

Assises nationales Qualité de l'air

Travaux
préparatoires

Impact des particules sur le climat: exemple du trafic routier

Didier Hauglustaine

Laboratoire des Sciences du Climat et
de l'Environnement (LSCE)

13 novembre 2012 – Paris

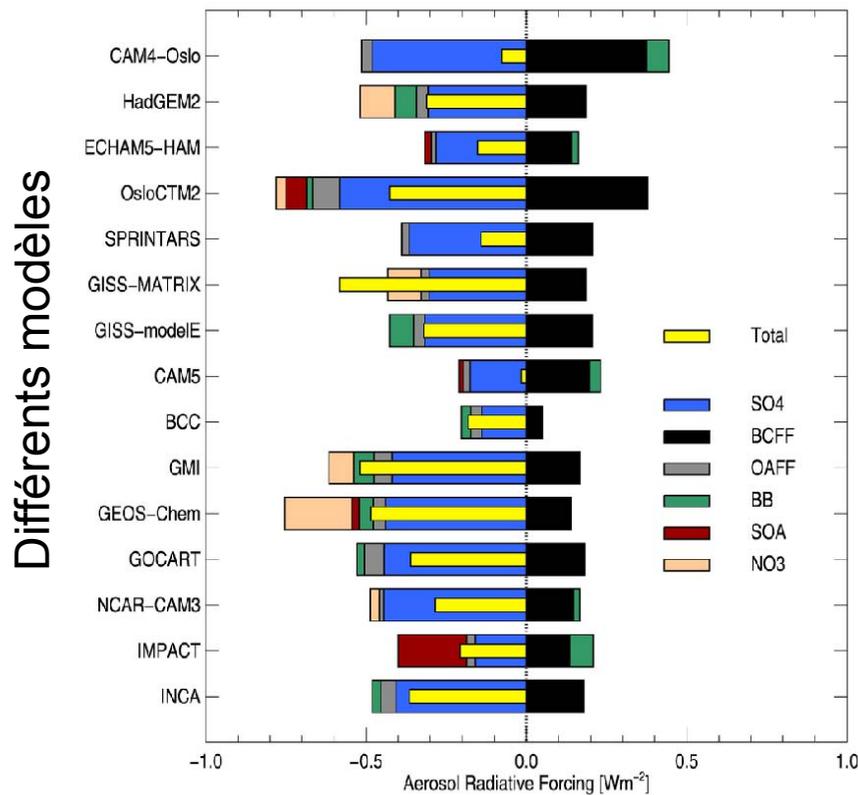


avec le soutien scientifique de :



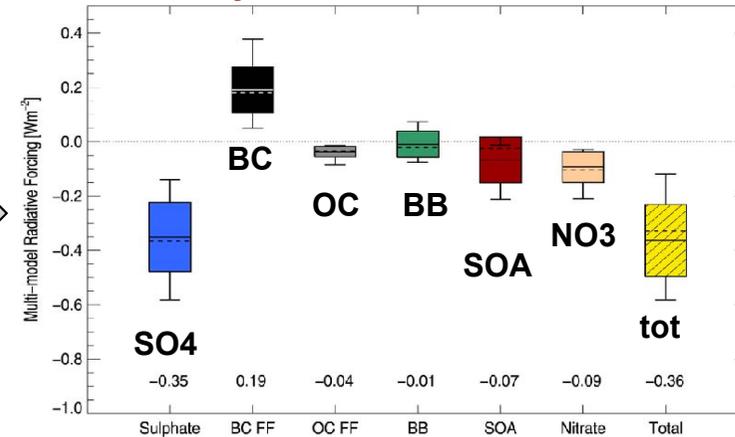
Impact des aérosols sur le climat depuis le pré-industriel

