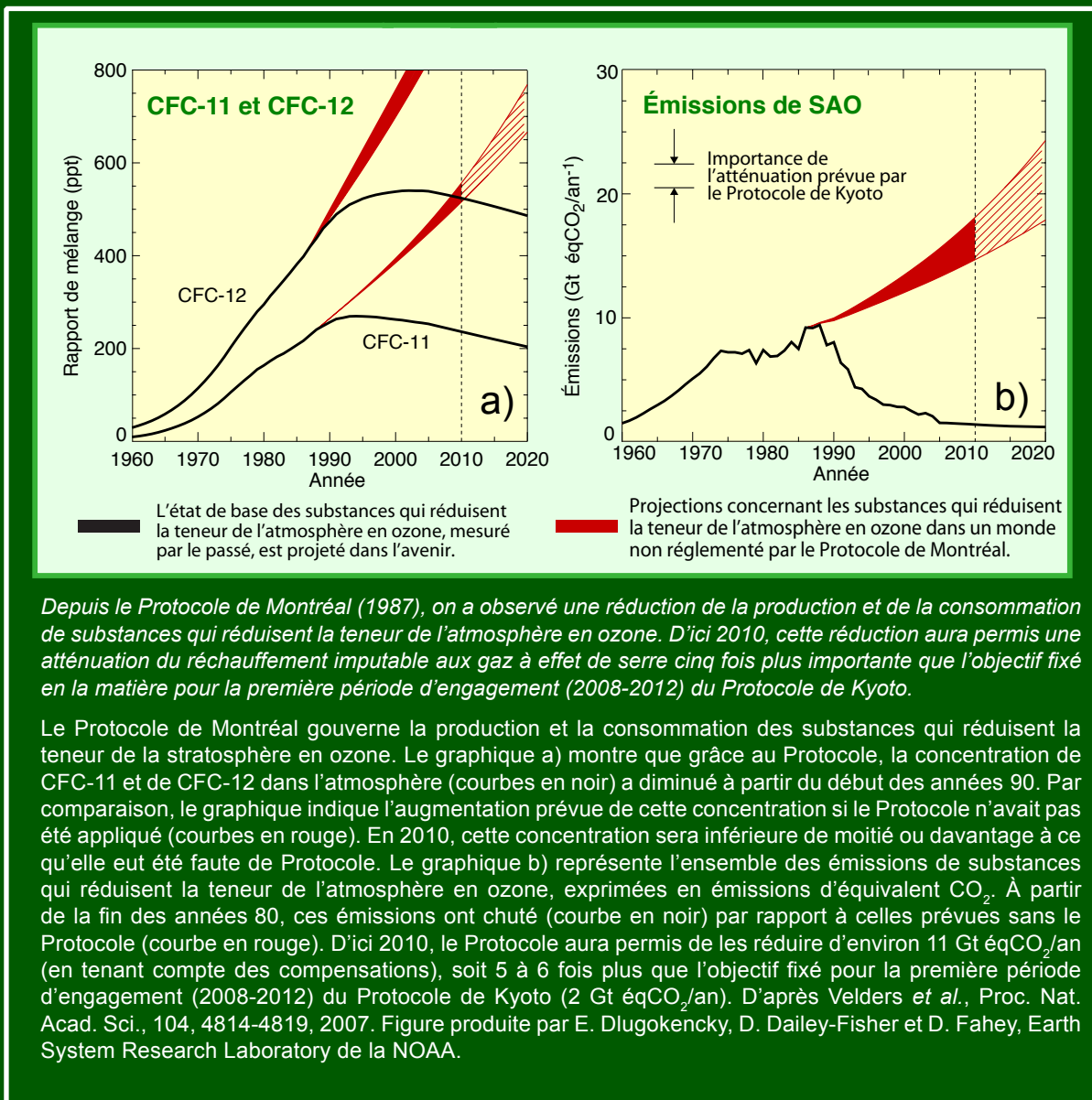


Bilan des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère d'après les observations effectuées à l'échelle du globe en 2007



