

# Enjeux croisés du local au global : climat/gaz à effet de serre et qualité de l'air

Christian ELICHEGARAY\*

La problématique du changement climatique est devenue un enjeu majeur qui dicte une large part des politiques dans le domaine de l'énergie et de l'environnement. Pour autant, il est essentiel de veiller aux interactions entre « pollution de l'air », au sens classique et historique du terme, et le problème de « l'effet de serre ».

Il est désormais établi que les activités humaines jouent un rôle important dans l'évolution de la composition de l'atmosphère, tant aux échelles urbaine et régionale que planétaire. Nous sommes ainsi entrés dans l'anthropocène, selon le néologisme proposé par divers scientifiques pour décrire l'empreinte de l'homme sur l'environnement.

Le réchauffement de l'atmosphère lié à la hausse planétaire des gaz à effet de serre est une conséquence directe de cette empreinte. Ces gaz n'ont pas d'effet direct sur la santé mais, notamment à l'échelle urbaine, la pollution de l'air liée aux émissions de

divers composés particuliers ou gazeux (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, etc.) affecte la santé de l'homme et des écosystèmes et demeure une préoccupation forte, notamment dans les grandes métropoles.

Au niveau mondial, les données montrent que les gaz à effet de serre ont atteint un niveau élevé et sans précédent depuis 10 000 ans, notamment pour le dioxyde de carbone et l'oxyde nitreux ; c'est le *global change*. Pour sa part, la pollution classique de l'air peut atteindre des niveaux importants et néfastes aux niveaux local et urbain (c'est le *local change*) et à l'échelle régionale (pluies acides et pollution photochimique, polluants organiques persistants, etc.).

Des liens et des rétroactions nombreuses existent entre ces diverses problématiques et il est nécessaire d'en tenir compte pour s'assurer de l'efficacité et de la pertinence des actions en matière d'environnement atmosphérique, et veiller aux effets antagoniques :

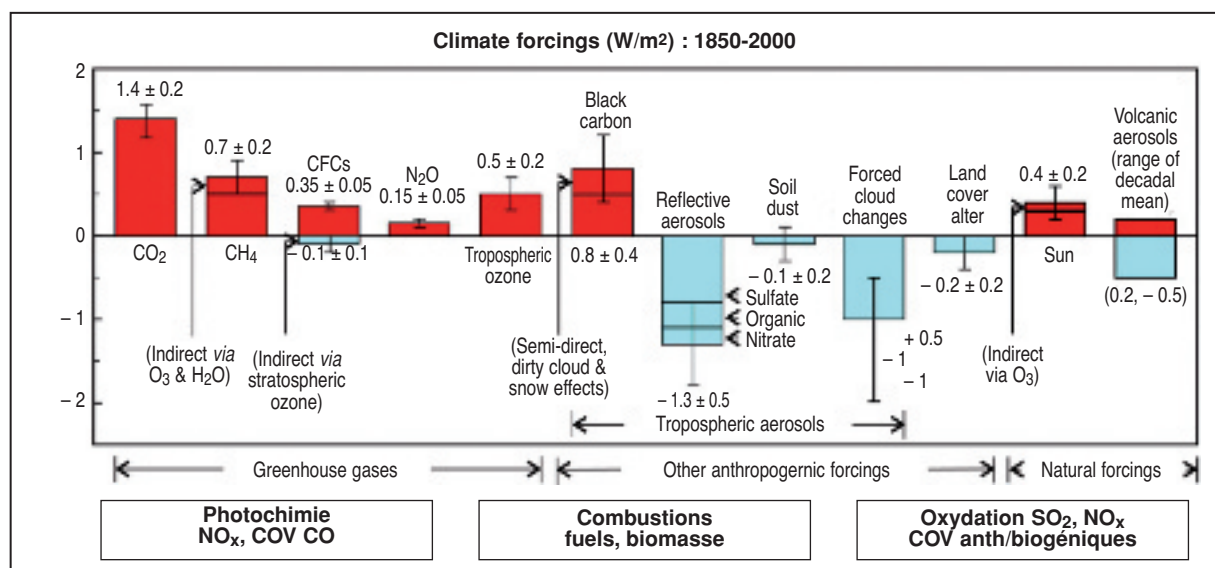


Figure 1. Climate (or radiative) forcing – change in the average net radiation at the top of the troposphere. [Source : Hansen, James E. and Sato, Makiko (2001) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 98, 14778-14783, (avec adjonction des déterminants par C. Elichegaray)].

\* ADEME.

