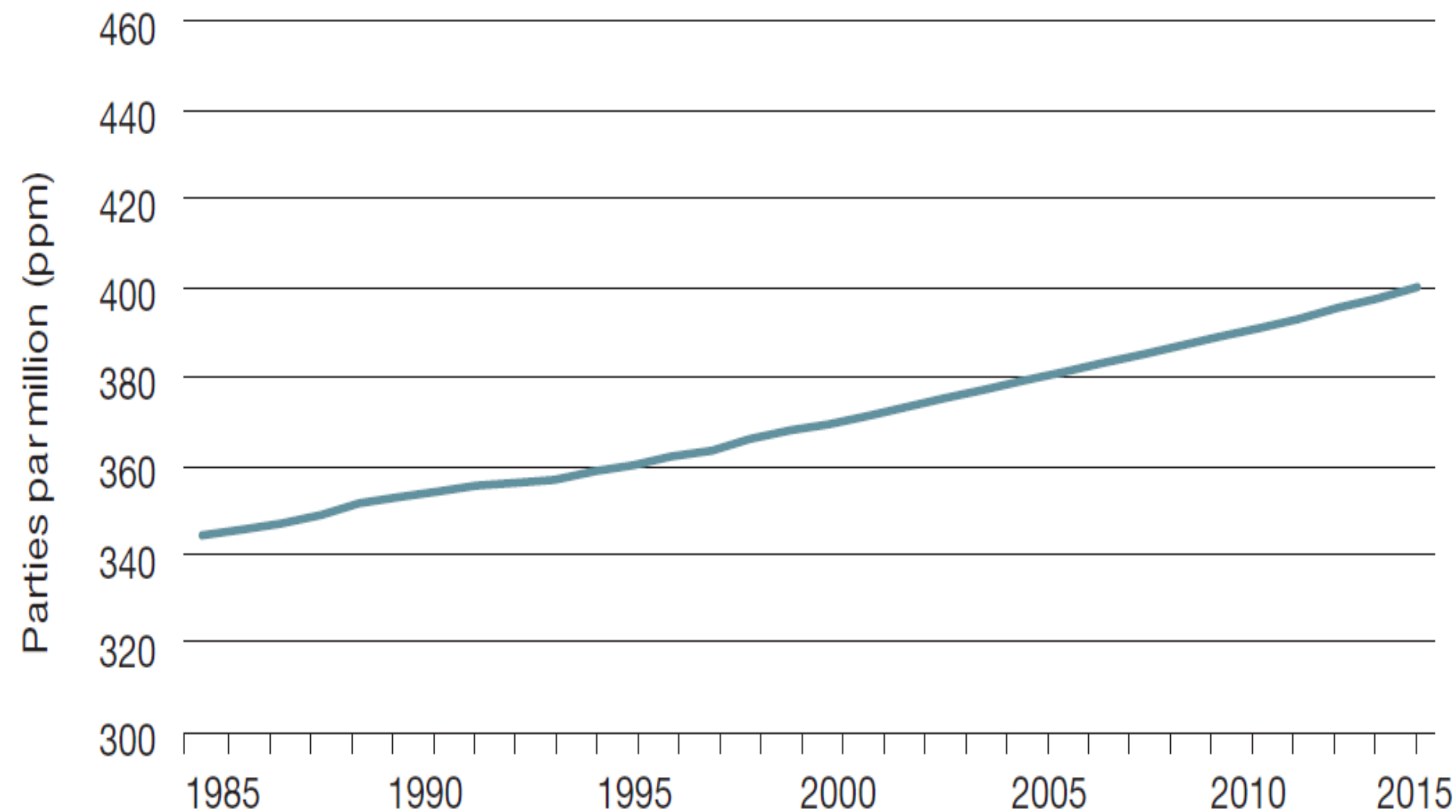
Flux annuels nets de CO₂ vers l'atmosphère par source et par réservoir sur la période 2000-2009



Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

Durables

CONCENTRATION DE CO₂ ATMOSPHERIQUE

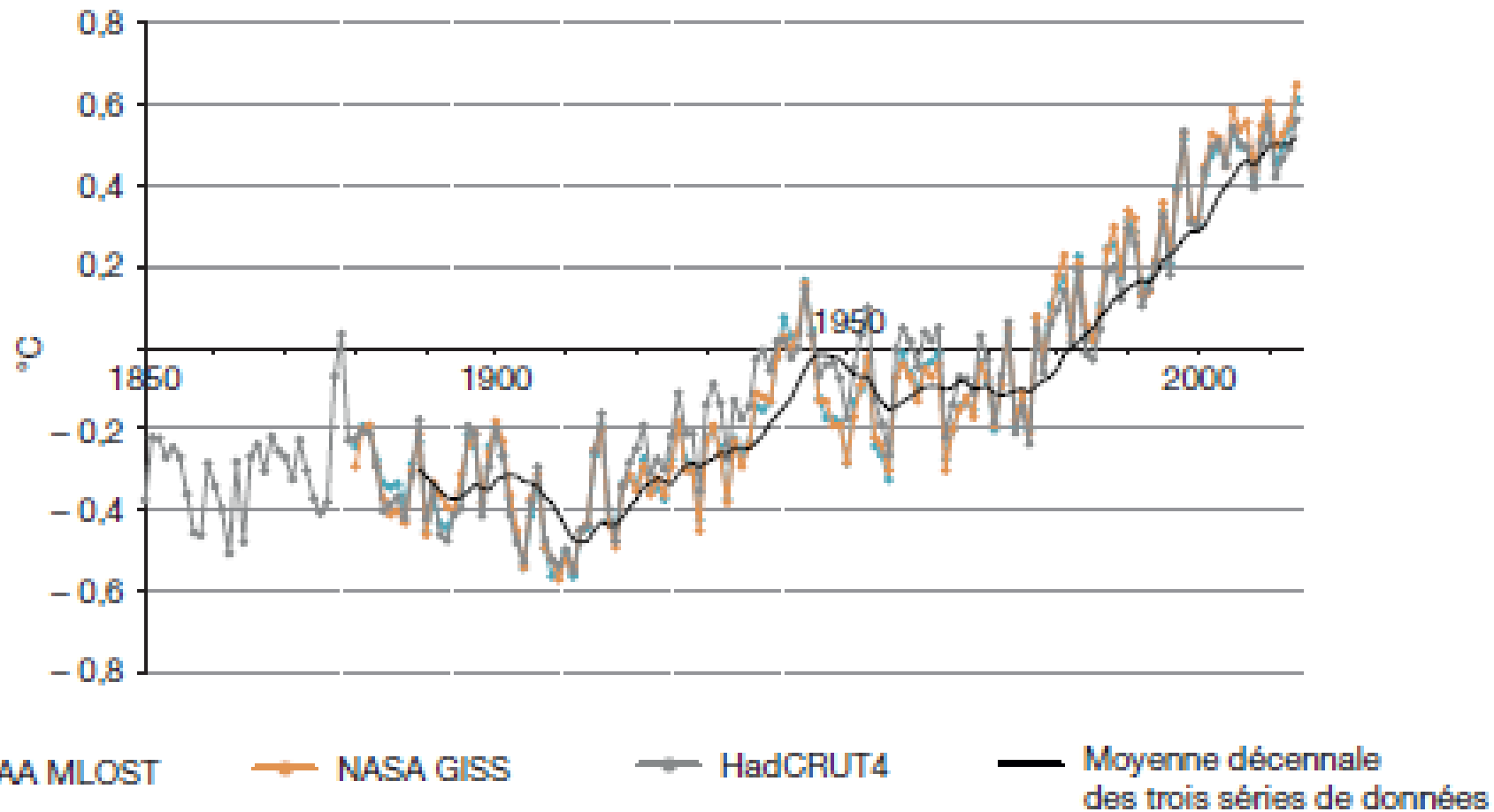


Source : CMDGS sous l'égide de l'OMM

Spécialisée en immobilier et bâtiment

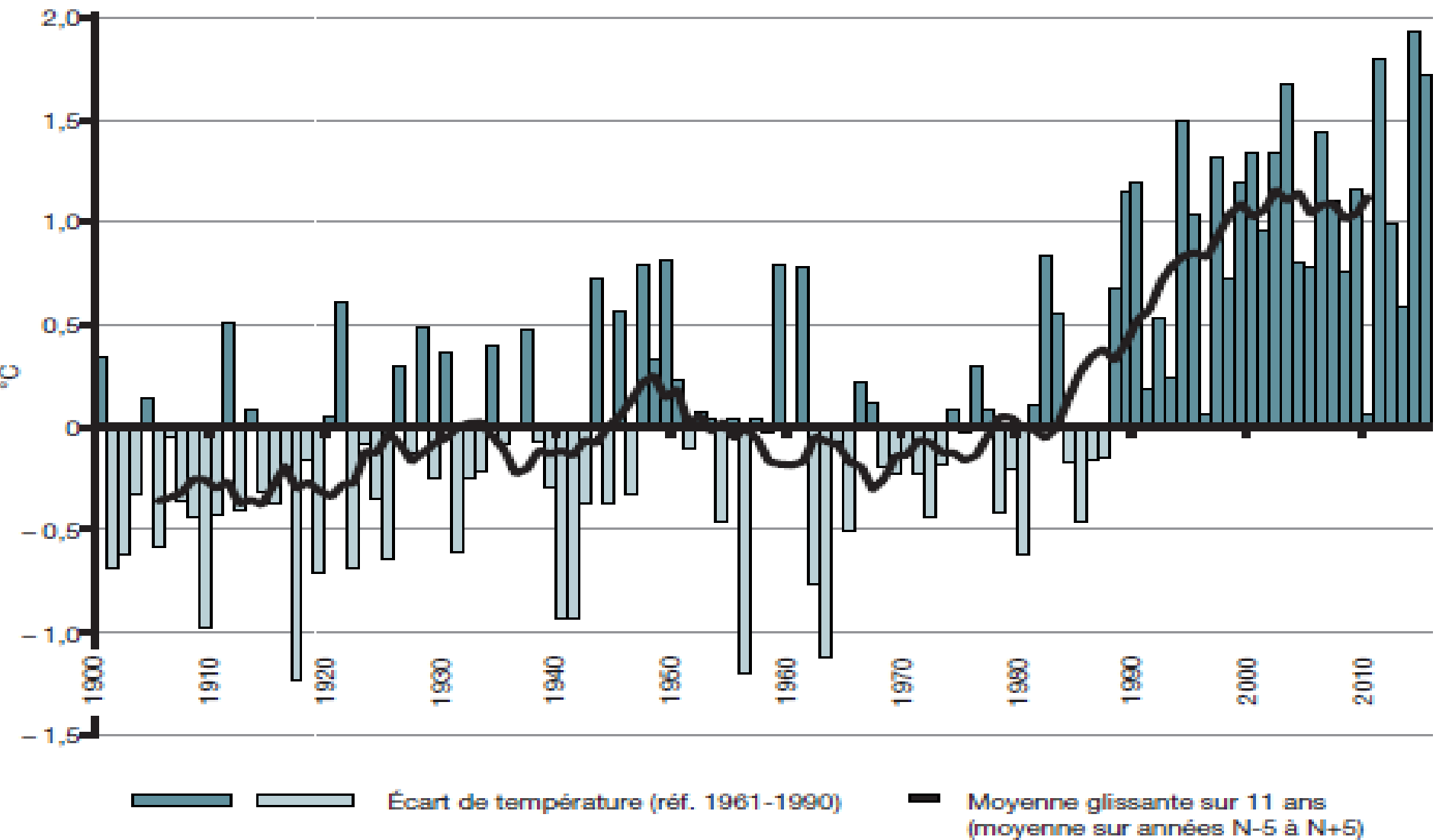
Durables

ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE



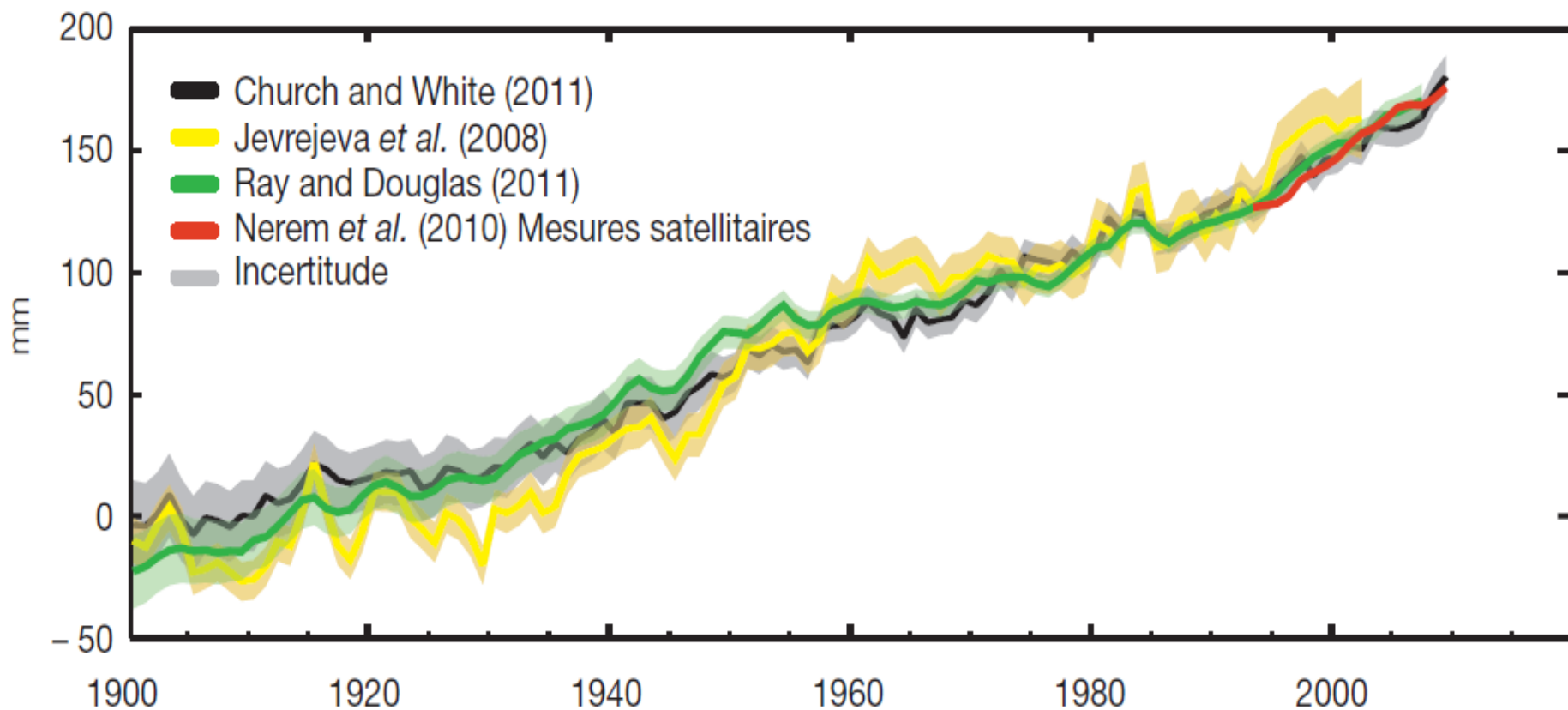
Source : NOAA, NASA, Hadley Center

ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE



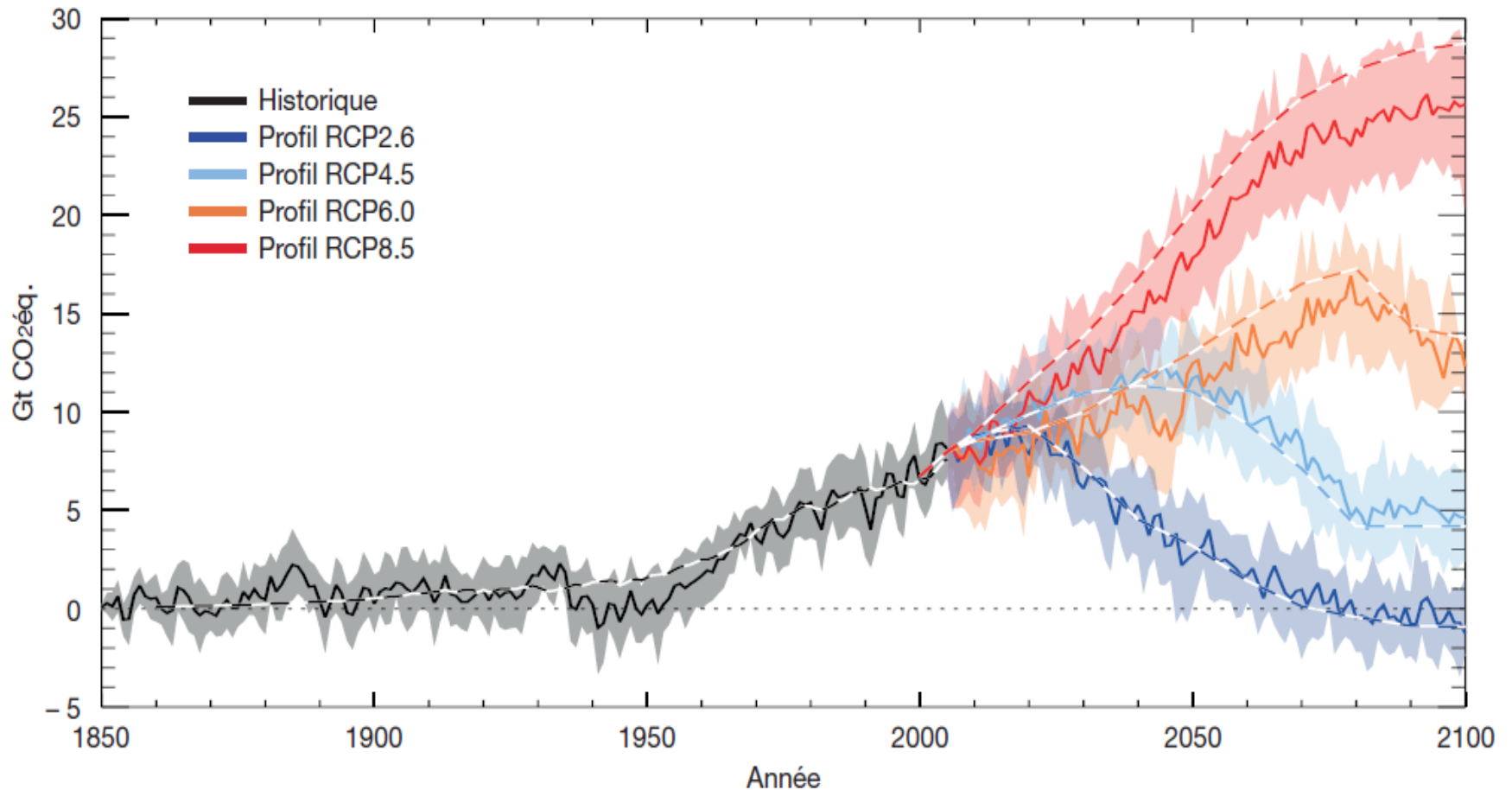
Élévation continue du niveau des mers depuis les années 1900