Résumé

La toute dernière analyse des données recueillies par le réseau mondial de surveillance des gaz à effet de serre de la Veille de l'atmosphère globale (VAG), réseau global relevant du Système mondial d'observation du climat (SMOC), révèle qu'en moyenne mondiale, la concentration de dioxyde de carbone (CO_2), de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O) a atteint de nouveaux pics en 2007, à savoir 383,1 ppm pour le CO_2 , 1 789 ppb pour le CH_4 et 320,9 ppb pour le N_2O . Ces valeurs dépassent respectivement de 37 %, 156 % et 19 % celles de l'époque préindustrielle (avant 1750). En 2007, le rythme d'augmentation de la concentration de CO_2 et de N_2O dans l'atmosphère s'inscrit dans la tendance des années récentes. L'augmentation de la concentration de CH_4 est la plus importante observée depuis 1998. Selon l'indice annuel d'accumulation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère (AGGI) publié par la NOAA, le forçage radiatif de l'atmosphère par l'ensemble des gaz à effet de serre persistants s'est accru de 24,2 % entre 1990 et 2007. Le forçage radiatif combiné de l'ensemble des substances les plus répandues parmi celles qui réduisent la teneur de l'atmosphère en ozone, les gaz CFC-11 et CFC-12, est supérieur à celui du N_2O . Ce forçage diminue très lentement grâce à la réduction des émissions due au Protocole de Montréal.



Organisation
météorologique
mondiale

Temps • Climat • Eau

N° 4: 14 novembre 2008

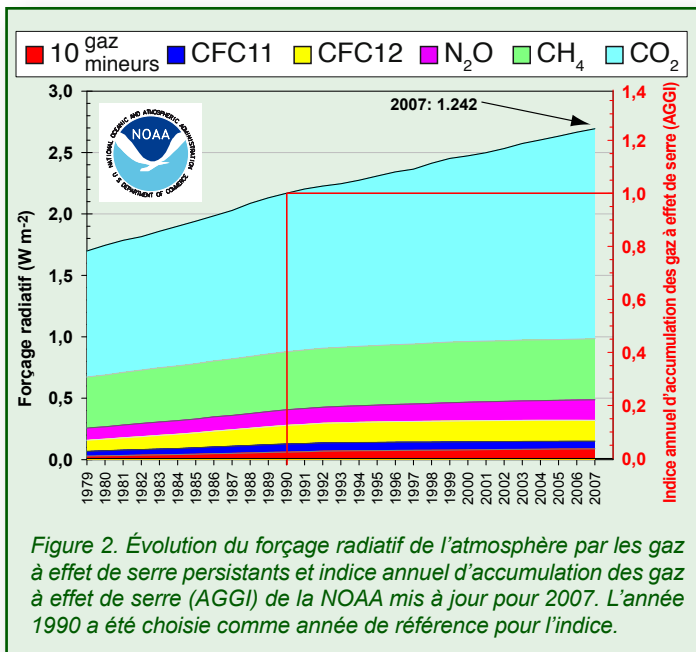
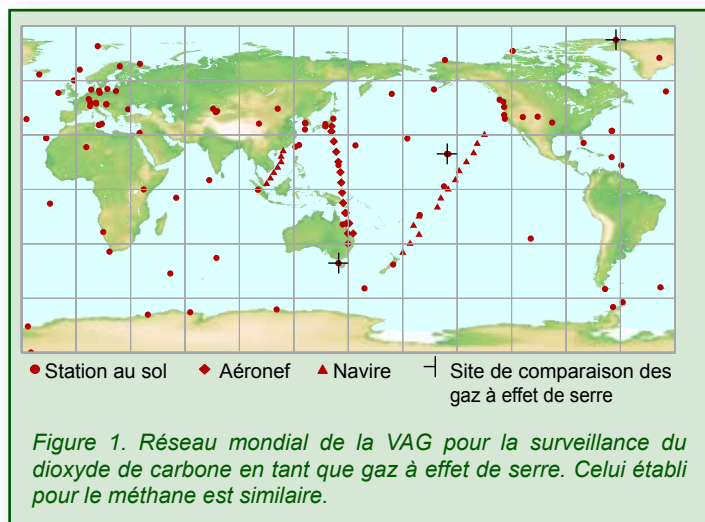
Veille de l'atmosphère globale