Des contributions de différentes natures

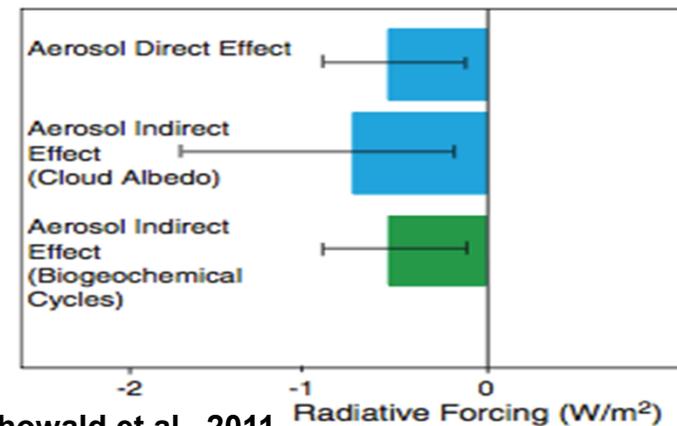


Myhre et al., 2012

Moyenne multi-modèles

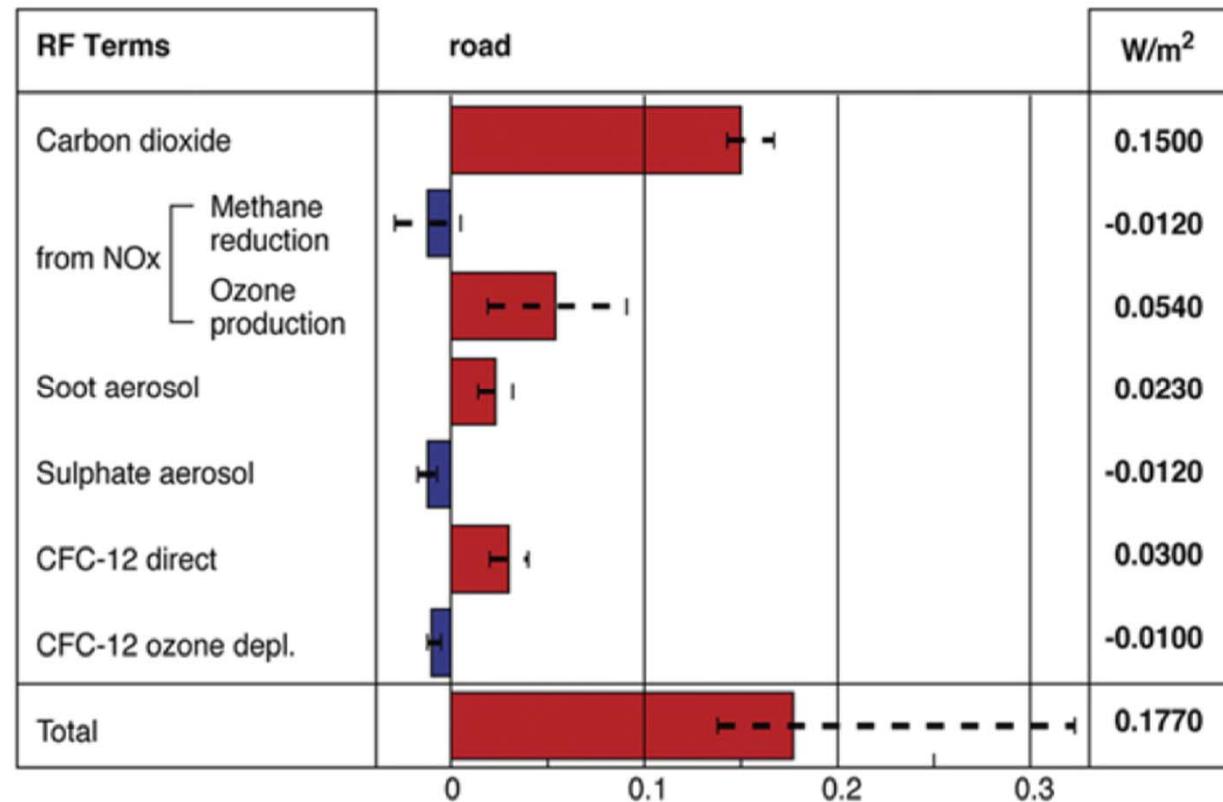


... sans oublier les effets indirects



