



CLIMAT/ CONNAISSANCES

Emissions et concentrations atmosphériques mondiales de CO₂ en 2013

**Budget carbone mondial et tendances observées
dans le cadre du Projet carbone mondial**

Synthèse publiée le 22 septembre 2014

Le 22 septembre 2014, les données d'émissions et de concentrations atmosphériques de CO₂ pour l'année 2013 ont été publiées sous forme de mise à jour 2014 dans le cadre du Projet carbone mondial (*Global Carbon Project* ou GCP), initiative internationale de recherche (*voir encadré ci-dessous*).

Le Projet mondial carbone - contexte, objectifs, contributeurs et méthodologie

Contexte et objectif

Le Projet mondial carbone (GCP) a été créé en 2001 afin d'aider la communauté scientifique internationale à établir une base de connaissance commune et réciproquement validée pour servir d'appui et d'outil à la décision et aux discussions dans le cadre des politiques publiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère.

Le projet s'est fixé pour objectif d'élaborer une vision complète du cycle du carbone global, y compris ses dimensions biophysiques et humaines, ainsi que les interactions et les réactions entre ces deux dimensions.

Contributeurs

Au total, **88 scientifiques** provenant de **68 instituts ou organismes de recherche de 12 pays** (dont la France) contribuent aux travaux du GCP, parmi lesquels :

- Corinne Le Quéré, Centre Tyndall de recherche sur le changement climatique, Université d'East Anglia (Royaume-Uni),
- Robbie Andrew, Centre de recherche international sur le climat et l'environnement (CICERO), Oslo (Norvège),
- Glen Peters, Centre de recherche international sur le climat et l'environnement (CICERO), Oslo¹,
- Michael Raupach, Institut du changement climatique, Université nationale d'Australie,
- Josep Canadell, Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO) (Australie),
- Pierre Friedlingstein, Faculté d'ingénierie, de mathématiques et des sciences physiques, Université d'Exeter (Royaume-Uni).

Les scientifiques français ou affiliés à des instituts de recherche français sont au nombre de huit :

- Philippe Ciais, Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE), Commissariat à l'énergie atomique (CEA),
- Laurent Bopp, LSCE/CEA,
- Nicolas Viovy, LSCE/CEA,
- Frédéric Chevallier, LSCE/CEA,
- Ben Poulter, LSCE/CEA,
- Yann Bozec, CNRS/Station biologique de Roscoff,
- Nicholas Metzl, Université de la Sorbonne/CNRS,
- Roland Séférian, CNRM-GAME/Météo-France/CNRS,

Méthodologie

Les émissions de CO₂ issues de la combustion des combustibles fossiles sont estimées par le Centre d'analyse des informations sur le CO₂ (*Carbon Dioxide Information Analysis Center* ou CDIAC) au sein du Laboratoire national d'Oak Ridge aux Etats-Unis, pour la période 1959-2010, sur la base des données sur l'énergie provenant des Nations Unies et sur les données de production de ciment issues de l'agence américaine des sciences naturelles, *US Geological Survey*. Pour les années 2011-2013, les estimations, basées sur les données sur l'énergie du groupe BP, sont préliminaires.

¹ Auteur d'une étude sur les émissions de CO₂ liées à la consommation publiée le 26 avril 2011. Voir CDL n° 147 p.1.

Les éléments clés du budget carbone mondial 2013 sont présentés ci-après.

Emissions de CO₂ (combustion des combustibles fossiles et production du ciment²)

Les émissions mondiales de CO₂ issues de la combustion des combustibles fossiles ont crû de 2,3% en 2013 pour atteindre **36 Gt CO₂**. Le niveau de 2013 est le plus élevé jamais observé, de 61% supérieur à celui de 1990 (année de référence au titre du Protocole de Kyoto).

En 2013, le charbon représentait 43% des émissions mondiales de CO₂ liées à la combustion des combustibles fossiles, les produits pétroliers 33%, le gaz 18%, la production du ciment 5,5% et le torchage du gaz 0,6%.

Selon les projections du GCP, les émissions de CO₂ devraient progresser de 2,5% en 2014 pour atteindre un nouveau niveau record de 37 Gt CO₂. Ces projections se fondent notamment sur les projections de croissance du PIB mondial (+3,3% en 2014) élaborées par le Fonds Monétaire International (FMI).

Selon le GCP, l'**incertitude** des émissions mondiales de CO₂ issues de la combustion des combustibles fossiles est d'environ 5%.

Le produit intérieur brut (PIB) mondial a connu une hausse de 3,3% en 2013 alors que l'intensité carbone de l'économie mondiale (liée à la combustion des combustibles fossiles) a baissé de 1%, ce qui démontre un plus fort **découplage** entre croissance économique et émissions de CO₂.