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



Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

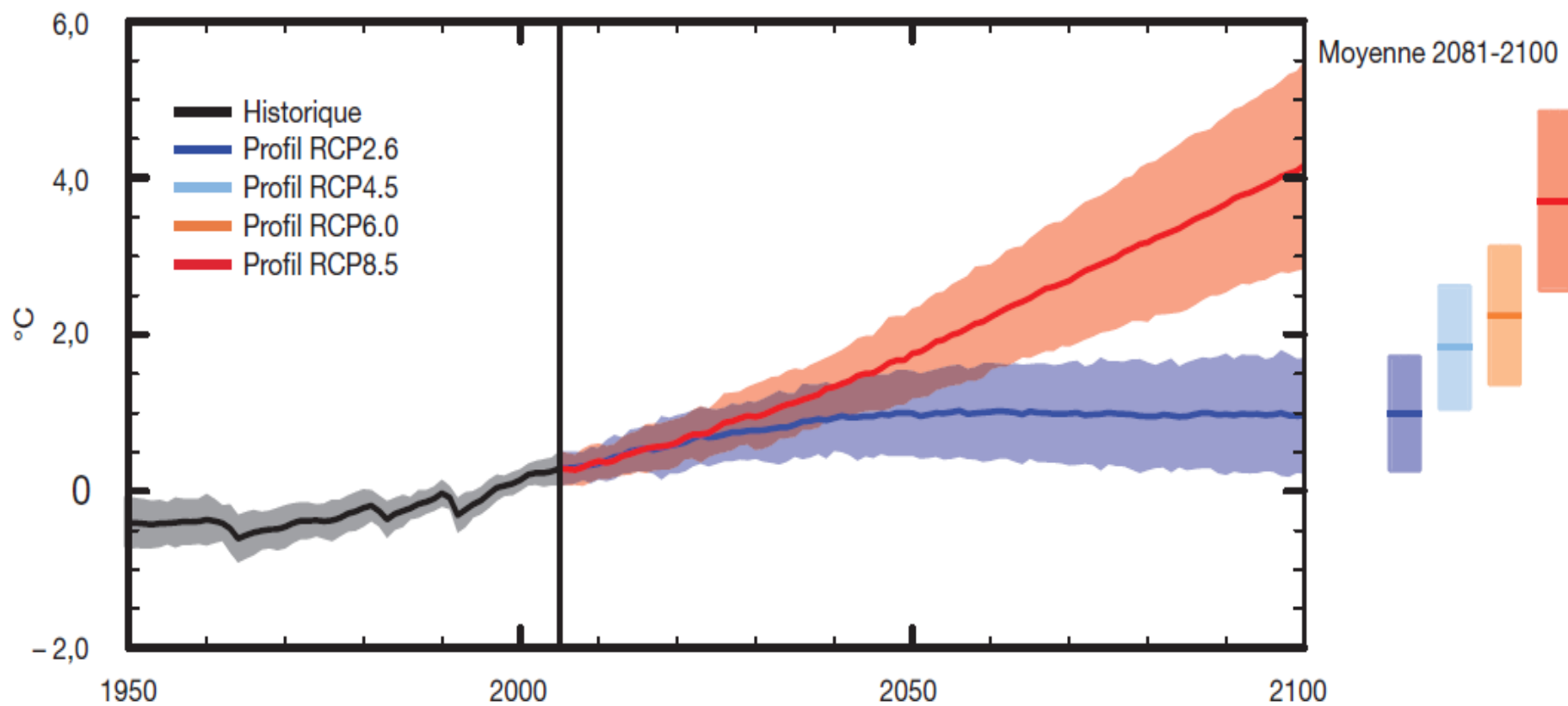
Projection des émissions liées aux énergies fossiles suivant les quatre profils d'évolution de GES (RCP) du Giec



Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

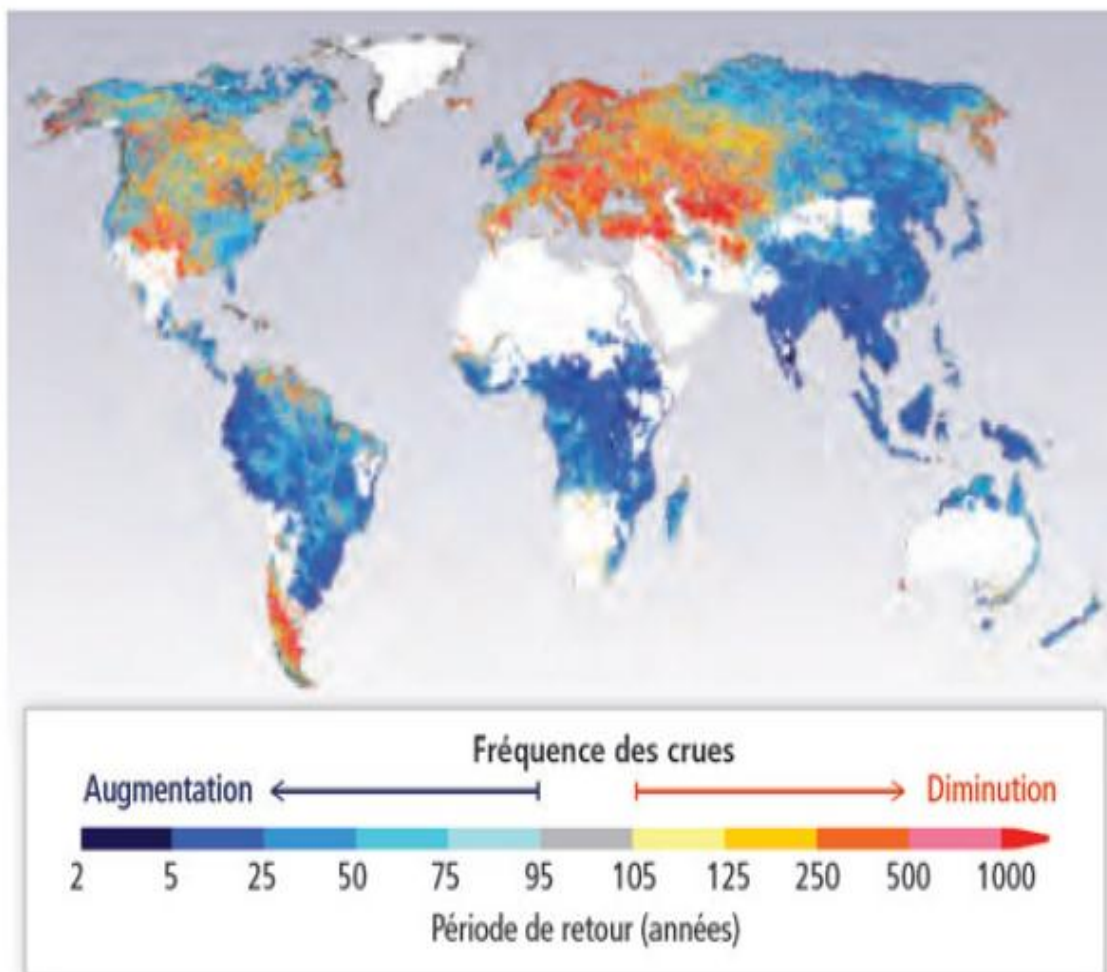
Projections d'élévation de la température mondiale

Projection de la variation de la température moyenne suivant différents scénarios



Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

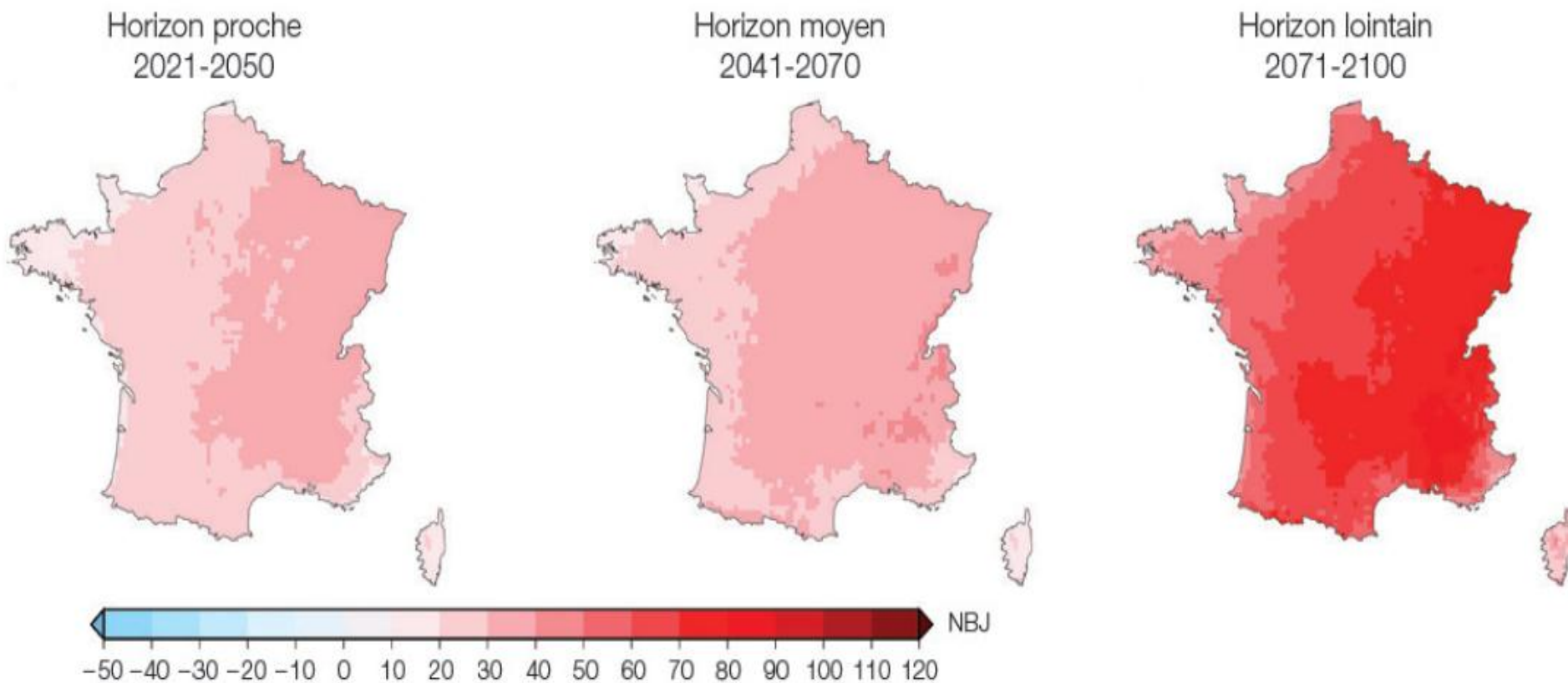
Évolution de la fréquence des crues dans le monde à l'horizon 2080 selon le scénario RCP 8.5



Note : modification de la fréquence de retour de la crue centennale du XX^e siècle.