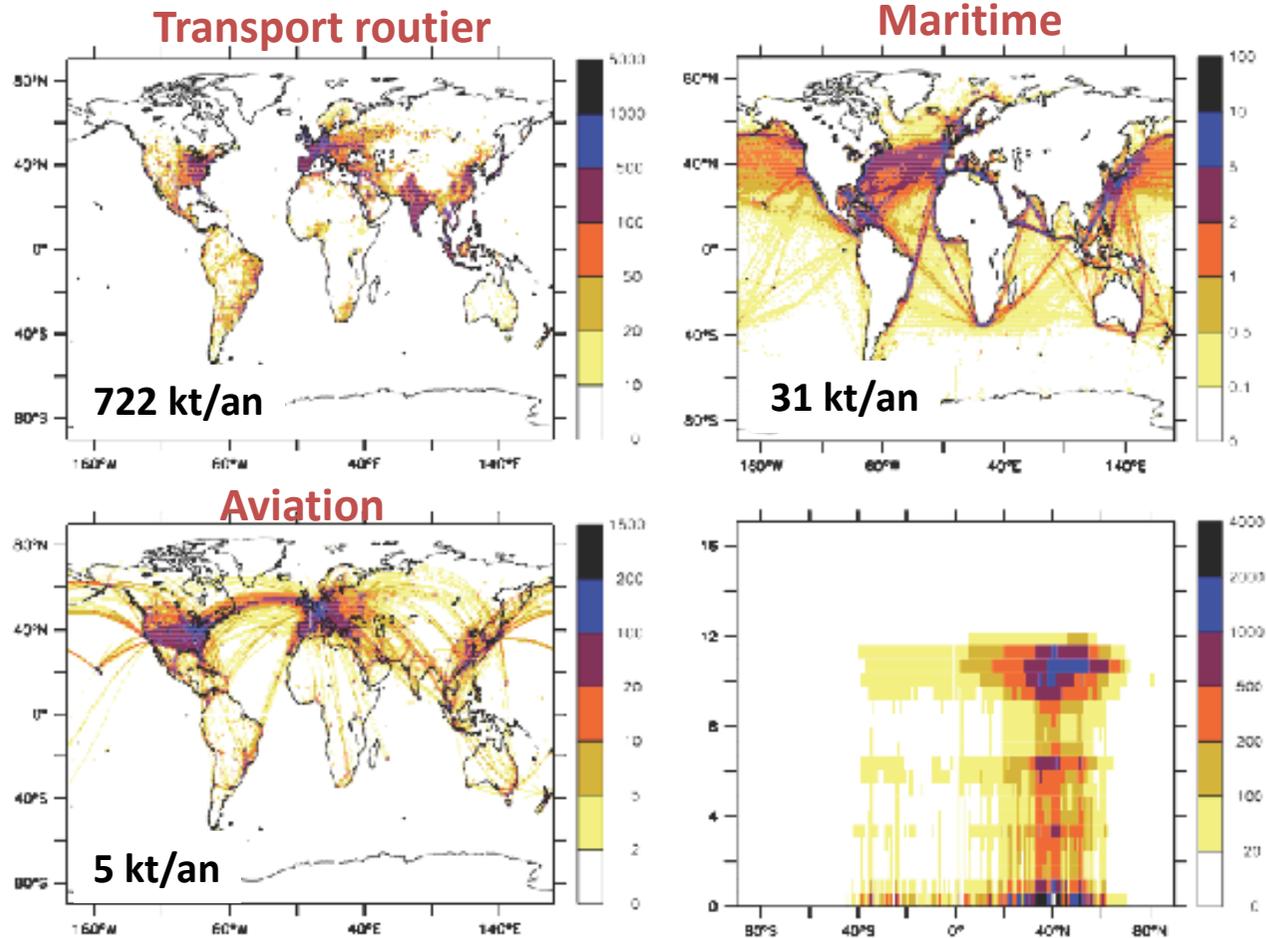
Mahowald et al., 2011

Décomposition de l'impact sur le climat du transport routier



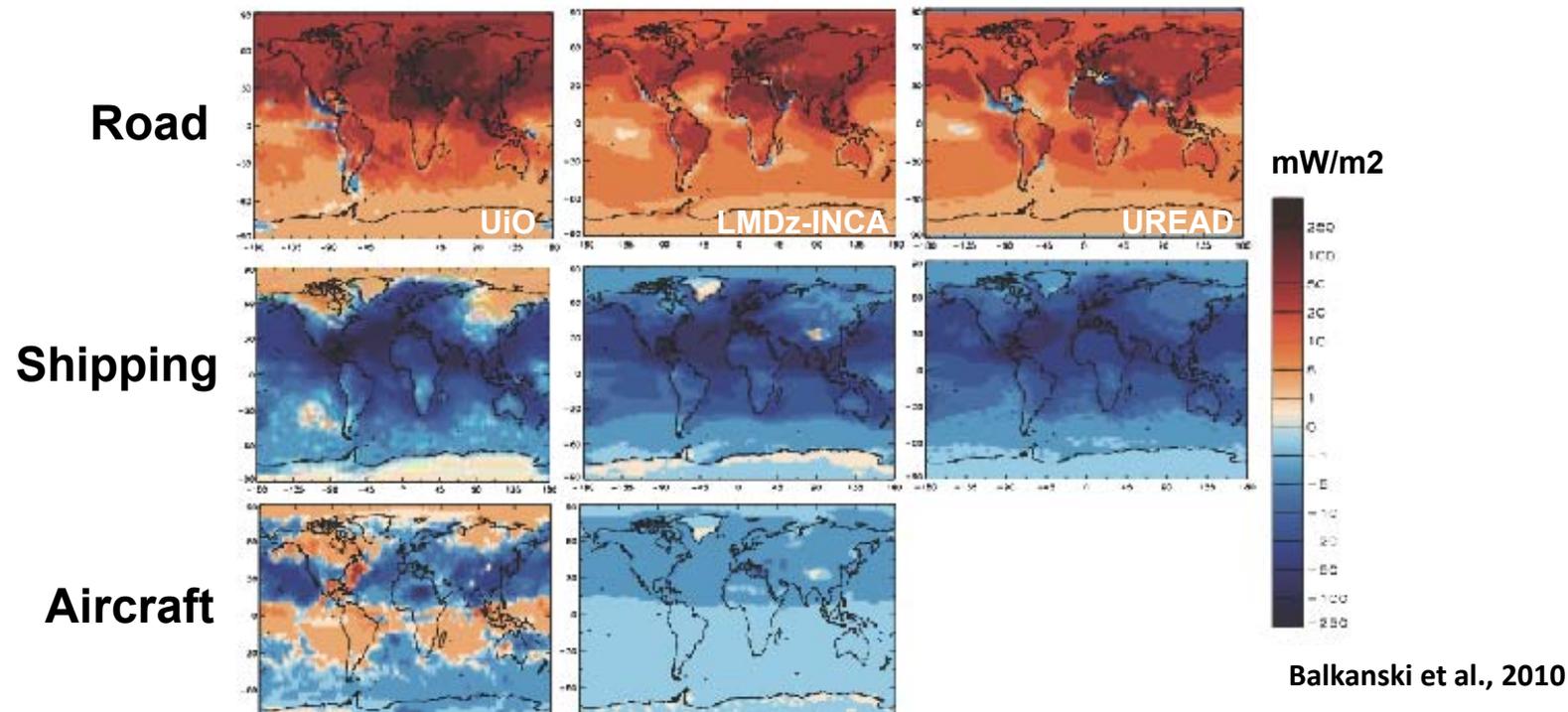
Uherek et al., 2010

Emissions de particules de carbone par les différents