Emissions de CO₂ issues de la combustion des combustibles fossiles par région

En 2013, la Chine était le premier pays émetteur de CO₂ du monde (28% des émissions mondiales de CO₂), suivie des Etats-Unis (14%), l'UE-28 (10%), et l'Inde (7%), ces quatre représentant 59% des émissions mondiales totales de CO₂. A noter que les émissions de CO₂ de la Chine sont supérieures à celles des Etats-Unis et celles de l'UE-28 cumulées. Par ailleurs, 16% des émissions totales de CO₂ de la Chine sont liées aux produits et services exportés à l'étranger.

Quant à l'évolution de ces émissions entre 2012 et 2013, la Chine a connu une hausse de 4,2% (soit le plus faible taux d'augmentation depuis 2007-2008 du fait d'une croissance économique plus faible et des améliorations plus rapides d'efficacité énergétique par rapport à la décennie précédente), les Etats-Unis +2,9% (suite au rebond de la consommation de charbon en 2013, inversant la tendance à la baisse, enregistrée sur la période 2007-2012, sous l'effet du développement de l'exploitation des gaz de schiste) et l'Inde +5,1% (en raison d'une croissance économique soutenue et d'une augmentation continue de l'intensité carbone de l'économie) alors que l'UE-28 a connu une baisse de 1,8%.

Les émissions de CO₂ par habitant étaient de 5,1 t CO₂/habitant/an en 2013 au niveau mondial, de 16,4 t CO₂/hab/an pour les Etats-Unis, 7,2 t CO₂/hab/an pour la Chine, de 6,8 t CO₂/hab/an pour l'UE-28 et 1,9 t CO₂/hab/an pour l'Inde. Ainsi, en 2013, les émissions de CO₂ par habitant de la Chine ont pour la première fois dépassé celles de l'UE et sont désormais de 45% supérieures à la moyenne mondiale.

Les pays qui ont le plus contribué à l'évolution des émissions de CO₂ en 2013 étaient la Chine (+58% par rapport à son niveau de 2012), les Etats-Unis (+20%) et l'Inde (+17%). Quant à l'UE-28, sa contribution était de -11% en 2013.

² Le GCP opère une distinction entre les émissions issues de la combustion des combustibles fossiles et celles provenant de la production de ciment.

En 1990, presque deux tiers (62%) des émissions mondiales de CO₂ étaient issues des pays de l'annexe B du Protocole de Kyoto (pays industrialisés), 34% des pays hors annexe B (pays en développement ou PED) et 4% des soutes maritimes et aériennes internationales. Or, cette répartition est désormais inversée, avec, en 2013, les pays annexe B représentant 36% des émissions mondiales de CO₂ et les PED 58%, les soutes représentant le solde (6%).

Emissions de CO₂ liées à la consommation

Selon une approche de comptabilisation des émissions de CO₂ liées à la consommation³, celles-ci sont attribuées aux pays où les produits et services sont consommés et non pas aux pays où ceux-ci sont fabriqués ou utilisés et où les émissions sont générées (c'est-à-dire les émissions dites territoriales). Ainsi, les émissions territoriales de CO₂ dans les pays annexe B sont restées stables sur la période 1990-2012 alors que les émissions de CO₂ liées à la consommation ont progressé de 0,5% par an. Dans les PED, sur cette même période, les émissions territoriales de CO₂ ont crû de 4,4% par an et celles liées à la consommation de 4,1% par an.

Selon le GCP, l'écart entre les émissions territoriales de CO₂ et celles liées à la consommation (soit le transfert net d'émissions de CO₂ via les échanges internationaux) des PED vers les pays industrialisés a augmenté de 0,18 Gt CO₂ en 1990 à 1,68 Gt CO₂ en 2012. Le rythme de croissance moyenne annuelle était de 11% par an entre 1990 et 2012.

En 2012 (dernière année pour laquelle les données d'émissions de CO₂ liées à la consommation sont disponibles), les premiers pays émetteurs de CO₂ lié à la consommation étaient la Chine (23% du total mondial), les Etats-Unis (16%), l'UE (13%) et l'Inde (6%).

Emissions de CO₂ issues de l'utilisation des terres, de leur changement et de la forêt

Les émissions mondiales de CO₂ liées à l'utilisation des terres, à leur changement et à la forêt (UTCF) (dont la déforestation) s'élevaient à 3,3 Gt CO₂ par an en moyenne sur la période 2004-2013, représentant environ 8% des émissions anthropiques totales de CO₂. L'UTCF correspond *grosso modo* à la différence entre les émissions de CO₂ dues à la déforestation et l'absorption de celui-ci par le reboisement.