Aperçu général

Ce bulletin est le quatrième d'une série de bulletins annuels sur les gaz à effet de serre publiés par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) dans le cadre du Programme de la VAG. Chaque bulletin, qui fait état du consensus mondial sur l'évolution de la charge atmosphérique des principaux gaz à effet de serre persistants — dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), protoxyde d'azote (N₂O) et les deux gaz à effet de serre les plus répandus qui réduisent la teneur de l'atmosphère en ozone —, présente un récapitulatif de la contribution des autres gaz. À eux seuls, les cinq gaz susmentionnés contribuent à hauteur de 97 % environ à l'augmentation du forçage radiatif de l'atmosphère causée par l'évolution des gaz à effet de serre persistants observée depuis le début de l'ère industrielle (vers 1750).

Le Programme de la VAG permet de coordonner l'observation systématique et l'analyse de l'atmosphère de la planète et de mesurer les gaz à effet de serre ainsi que d'autres gaz atmosphériques à l'état de traces. La figure 1 indique les sites où les gaz à effet de serre sont observés. Communiquées par les pays concernés, les données recueillies sont archivées et distribuées par le Centre mondial de données relatives aux gaz à effet de serre (CMDGS), hébergé par le Service météorologique japonais.



Le tableau 1 présente des statistiques sur les concentrations actuelles de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces statistiques sont obtenues par une méthode d'analyse globale dans laquelle on fait appel à un ensemble de données pouvant être rapportées à l'étalon mondial de référence de l'OMM (<http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg/products/bulletin.html>). Les valeurs indiquées dans le tableau 1 sont légèrement différentes de celles figurant dans le quatrième Rapport d'évaluation du GIEC du fait essentiellement d'un choix différent des stations de mesure.

Le dioxyde de carbone (CO₂)

Le CO₂ est le gaz atmosphérique d'origine anthropique le plus important qui absorbe le rayonnement infrarouge. Il est responsable de 63 % du forçage radiatif global de l'atmosphère par les gaz à effet de serre persistants. Il a contribué à l'augmentation de ce forçage à hauteur de 87 % depuis 10 ans et de 90 % depuis cinq ans. Pendant la dizaine de milliers d'années qui a précédé la révolution industrielle, la teneur de l'atmosphère en CO₂ est restée pratiquement constante, se chiffrant à quelque 280 ppm (ppm = nombre de molécules du gaz à effet de serre considéré par million de molécules d'air sec). Il s'agit là du bilan des grands flux saisonniers (de l'ordre de 100 gigatonnes (Gt) par an) entre l'atmosphère et la biosphère (photosynthèse et respiration) et entre l'atmosphère et l'océan (échange physique de CO₂). Depuis la fin du XVIII^e siècle, le CO₂ atmosphérique a augmenté de 37 %, essentiellement à cause des émissions produites par l'exploitation de combustibles fossiles (environ 8,4 Gt de carbone par an à l'heure actuelle) et, dans une moindre mesure, de la déforestation (1,5 Gt de carbone par an environ). Les mesures précises du CO₂ atmosphérique qui ont débuté en 1958 révèlent qu'en moyenne, l'augmentation de la concentration de ce gaz dans l'atmosphère est causée par 55 % environ des émissions de CO₂ résultant de l'exploitation de combustibles fossiles. Les 45 % restants sont éliminés de l'atmosphère par les océans et la biosphère terrestre. En 2007, en moyenne mondiale, la concentration de CO₂ s'élevait à 383,1 ppm, soit une progression de 1,9 ppm de 2006 à 2007 (figure 3). Ce taux d'augmentation est plus élevé que la moyenne relevée dans les années 90 (1,5 ppm/an environ), du fait surtout de l'augmentation des émissions de CO₂ dues à l'exploitation de combustibles fossiles.