modes de transport (tonnes)



Balkanski et al., 2010

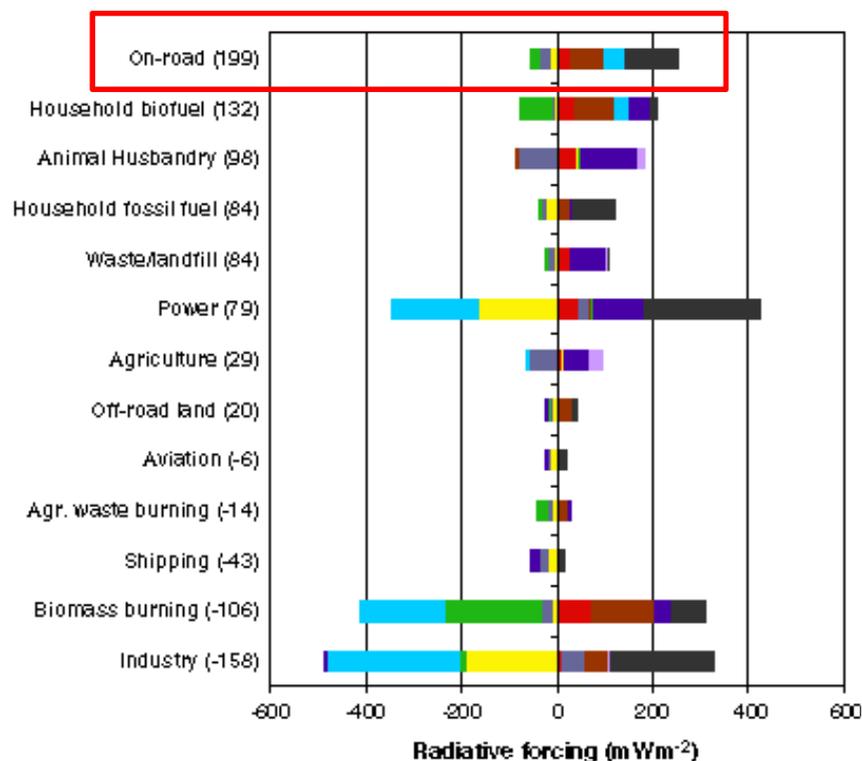
Contribution des particules issues du transport routier au forçage radiatif et comparaison aux autres modes de transport