Les données du GCP font dégager une tendance globale à la baisse des émissions de CO₂ liées à l'UTCF, notamment depuis 2000. Celles-ci s'élevaient à 5,9 Gt CO₂ par an au cours des années 1990.

La mise en œuvre de nouvelles politiques de gestion des terres, des contrôles plus rigoureux de la réglementation contre le déboisement illégal, ainsi que les politiques de boisement des zones précédemment déboisées ont sans doute contribué à cette baisse depuis 2000.

L'incertitude quant aux émissions de CO₂ liées à l'UTCF demeure importante [N.B. le pourcentage d'incertitude n'est pas précisé dans la synthèse des résultats 2014 du GCP].

³ Voir à ce propos CDL n° 169 p.1.

Trajectoires d'émissions

Les tendances en matière d'émissions de CO₂ que font dégager les estimations du GCP dessinent une trajectoire d'émissions de CO₂ qui conduirait à une hausse des températures moyennes mondiales comprise entre 3,2°C à 5,4°C d'ici 2100 par rapport aux niveaux pré-industriels (avant 1750).

Absorption de CO₂ par les puits

Sur les émissions anthropiques totales de CO₂ de la période 2004-2013, environ 44% se sont accumulées dans l'atmosphère alors que 26% ont été absorbées par les océans et 30% par les terres. Pendant cette période, la superficie totale des puits naturels a crû au même rythme que celui de la croissance des émissions de CO₂. A noter cependant que la variabilité interannuelle de cette croissance est importante.

Selon les estimations du GCP, en 2013, les puits océaniques ont absorbé 29% des émissions totales de CO₂ liées à la combustion des combustibles fossiles et des émissions nettes liées au changement d'utilisation des terres. Quant aux puits terrestres, ils en ont absorbé 23%.

Emissions cumulées de CO₂

Les émissions totales cumulées de CO₂ issues de la combustion des combustibles fossiles sur la période 1870-2013 se sont élevées à 1 430 Gt CO₂. A cela s'ajoutent 532 Gt CO₂ liées au changement d'utilisation des terres, ce qui donne un total de 1 962 Gt CO₂ sur cette période. Or, il est probable⁴ que pour rester en dessous du seuil de 2°C, les émissions historiques et futures de CO₂ ne devraient pas dépasser un budget total mondial de 3 200 Gt CO₂ d'ici 2100. Deux tiers de ce budget ont déjà été utilisés (1 962 Gt CO₂). Si les émissions mondiales de CO₂ poursuivent leur tendance actuelle, le budget restant (1 200 Gt CO₂) sera "consommé" dans environ 30 ans, soit dans une génération. Pour rester sous la barre de 2°C, les émissions mondiales de CO₂ devront donc diminuer à un rythme soutenu et inédit, soit d'environ 7% par an au cours des 30 prochaines années.

Concentrations atmosphériques de CO₂

Le rythme de croissance annuel des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère était de 2,53 parties par million (ppm) en 2013, ce qui correspond à une augmentation des émissions de CO₂ de 19,8 Gt CO₂ en 2013. Ce niveau de progression est nettement supérieur au niveau moyen de progression sur la période 2004-2013, à savoir 15,8 Gt CO₂/an. Cependant, la variabilité interannuelle du rythme de progression des concentrations atmosphériques de CO₂ est importante.

Selon les résultats du GCP, les concentrations atmosphériques du CO₂ ont atteint **395 ppm en 2013 en moyenne**, soit un niveau de 43%⁵ supérieur à celui observé au début de la révolution industrielle (environ 277 ppm en 1750). Les concentrations actuelles sont les plus élevées depuis au moins les derniers 800 000 ans.

⁴ Probabilité de 66%.

⁵ Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle calculée par l'OMS pour 2013 (+42%). Voir : INT_CLIMAT_CONNAISSANCES_OMM_GES_090914 (p.1).

Selon le GCP, les concentrations atmosphériques du CO₂ constituent le paramètre mesuré avec la plus grande exactitude dans le budget carbone mondial.

Pour en savoir plus

- le budget carbone 2014 : www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm
- la synthèse du GCP : www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/14/hl-full.htm
- les données brutes du GCP : www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/14/data.htm
- les contributeurs : www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/14/contributions.htm

Les Fiches de Synthèse du CITEPA

Pollution de l'air et effet de serre

Retrouvez tous les dossiers sur
www.citepa.org/fr/le-citepa/publications/fiches-de-synthese
Espace réservé aux adhérents