Tableau 1. Concentration mondiale des principaux gaz à effet de serre établie en moyenne pour les 12 mois de 2007 et tendance générale d'après les données recueillies par le réseau mondial de surveillance des gaz à effet de serre administré dans le cadre de la VAG

	CO ₂ (ppm)	CH ₄ (ppb)	N ₂ O (ppb)
Concentration en 2007	383,1	1789	320,9
Concentration en 2007 par rapport à 1750 ¹	137%	256%	119%
Augmentation en 2006-2007 (en valeur absolue)	1,9	6	0,8
Augmentation en 2006-2007 (en pourcentage)	0,50%	0,34%	0,25%
Augmentation annuelle moyenne sur 10 ans (en valeur absolue)	2,00	2,7	0,77

¹ En supposant une concentration à l'ère préindustrielle de 280 ppm pour le CO₂, de 700 ppb pour le CH₄ et de 270 ppb pour le N₂O.

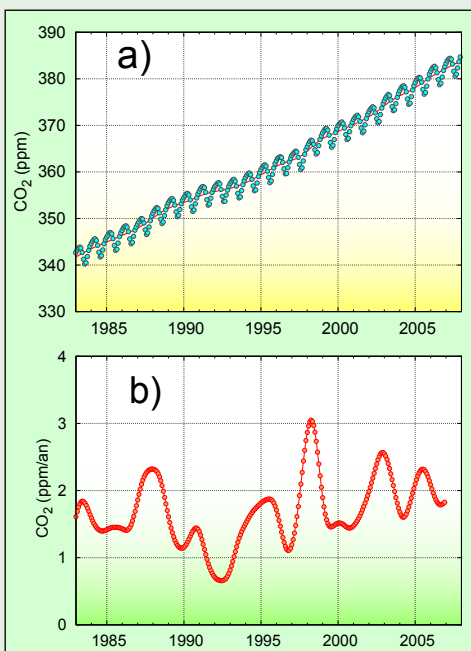


Figure 3. Évolution de la concentration de CO₂ en moyenne mondiale a) et taux d'augmentation de cette concentration de 1983 à 2007 b).

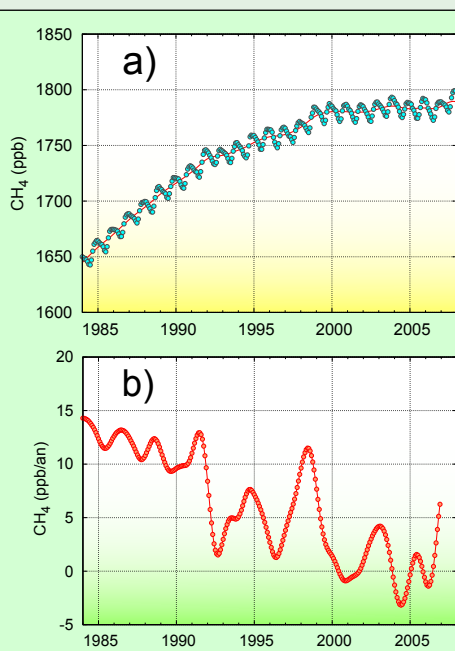


Figure 4. Évolution de la concentration de CH₄ en moyenne mondiale a) et taux d'augmentation de cette concentration de 1984 à 2007 b).

Les sources d'émission de ce gaz dans l'atmosphère sont naturelles ou anthropiques (océans, sols, exploitation de combustibles, combustion de la biomasse, engrais, divers processus industriels), les activités humaines contribuant à hauteur d'un tiers aux émissions totales. Le protoxyde d'azote est éliminé de l'atmosphère par les processus photochimiques qui se produisent dans la stratosphère. En 2007, en moyenne mondiale, la concentration de N₂O était de 320,9 ppb, soit 0,8 ppb de plus qu'en 2006 (figure 5). Le taux annuel moyen d'augmentation de la concentration de N₂O a été de 0,77 ppb au cours des dix dernières années.