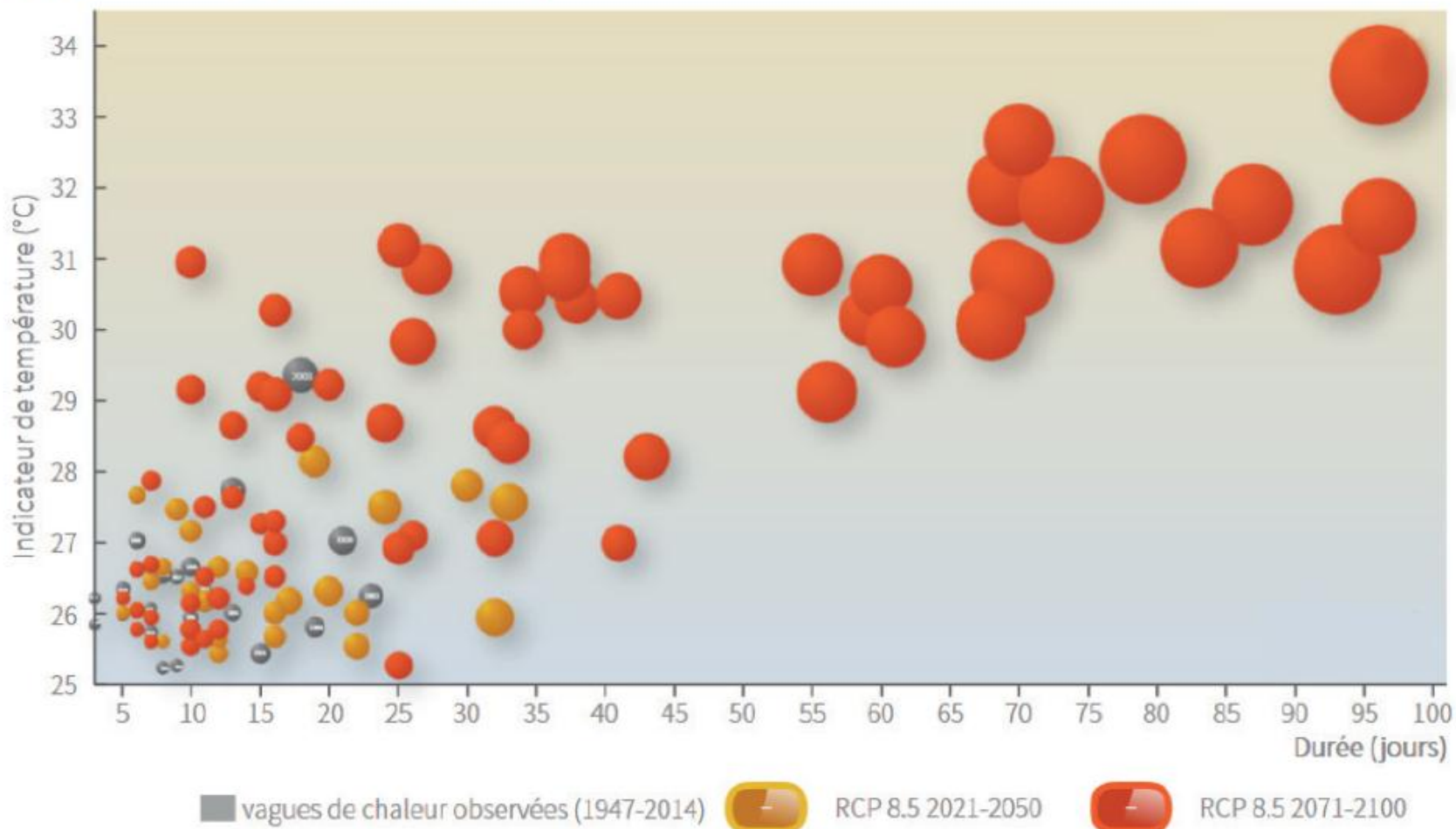
Source : Giec, 2^e groupe de travail, 2013

Nombre de jours supplémentaires anormalement chauds dans le futur (scénario RCP 4.5 du Giec, 2014)



Source : *Drias, les futurs du climat, 2014*

Vagues de chaleur : observations et simulations climatiques pour deux horizons temporels (selon le scénario d'évolution RCP 8.5)