Exceedance of the 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ozone information threshold  
Interpolated around urban and rural stations  
Reference period: summer 2003 (April-August)

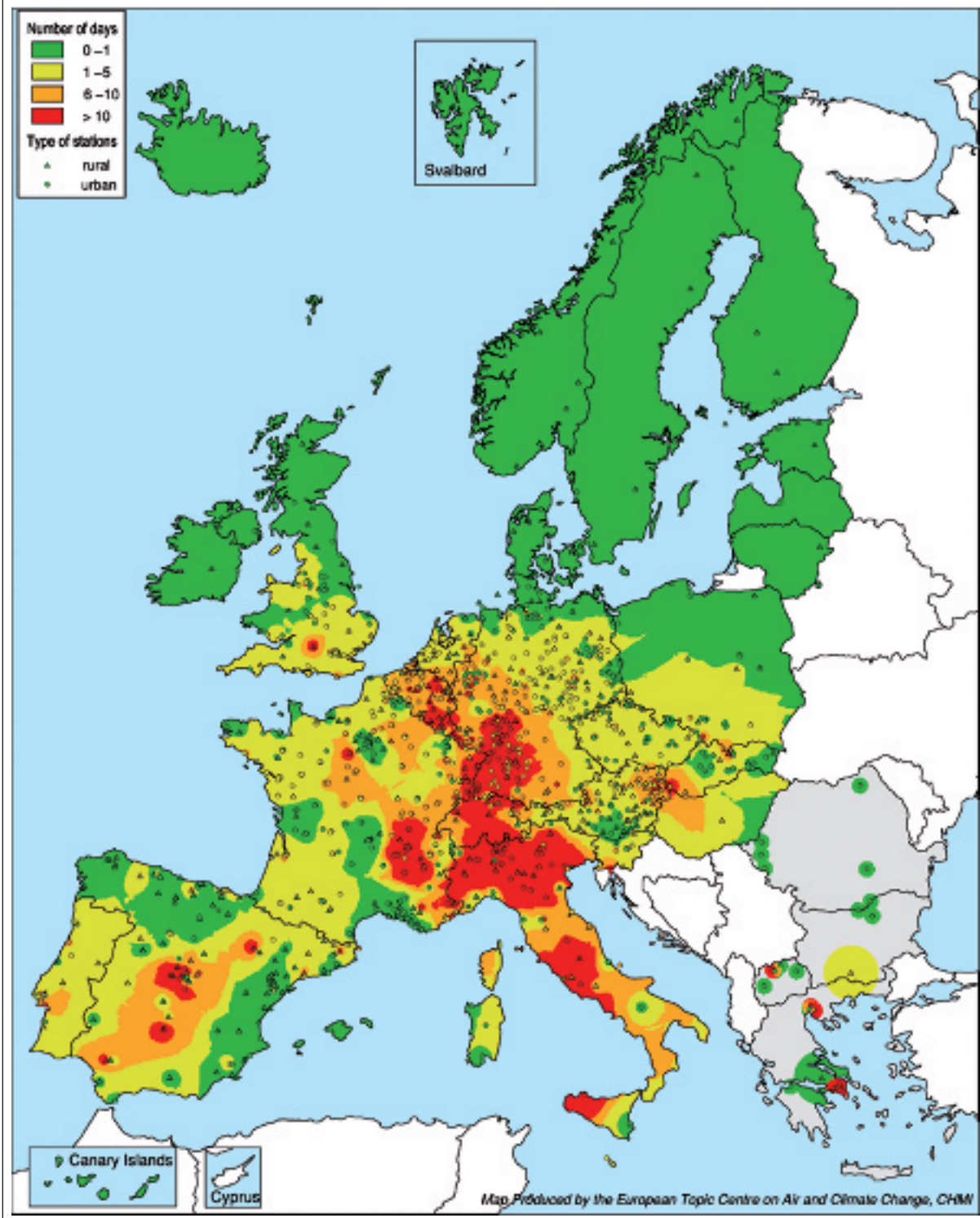


Figure 2.

2100 : 1 été sur 4 pourrait être caniculaire !

Nombreux dépassements des seuils d'alerte ozone en 2003.

[Source : Rapport de l'Agence européenne de l'environnement : Air pollution by ozone in Europe in summer 2003].

### 1. Émissions souvent conjointes de GES et de polluants

Les sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants de l'air sont souvent les mêmes (combustions, chauffage, circulation automobile, activités industrielles et agricoles, etc.), de sorte que les actions vis-à-vis de ces sources, en matière de maîtrise de l'énergie notamment, sont souvent bénéfiques vis-à-vis du climat et de la qualité de l'air, sans toujours être suffisantes pour autant.