Autres gaz à effet de serre

Le méthane (CH₄)

Le CH₄ contribue à hauteur de 18,5 % au forçage radiatif direct induit par les gaz à effet de serre persistants qui subissent l'influence des activités humaines. La chimie du méthane a un effet indirect sur le climat dans la mesure où il influe sur l'ozone troposphérique et sur la vapeur d'eau stratosphérique. Les sources d'émissions de CH₄ dans l'atmosphère sont naturelles (40 % environ: zones humides, termites, etc.) et anthropiques (60 % environ: exploitation de combustibles fossiles, riziculture, ruminants, combustion de la biomasse, décharges, etc.). Le méthane est éliminé de l'atmosphère principalement par réaction avec le radical hydroxyle (OH) et sa durée de vie dans l'atmosphère est d'environ neuf ans. Avant l'ère industrielle, la teneur de l'atmosphère en CH₄ était d'environ 700 ppb (ppb = nombre de molécules du gaz à effet de serre considéré par milliard de molécules d'air sec), mais du fait de l'accroissement des émissions anthropiques de ce gaz, sa concentration a été multipliée par 2,6 depuis lors. Toutefois, le cycle du méthane est complexe, et pour calculer sa concentration dans l'atmosphère, il faut bien en connaître les sources et les puits. En 2007, en moyenne mondiale, la teneur de l'atmosphère en CH₄ a été de 1 789 ppb, soit une augmentation de 6 ppb par rapport à 2006, cette teneur étant supérieure à la valeur la plus haute relevée jusque là, en 2003 (figure 4). Alors qu'il atteignait 13 ppb vers la fin des années 80, le taux d'augmentation annuel du méthane a diminué pendant la dernière décennie. L'augmentation de 6 ppb de ce taux entre 2006 et 2007 est la plus importante observée depuis 1998. Cependant, il est encore trop tôt pour affirmer que cette augmentation correspond au début d'une nouvelle tendance à la hausse de la teneur de l'atmosphère en CH₄.

Le protoxyde d'azote (N₂O)

Le N₂O contribue à hauteur de 6,2 % au forçage radiatif induit par les gaz à effet de serre persistants. Sa concentration dans l'atmosphère était de 270 ppb avant l'ère industrielle.

Les chlorofluorocarbures (CFC) destructeurs d'ozone et les gaz halogénés mineurs contribuent de manière significative au forçage radiatif de l'atmosphère mondiale (12 % du total; <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi>). Si la concentration de CFC dans l'atmosphère connaît maintenant une lente diminution, certains continuent à avoir un impact majeur sur l'effet de serre atmosphérique. Comme on peut le voir sur la page de couverture du présent bulletin, ils auraient eu un effet bien plus important si l'on n'avait pas pris de mesures pour réduire la concentration des substances qui raréfient l'ozone atmosphérique. Certains halocarbures, comme les hydrochlorofluorocarbures (HCFC), qui absorbent largement le rayonnement infrarouge, sont en augmentation rapide même s'ils restent peu abondants. L'ozone troposphérique a une durée de vie relativement courte, mais l'effet de serre qu'il produit dans l'atmosphère en raison des activités humaines est comparable

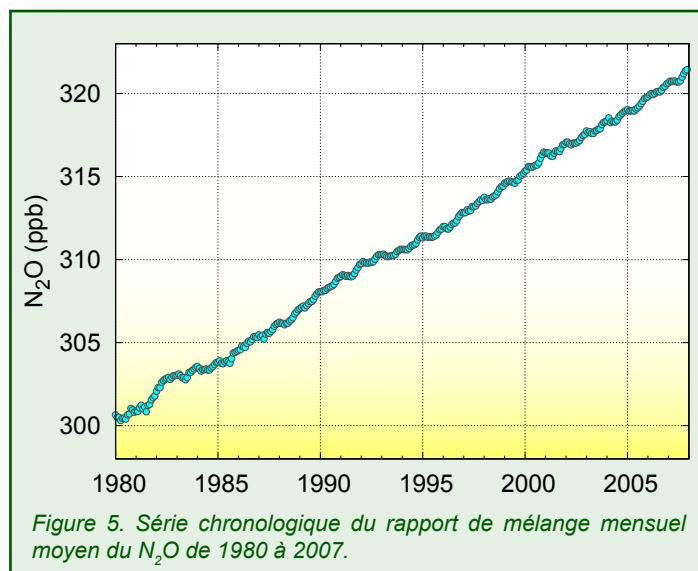
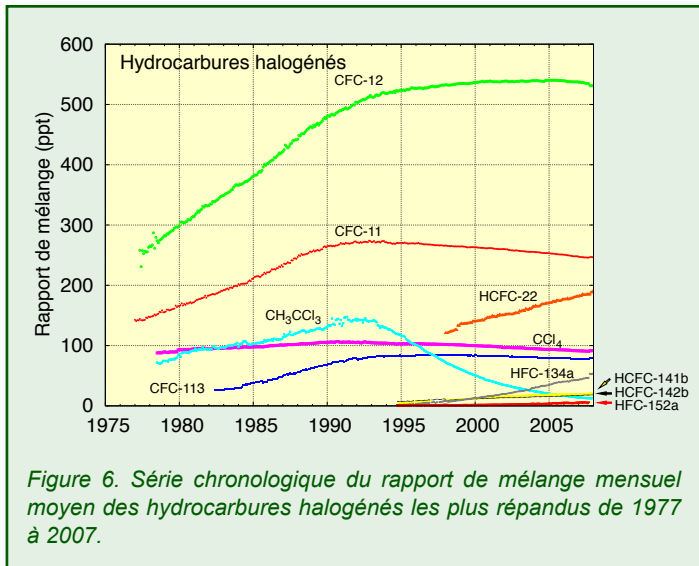