Source : Météo-France, *Climat HD*, 2017

Ecole des Ponts Paris IECN – Master

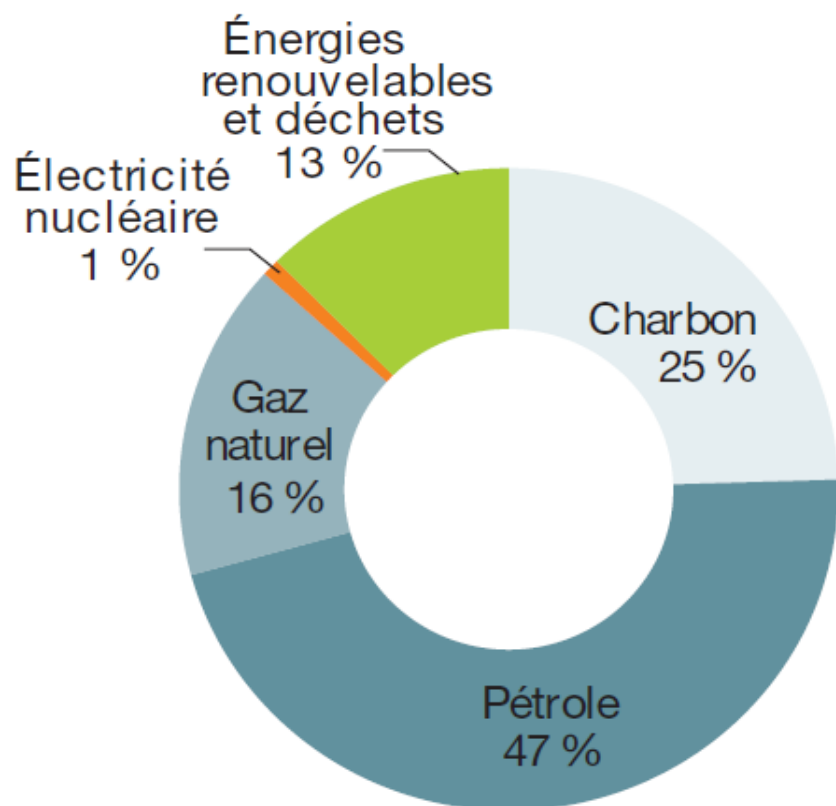
Spécialisé® Immobilier et Bâtiment

Durables

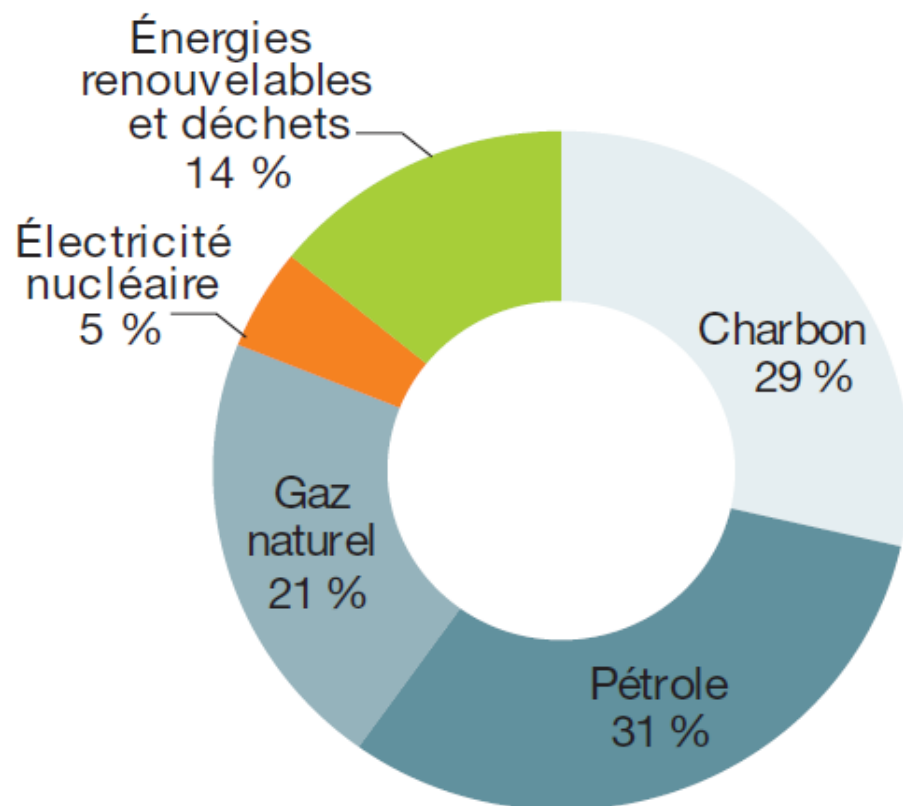
MIX ÉNERGÉTIQUE PRIMAIRE DANS LE MONDE

En %

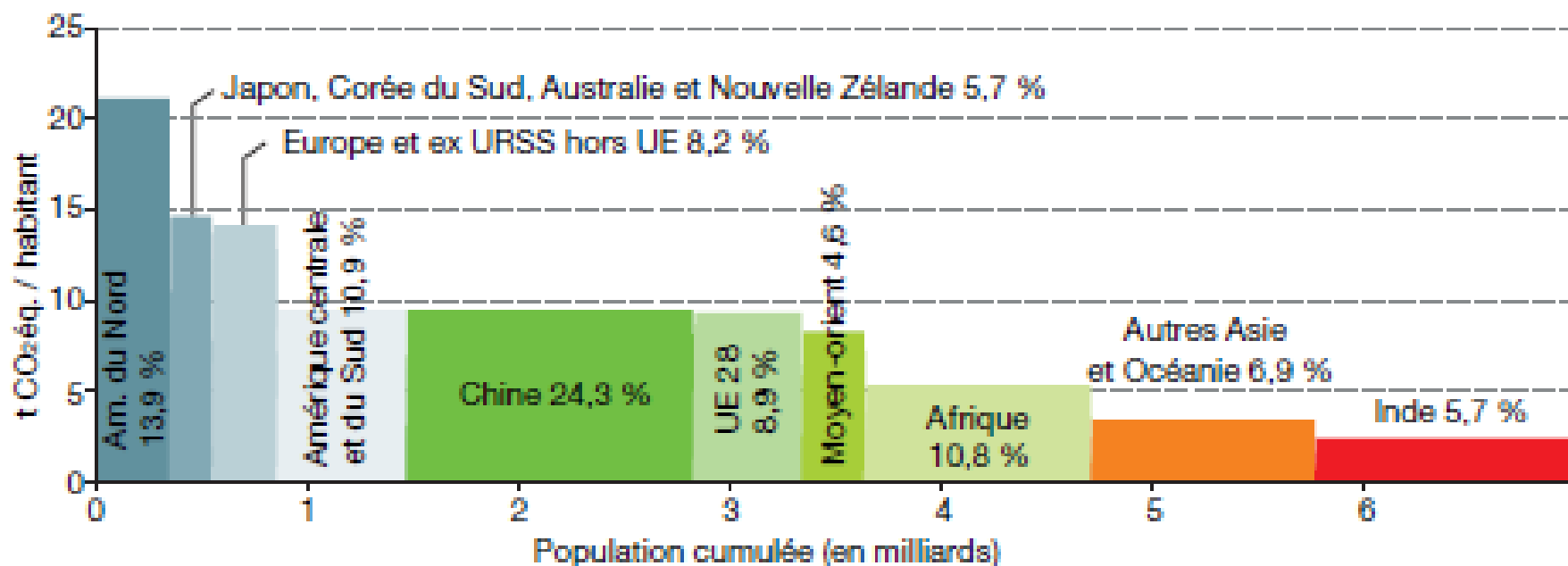
1973
(6101 Mtep)



2014
(13 699 Mtep)