### 2. Rétroactions entre polluants de l'air et gaz à effet de serre dans l'atmosphère

Il y a de nombreuses rétroactions chimiques entre polluants de l'air et gaz à effet de serre, notamment avec le méthane dont la durée de vie dans l'air – et son potentiel de réchauffement – sont liés aux concentrations en radical hydroxyle (OH) dans l'air. Ce radical se forme à partir de l'ozone troposphérique et joue un rôle clé dans la dégradation du méthane et de nombreux polluants comme les NO<sub>x</sub>, le CO, les composés organiques volatils, de sorte que leurs émissions ont un impact sur le cycle de vie du radical OH et celui du méthane. Ces polluants dans l'air, sous l'effet des UV, produisent également de l'ozone troposphérique lequel est en outre un gaz à effet de serre dont les niveaux ont augmenté sur l'hémisphère nord depuis le XIX<sup>e</sup> siècle. L'ozone est peut-être le troisième des gaz à effet de serre depuis l'ère pré-industrielle selon les données du GIEC. Les aérosols et les fines particules dans l'air jouent quant à eux un rôle climatique complexe. Selon leur nature, leur taille, et leurs propriétés optiques, ils peuvent atténuer (effet parasol) ou au contraire renforcer l'effet de serre. En affectant la productivité des végétaux, la pollution peut aussi perturber leur capacité à stocker du carbone.

D'un autre côté, le changement climatique a des impacts multiples sur la pollution atmosphérique (émissions biogéniques de COV sous l'effet de la température, vagues de chaleur et pollution par l'ozone, émissions polluantes liées aux sécheresses et aux feux de forêts, impacts des changements de la

Le monde dans 50 ans ?	1950	2010	2050
Population (milliards)	2,5	6,9	9,20
Durée de vie moyenne (an)	45,5	67,8	75,7
Population > 65 ans (millions)	130	541	1 492
Mégacités (> 10 millions habitants)		19	> 30
Population urbaine (milliards)	1,3	3,3	6,5

*Une planète plus peuplée, plus urbanisée, plus âgée.  
Autant d'urbains en 2050 que de terriens en 2010.*

Figure 3.

[Source : ONU, INED, INSEE]

circulation générale atmosphérique sur la dispersion des polluants, effets des changements du régime des précipitations sur les dépôts des polluants, etc.).

### 3. Effets croisés, parfois antagoniques, des politiques de prévention

Les actions visant à économiser les combustibles fossiles et à réduire les émissions de gaz à effet de serre peuvent avoir des effets défavorables vis-à-vis de la qualité de l'air. C'est le cas du chauffage au bois, potentiellement intéressant en matière de bilan carbone mais qui peut être une source notable de polluants toxiques (particules fines, hydrocarbures aromatiques polycycliques, oxydes d'azote, etc.) dans certaines conditions (chaudières peu performantes, bois humide, etc.). C'est aussi le cas des agrocarburants du fait des risques d'émissions de pesticides liés aux pratiques culturales intensives ou d'émissions de polluants toxiques ou précurseurs d'ozone lors de leur utilisation. Il en est de même des politiques de maîtrise de l'énergie dans l'habitat si elles sont mal conduites (risques de dégradation de la qualité de l'air des lieux clos par mauvaise gestion de la ventilation à des fins d'économie d'énergie, matériaux isolants de mauvaise qualité émetteurs de substances nocives, etc.). De leur côté, les technologies de lutte contre les émissions de polluants

## Quelle qualité de l'air urbain dans 50 ans ?

**Ceci dépend de nombreux facteurs, assez peu prévisibles :**

Quelle mobilité ?

Quel étalement urbain ?

Quelles technologies pour répondre aux besoins en énergie ?

Ce qui est malgré tout probable :

- **Un monde plus chaud : sécheresse et canicules (ozone, particules, feux de forêts...).**
- **Des mégapoles avec des risques de nuisances cumulées (l'air ambiant mais aussi l'air intérieur, le bruit, les déchets, l'accès à l'eau potable, etc.).**

**Des populations plus âgées et sensibles avec forte exigence de sécurité environnementale.**

peuvent être pénalisantes en terme de consommation d'énergie et de bilan carbone (surconsommations liées aux filtres catalytiques des véhicules ou aux dispositifs de post-traitement des fumées d'installations de combustion, etc.).

Des approches multicritères sont plus que jamais nécessaires dans un contexte où le changement climatique domine l'agenda politique en matière d'environnement. Les éléments suivants sont à retenir :

- il y a de très fortes interactions climat/qualité de l'air ;
- le *global change* ne doit pas occulter le *local change* et ses enjeux sanitaires en particulier ;
- il faut veiller aux effets croisés des politiques climat/qualité de l'air et arbitrer en connaissance de cause et sur la base d'approches multicritères ;

- dans la mesure du possible, il faut promouvoir et privilégier des mesures « gagnant/gagnant » vis-à-vis des impacts sur le climat et la qualité de l'air, et ceci ne peut qu'être profitable pour sensibiliser les populations aux enjeux globaux, car le changement climatique peut apparaître comme un enjeu abstrait et lointain tandis que la pollution de l'air est subie et ressentie chaque jour.

Pour fixer des orientations combinant les domaines air, climat, énergie, la loi programme du Grenelle de l'environnement a prévu en France des Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE). Ils remplacent notamment les plans régionaux de qualité de l'air, et il est prévu que les Plans climat territoriaux (plans d'actions) s'inscrivent dans les orientations des SRCAE définies par les collectivités locales et les services de l'État.