Figure 5. Série chronologique du rapport de mélange mensuel moyen du N₂O de 1980 à 2007.



à celui des CFC. Bien que l'ozone troposphérique soit important pour l'effet de serre atmosphérique, on peut difficilement évaluer sa répartition et son évolution à l'échelle planétaire en raison de sa distribution géographique très inégale. Tous les gaz cités ici font l'objet d'une surveillance dans le cadre du réseau de la VAG.

Distribution des bulletins

Le Secrétariat de l'OMM établit et distribue les bulletins en collaboration avec le CMDGS, hébergé par le Service météorologique japonais, et le Groupe consultatif scientifique pour les gaz à effet de serre relevant de la VAG, tout en bénéficiant du soutien du Laboratoire de recherche sur le système terrestre de la NOAA. On peut consulter ces bulletins sur la page Web du Programme de la VAG, à l'adresse http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/_home_en.html, et sur les pages d'accueil du CMDGS (<http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg/>) et du Carbon Cycle Greenhouse Gases Group de la NOAA (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg>).

Remerciements et sites Internet

Le Système d'information sur les stations de la VAG (GAWSIS) mentionne 44 pays qui ont transmis des données sur le CO₂ au CMDGS. Bon nombre de ceux-ci sont associés au *Cooperative Global Air Sampling Network* (réseau coopératif mondial d'échantillonnage d'air) de la NOAA. Environ 70 % des résultats de mesures communiqués à la VAG émanent de sites faisant partie du réseau. Le reste de celui-ci est administré par l'Australie, le Canada, la Chine, le Japon et de nombreux pays européens (voir les rapports nationaux figurant dans le rapport N° 168 relatif à la réunion d'experts de septembre 2005, qui fait partie de la série consacrée à la VAG). Toutes les stations de surveillance exploitées au titre de la VAG qui ont fourni les données utilisées dans le présent bulletin figurent sur la carte de la figure 1 et sur la liste des stations participantes, qu'on peut consulter sur la page d'accueil du CMDGS à l'adresse <http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg/>. Elles sont aussi mentionnées dans le système GAWSIS (<http://gaw.empa.ch/gawsis/>), administré par la Suisse.

Contacts

1. Organisation météorologique mondiale, Division de la recherche sur l'environnement atmosphérique, Département de la recherche, Genève
Courriel: AREP-MAIL@wmo.int
Site Web: http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html
2. Centre mondial de données relatives aux gaz à effet de serre, Service météorologique japonais, Tokyo
Courriel: wdcgg@met.kishou.go.jp
Site Web: <http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg.html>

Quelques observatoires des gaz à effet de serre



Observatoire de la VAG du Jungfraujoch (3 580 m d'altitude), Suisse.



Observatoire de la VAG du mont Zeppelin (474 m d'altitude), Spitsbergen, Norvège.



Observatoire du réseau AGAGE, partenaire de la VAG, Ragged Point, Barbade.