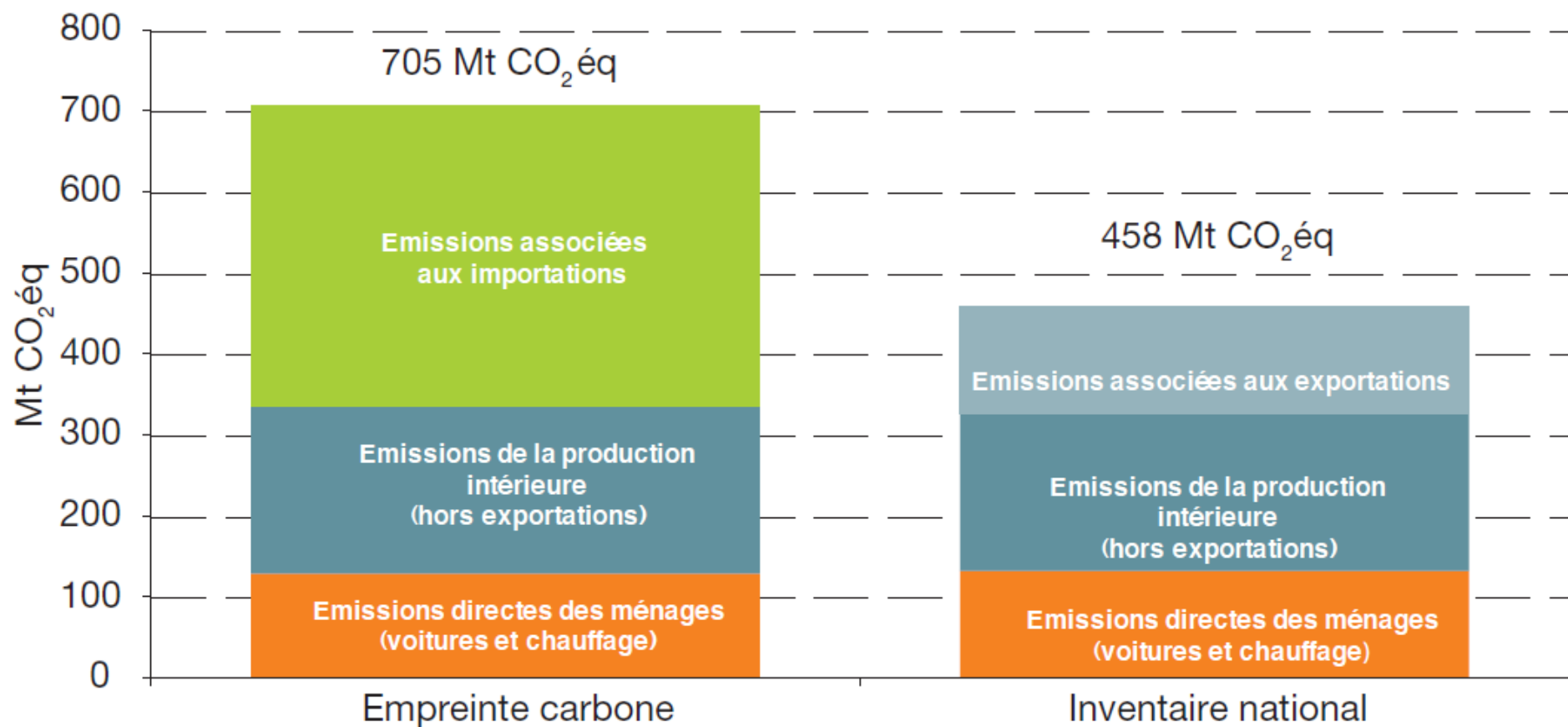


RÉPARTITION RÉGIONALE DES ÉMISSIONS DE GES (Y COMPRIS UTCF) PAR HABITANT EN 2012



Source : I4CE à partir de JRC EDGAR et Banque mondiale, 2015

COMPARAISON DE L'EMPREINTE CARBONE ET DE L'INVENTAIRE EN FRANCE MÉTROPOLITAINE EN 2012

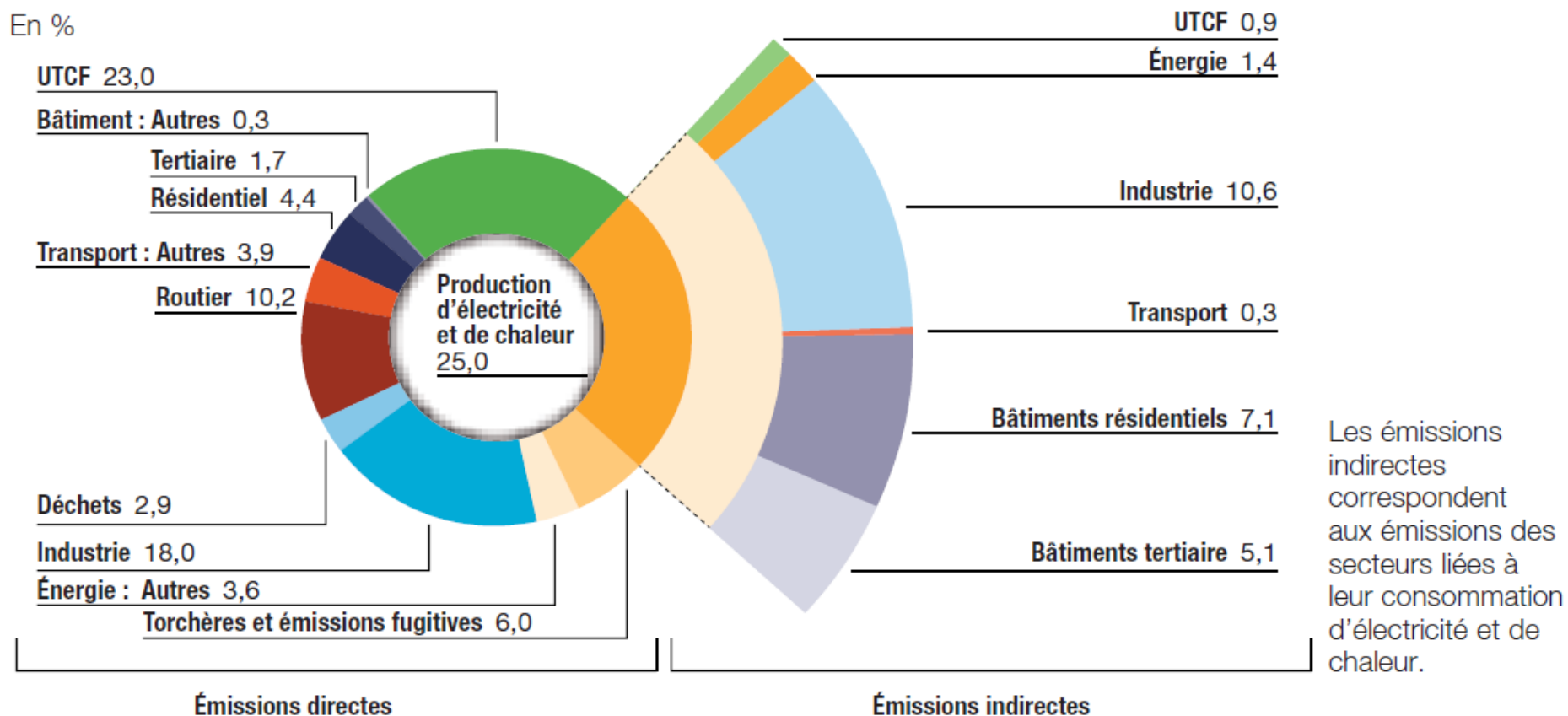


Note : l'empreinte et l'inventaire portent sur les trois principaux gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O).

Sources : SDES, 2017 d'après AIE, FAO, Citepa, Douanes, Eurostat, Insee

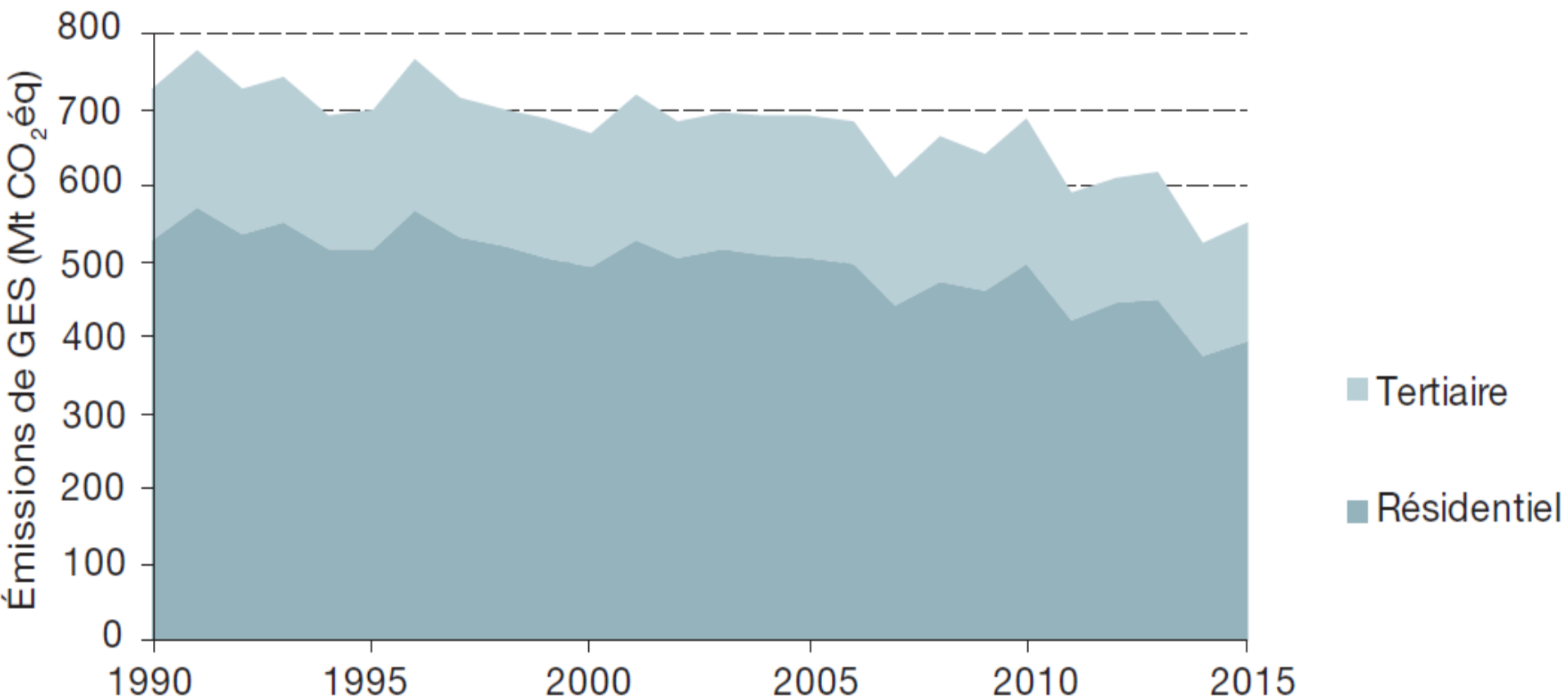
Répartition des émissions mondiales de GES par secteur en 2010

En %



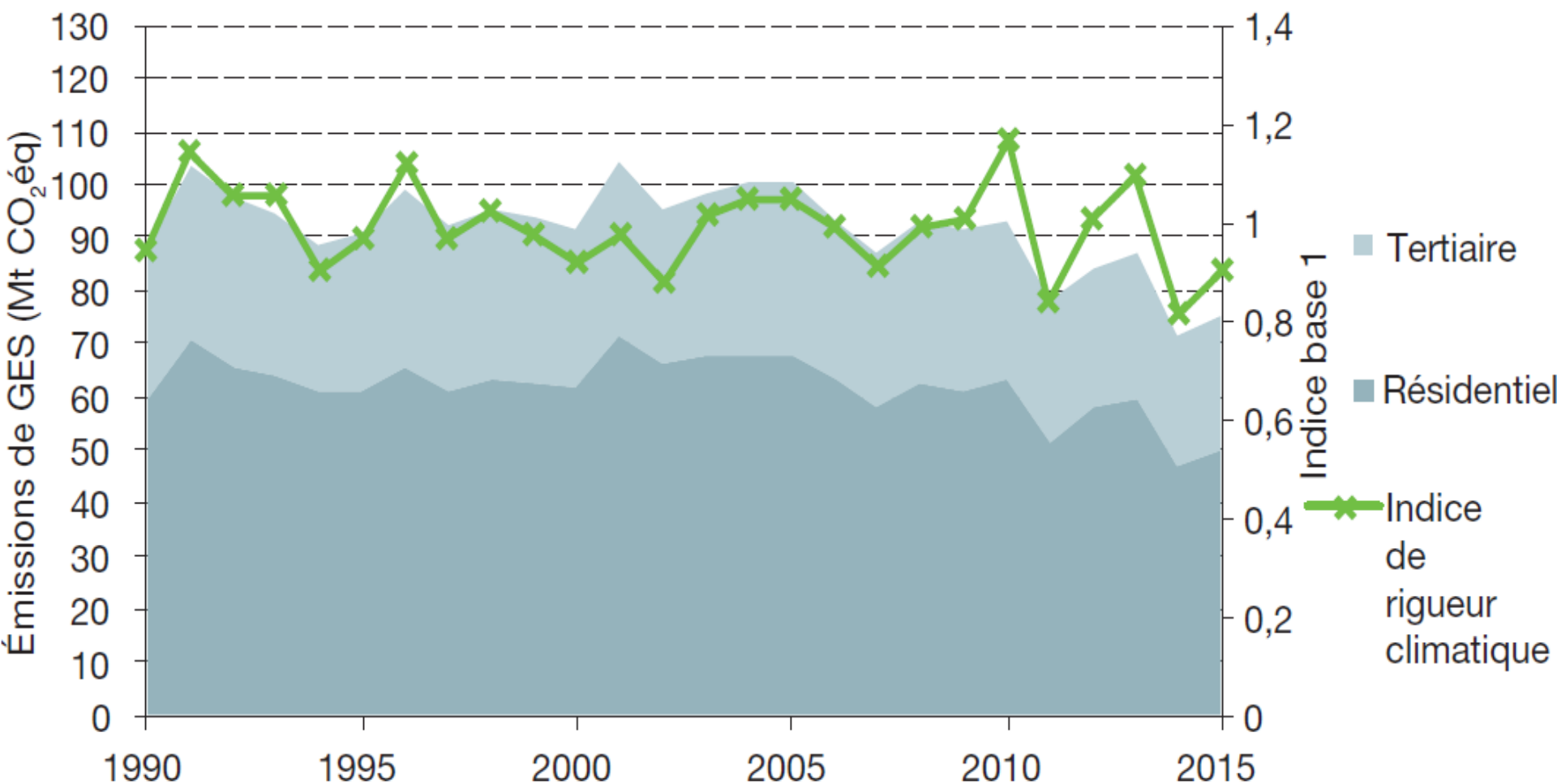
Source : Giec, 3^e groupe de travail, 2014