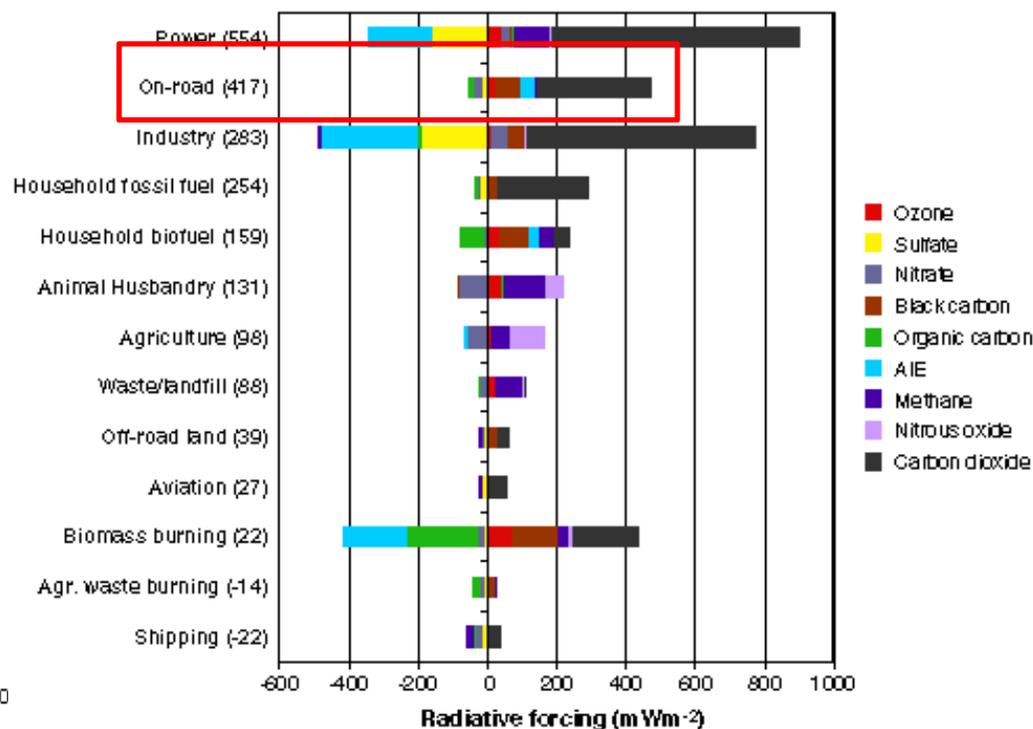
- Positive direct radiative forcing for aerosols emitted by road traffic of $+20 \pm 11 mWm^{-2}$ for an externally mixed aerosol, and of $+32 \pm 13 mWm^{-2}$ when BC is internally mixed.
- For shipping, forcing dominated by sulphates. For both an external and an internal mixture, the radiative forcing from shipping is estimated at $-26 \pm 4 mWm^{-2}$.
- By contrast, the direct aerosol forcing from aviation is estimated to be small, and in the range -0.9 to $+0.3 mWm^{-2}$.

Comparaison du transport routier et des autres secteurs d'activité et décomposition des forçages