ÉMISSIONS DE GES DU RÉSIDENTIEL-TERTIAIRE DANS L'UE



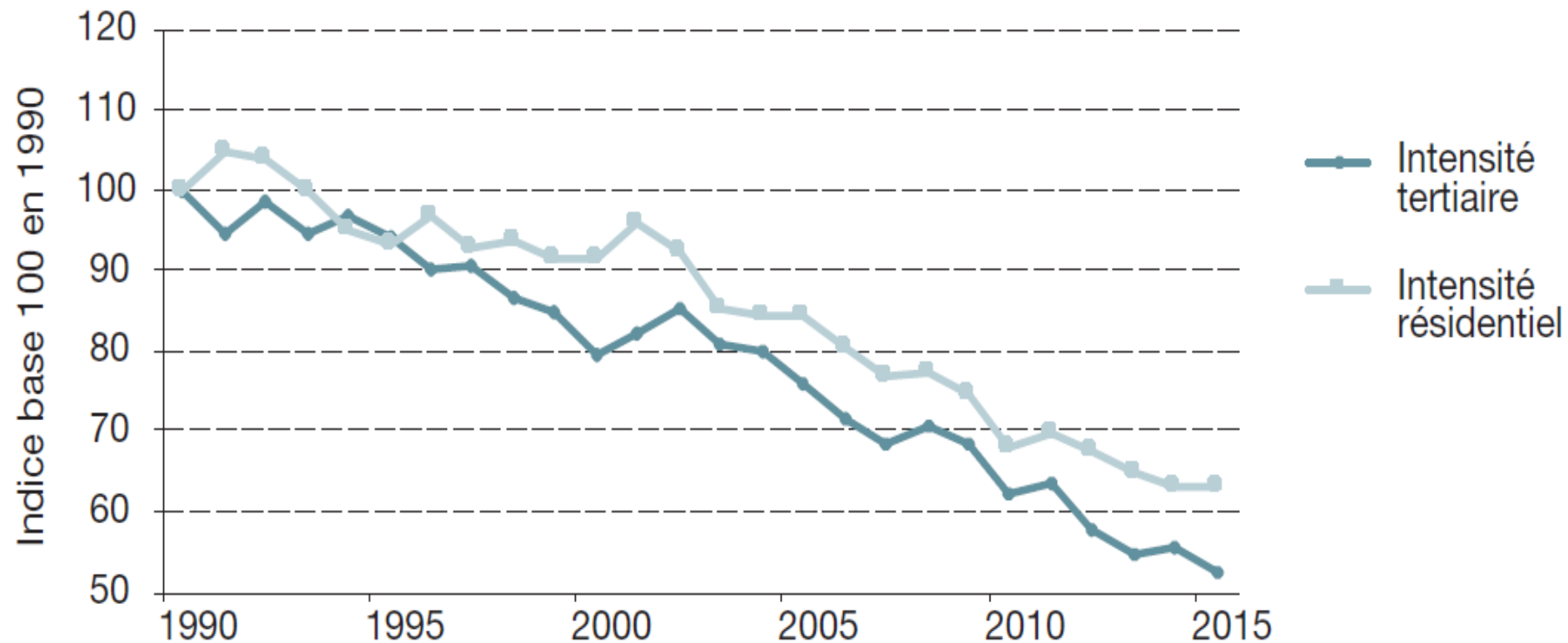
Source : AEE, 2017

ÉMISSIONS DE GES DU RÉSIDENTIEL-TERTIAIRE EN FRANCE



Sources : Citepa, 2017 ; SDES d'après Météo-France

INTENSITÉ CO₂ DU RÉSIDENTIEL ET DU TERTIAIRE



Note : les émissions du tertiaire sont rapportées à la valeur ajoutée de la branche tertiaire (hors transports) tandis que celles du résidentiel sont rapportées au nombre de m² habités. Les émissions sont corrigées du climat.

Source : SDES d'après Insee, 2016

Négociations sur le changement climatique (1987-2025)

Rapport Brundtland, naissance du concept de développement durable

Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)

Entrée en vigueur du protocole de Kyoto

Création de la plate-forme de Durban

COP 21 à Paris

Entrée en vigueur de l'Accord de Paris



Création du GIEC

Signature du protocole de Kyoto

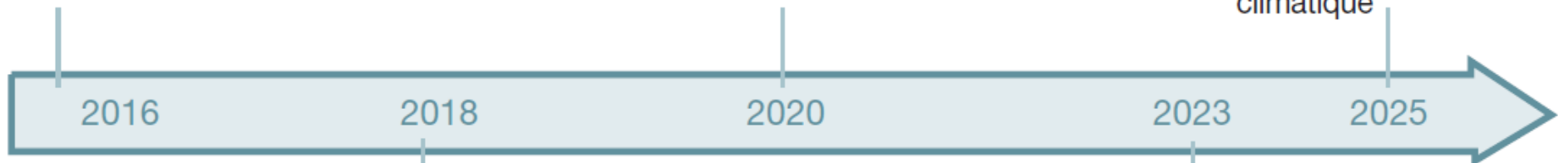
1^{re} période d'engagement du protocole de Kyoto

2^e période d'engagement du protocole de Kyoto

Entrée en vigueur de l'Accord de Paris, le 4 novembre 2016

Mobilisation de 100 milliards de dollars pour la finance climatique dans les pays en développement

Nouvelles contributions nationales
Nouveaux engagements chiffrés pour la finance climatique



Premier « dialogue facilitatif » sur le contenu des NDC existantes au regard de l'objectif de long terme de l'Accord de Paris.
Publication d'un papier technique du GIEC sur les impacts et les trajectoires d'émissions d'un réchauffement climatique de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels

Premier bilan global de l'Accord de Paris

La loi n° 2015-992 sur la transition énergétique du 17 août 2015

- Diviser par quatre les émissions de **gaz à effet de serre** entre 1990 et 2050, avec une baisse de 40% d'ici 2030,
- diminuer la **consommation énergétique finale** de 50% en 2050 par rapport à 2012, avec une baisse de 20% d'ici 2030,
- diminuer la **consommation énergétique primaire des énergies fossiles** de 30% d'ici 2030,
- porter la **part des énergies renouvelables** dans la consommation finale d'énergie à 32% en 2030, avec un objectif intermédiaire de 23% en 2020 (contre 14% aujourd'hui),
- limiter la **part du nucléaire** à 50% dans la production de l'électricité en 2025 (contre 75% aujourd'hui).
- parvenir à une **valeur de la tonne de carbone** de 56€ en 2020 et de 100€ en 2030

Un parc immobilier BBC en 2050,
une construction neuve à énergie positive en 2020,
un chemin de 35 ans avec un bilan tous les 5 ans.

La loi n'est qu'un cadre.

Une clé du succès est la dynamique de l'action articulant élus locaux (régions, établissements publics de coopération communale), entreprises, associations et citoyens.

Transport

- Voiture particulière - puissance fiscale moyenne, motorisation essence : 259 g CO₂éq/km
- TGV, Train Grande Vitesse (France) : 3,69 g CO₂éq/passager.km
- Métro (Paris) : 5,70 g CO₂éq/passager.km
- Avion (voyageurs) - 180-250 sièges, trajet de 0-1000 km : 293 g CO₂éq/passager.km

Électronique

- Ordinateur fixe - avec écran plat : 1280 kg CO₂éq/appareil
- Ordinateur portable - de 14,1 pouces : 202 kg CO₂éq/appareil
- Smartphone : 30 kg CO₂éq/appareil

Alimentation

- Repas - classique (avec bœuf) : 4,52 kg CO₂éq/repas
- Repas - classique (avec poulet) : 1,11 kg CO₂éq/repas
- Repas - végétarien : 0,45 kg CO₂éq/repas

Communication

- 1 mail : 4 g CO₂éq/unité
- 1 mail avec pièce jointe : 35 g CO₂éq/unité
- 1 tweet : 0,02 g CO₂éq/unité
- 1 requête internet : 6,65 g CO₂éq/unité

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 Juvet. Odile Jacob. 2013. Page 27.

La loi n°2016-1087 du 8 août 2016 sur la **biodiversité**:

- spécifie **principes et gouvernance**,
- définit actions sur les **espaces**, les **espèces**, les **paysages**, les **mers** et **océans**,
- crée **l'Agence Française pour la Biodiversité**

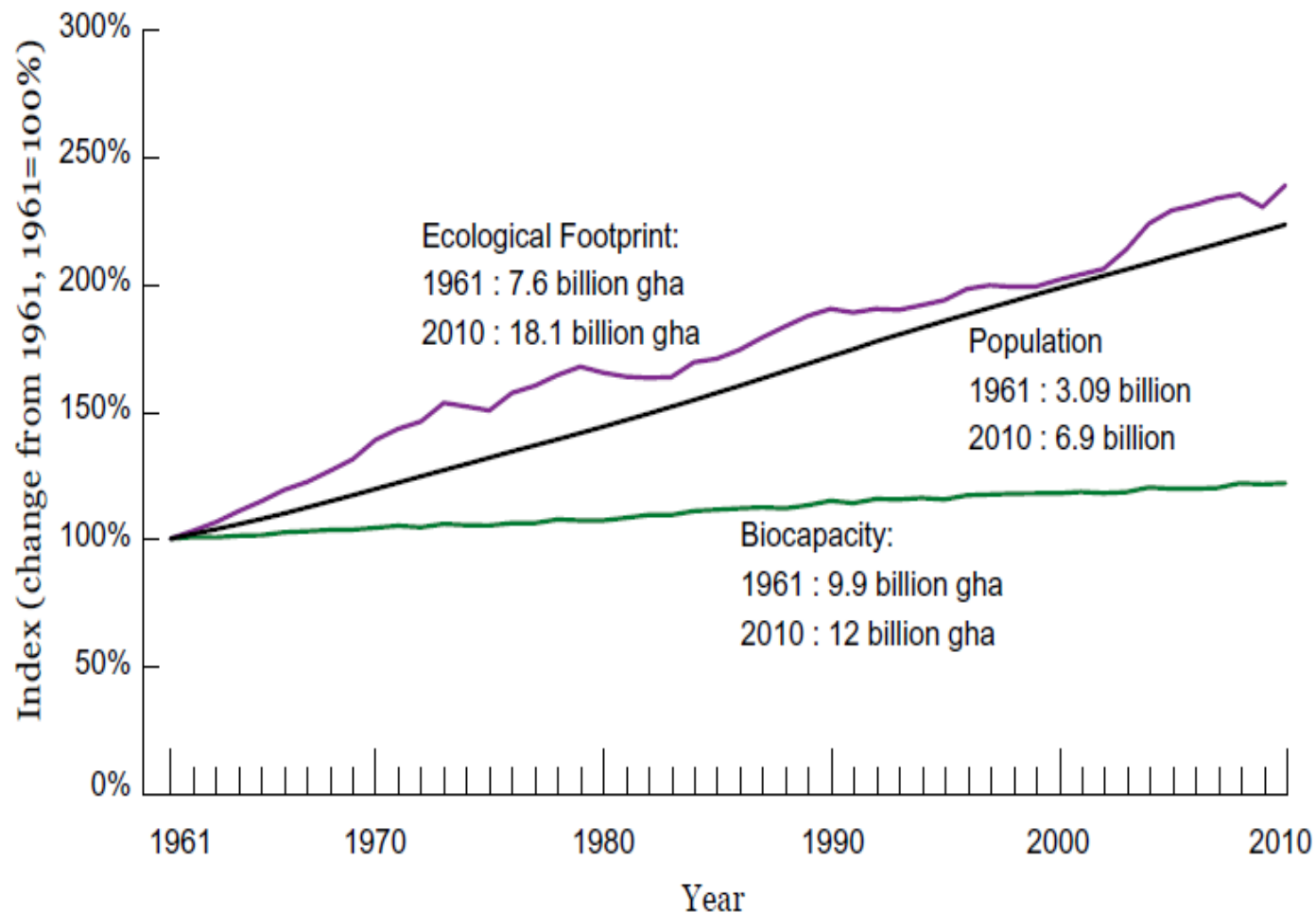
Figure 4: The growing global Footprint:

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



Source: WWF. Living planet report 2014

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**,
- d'économiser et de recycler les **ressources** utilisées.

Question:

Alors c'est quoi l'immobilier durable?

L'immobilier durable est un immobilier qui, **tout au long de son cycle de vie**, contribue à:

- diminuer les émissions de **gaz à effet de serre**,
- restaurer la **biodiversité**,
- économiser et recycler les **ressources** utilisées
- selon des méthodes **appropriables par les utilisateurs et la société**
- à un **coût d'investissement et de fonctionnement maîtrisé**.

Question

Ressources et transition énergétique:

Y a-t-il, ou y aura-t-il pénurie d'énergies fossiles?

La **transition numérique**
se traduit par le mécanisme de **destruction créatrice**
défini par Joseph Schumpeter.

Selon l'Institut d'Iconomie (www.iconomie.org),
cette transition numérique est en train de se dérouler
en **3 phases**.

Question

Quel est le premier groupe hôtelier mondial?

Première phase: **automatisation, robotisation** et changement du modèle économique, qui se traduit par une augmentation de la productivité et une baisse des coûts (low cost)

Création (exemples): **easyJet, Free Mobile.**

Destruction: compagnies usuelles de transport aérien et de téléphone

Deuxième phase: plateformes organisant une forte baisse des coûts de transaction, qui se traduit par une augmentation de la taille des marchés.

Economie de la coproduction:

Création (exemple): YouTube

Destruction: compagnies usuelles de télévision

Economie du partage:

Création (exemples): [Airbnb](#), [Drivy](#),

Destruction: compagnies hôtelières et location de voitures,

Ubérisation:

Création (exemples): [Amazon](#), [Uber](#)

Destruction: libraires, taxis.

Troisième phase: création de nouvelles richesses = augmentation des ressources

Création de nouvelles matières premières: big data.

Destruction: métiers transformés/supprimés par l'analyse opérationnelle des big data

Création de valeur contributive: préfiguré par Wikipédia pour les savoirs, s'étend à l'innovation et aux décisions collectives.

Destruction: encyclopédies usuelles, dispositifs usuels de création de l'innovation et de prise de décisions collectives

Création de valeur coopérative:

BIM et maquettes numériques partagées (bâtiment, aviation...) pour la conception, s'étend à la production et à la maintenance.

Destruction: processus usuels de conception.

Création de valeur relationnelle:

dispositifs de notation de prestataires (chauffeurs d'Uber), d'utilisateurs (passagers de BlaBlaCar), s'étend au leadership et aux services à la personne.

Destruction: évaluation par experts et référentiels

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*

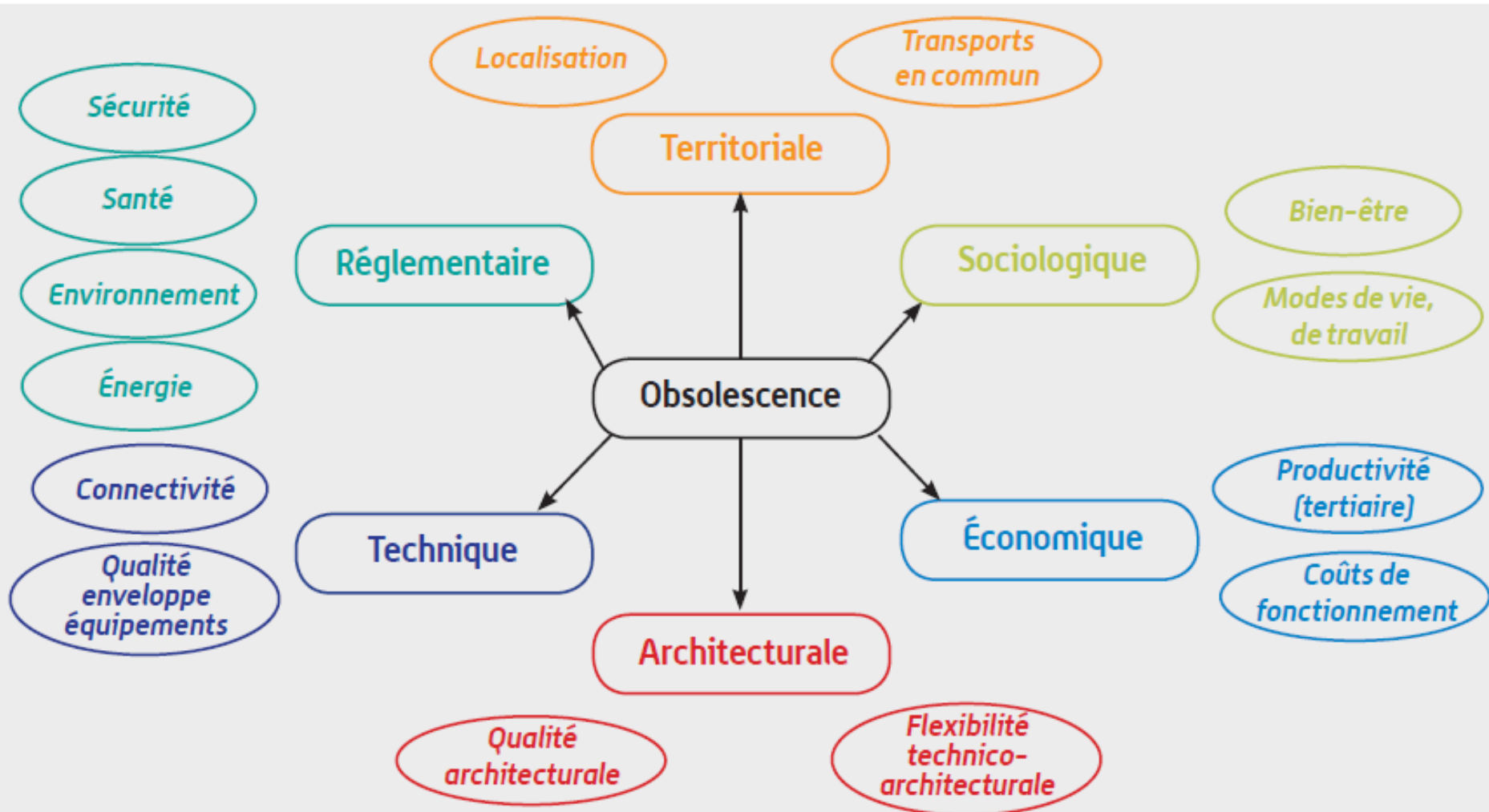
= destruction de valeur

L'obsolescence est-elle la vétusté?

UNE DEFINITION
AVEC 6 GRANDS DOMAINES
14 DIMENSIONS
ET 2 TRANSVERSALES

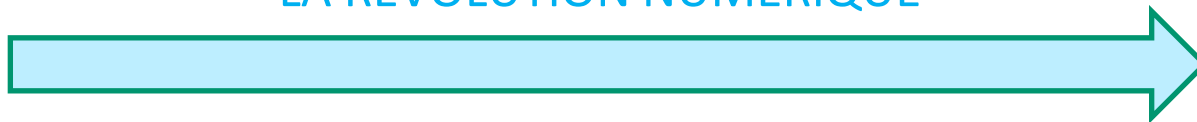
*A ANALYSER TOUJOURS
PAR SOUS-MARCHE LOCALISE*

Obsolescence immobilière : analyse en 6 domaines et 14 dimensions



DEUX TRANSVERSALES

LA REVOLUTION NUMERIQUE



LA TRANSITION ENERGETIQUE ET ECOLOGIQUE



ET SON MARQUEUR: L'EMPREINTE CARBONE

• .

Je vous remercie pour votre attention

D'autres informations sur le blog

www.immobilierdurable.eu