A/ Emissions présentes s'accumulant jusqu'en 2020

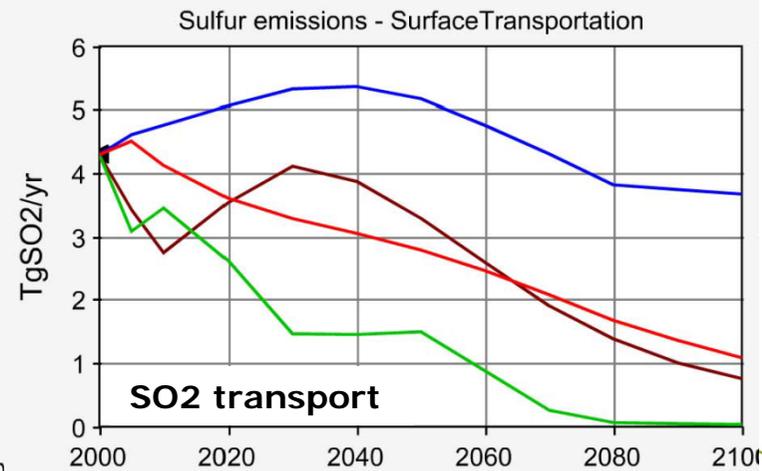
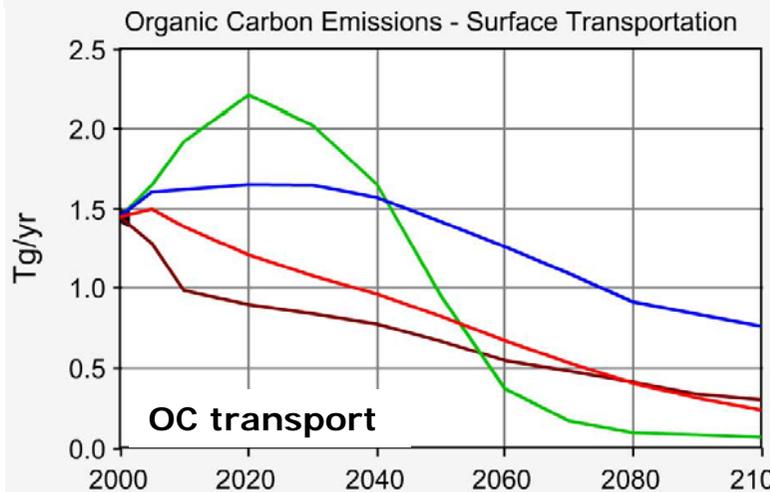
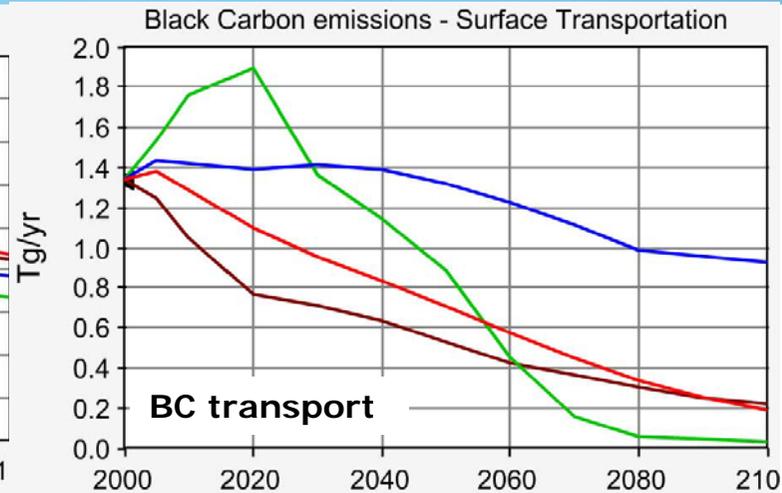
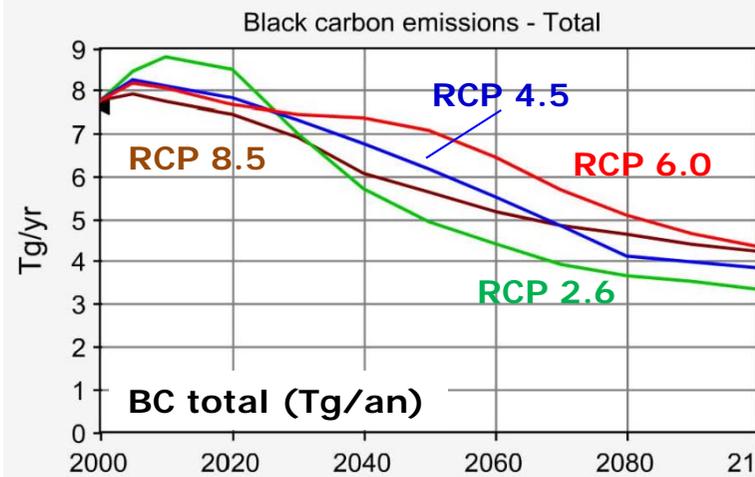


B/ Emissions présentes s'accumulant jusqu'en 2100

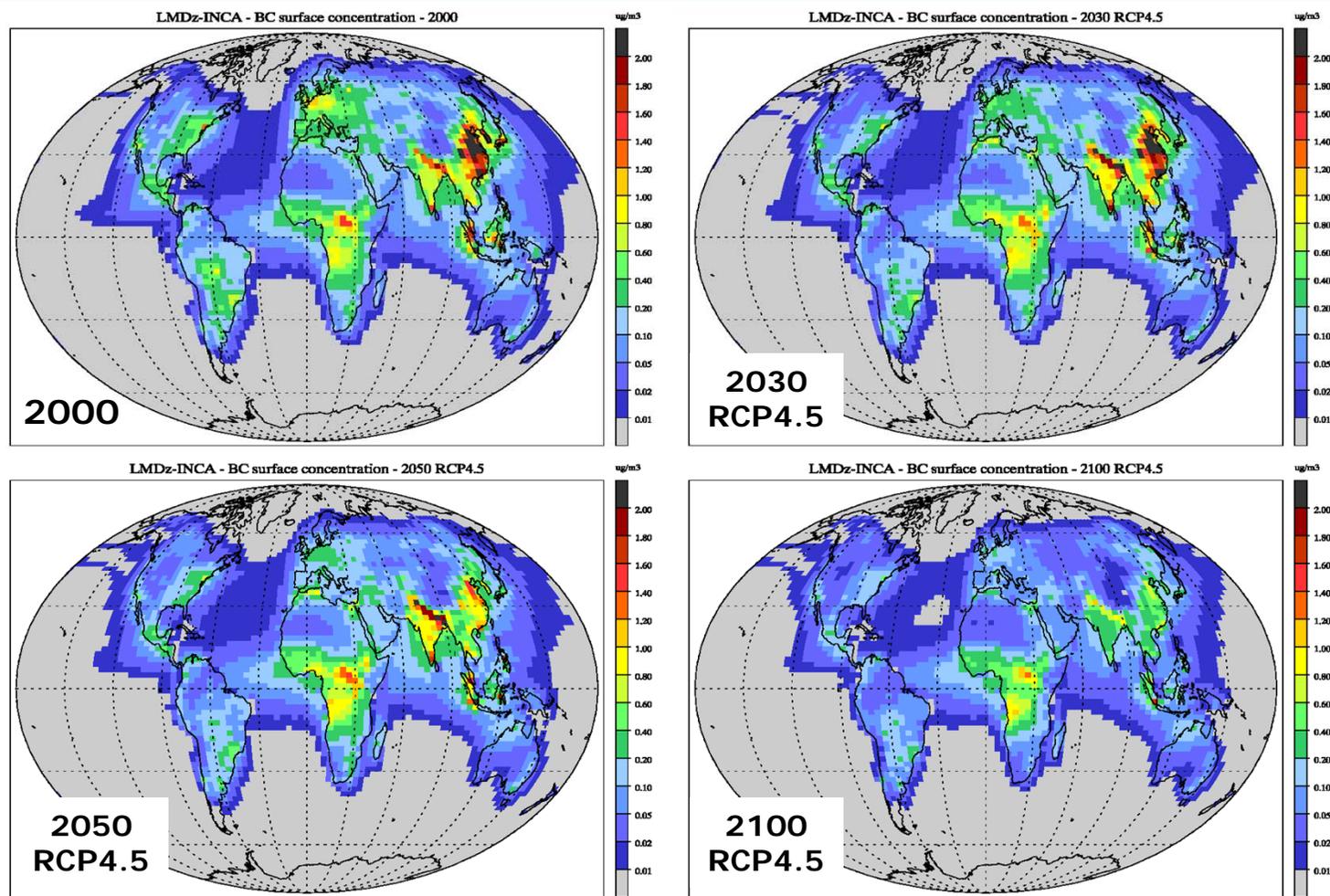


Unger et al., 2010

Emissions futures dans le cadre des scénarios *Representative Concentration Pathway (RCP)* du GIEC

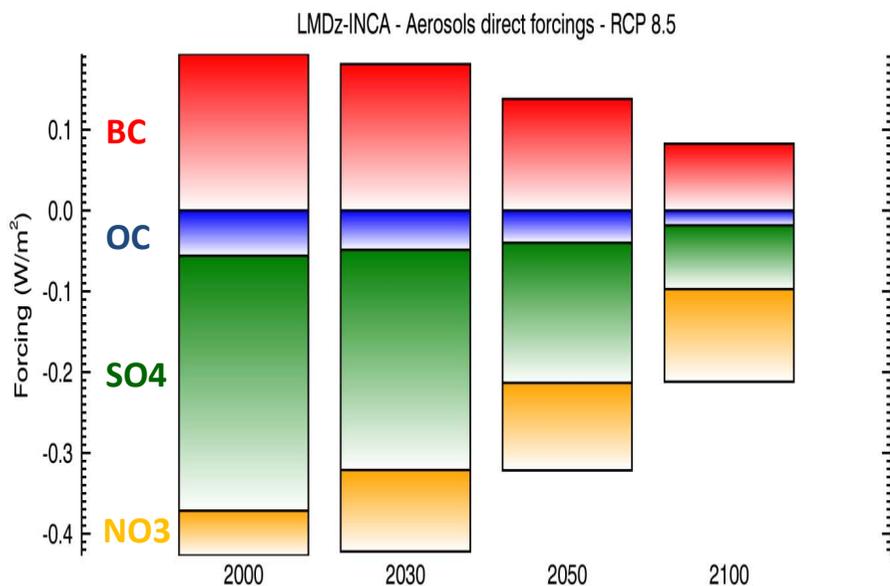


Evolution future des aérosols d'après les scénarios du GIEC: concentration à la surface du BC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

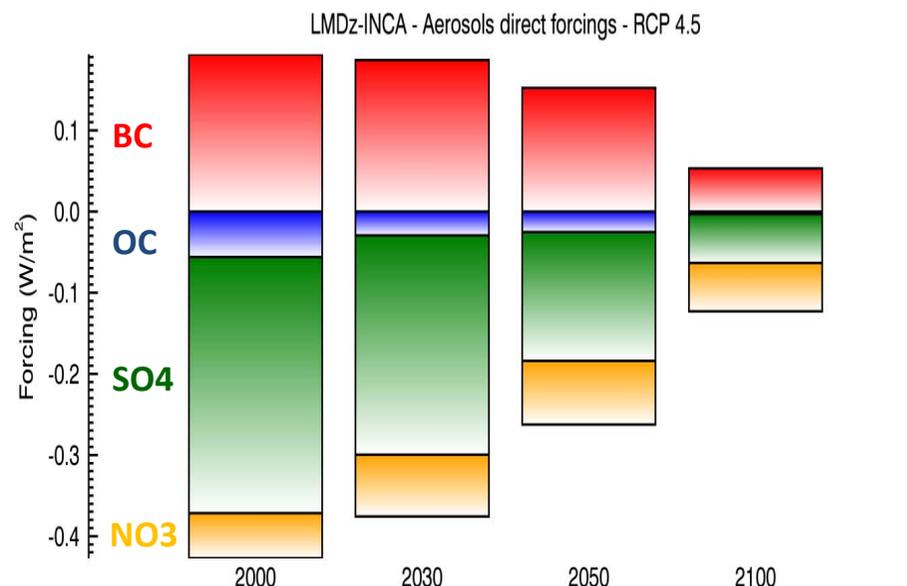


Evolution du forçage radiatif direct des particules au cours du XXI^e siècle

Scénario RCP 8.5



Scénario RCP 4.5



Hauglustaine et al., 2012

Le forçage radiatif direct diminue au cours du XXI^e siècle pour la plupart des aérosols et pour les différents scénarios considérés dans les simulations du GIEC AR5.

Enjeu des mesures prises pour limiter l'augmentation future de CH₄ (O₃) et BC

- Plus de 400 mesures de contrôle des émissions de gaz et particules considérées.
- 14 mesures gardées améliorant à la fois la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique et agissant sur CH₄ (et donc O₃) et BC.
- Les mesures agissant seulement sur le CO₂ ne permettent pas de limiter le réchauffement à 2°C à l'échelle du XXI^e siècle à cause du long temps de résidence de ce gaz.
- Agir à la fois sur le CO₂ et sur les agents à plus court temps de résidence permet d'atteindre cet objectif et de limiter à 2°C.

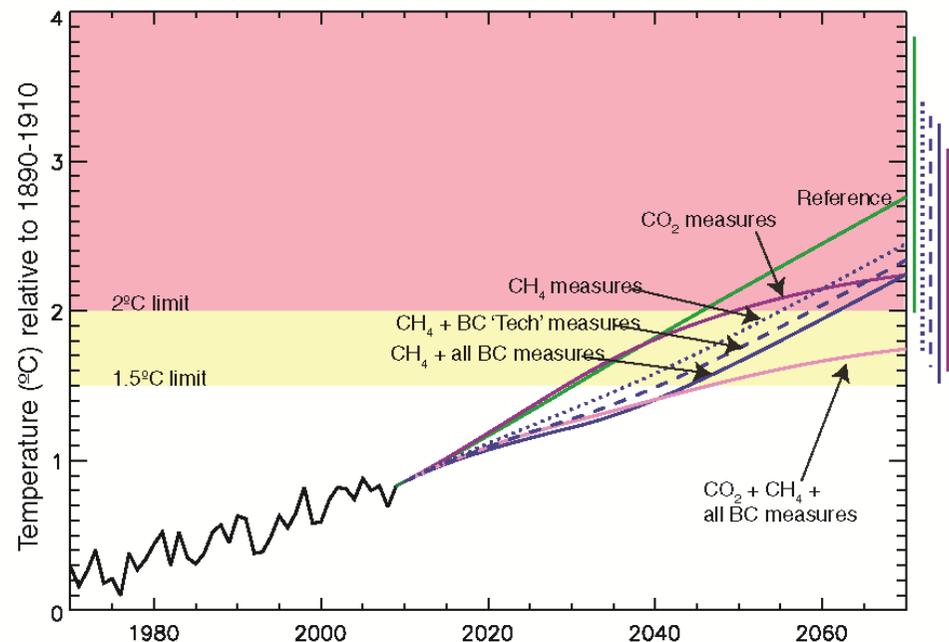


Fig. 1. Observed temperatures (42) through 2009 and projected temperatures thereafter under various scenarios, all relative to the 1890–1910 mean. Results for future scenarios are the central values from analytic equations estimating the response to forcings calculated from composition-climate modeling and literature assessments (7). The rightmost bars give 2070 ranges, including uncertainty in radiative forcing and climate sensitivity. A portion of the uncertainty is systematic, so that overlapping ranges do not mean there is no significant difference (for example, if climate sensitivity is large, it is large regardless of the scenario, so all temperatures would be toward the high end of their ranges; see www.giss.nasa.gov/staff/dshindell/Sci2012).

Shindell et al., 2012