

5.0 Séries de mesure à l'étranger



Introduction

Pour obtenir une bonne répartition spatiale des mesures climatiques, il faut aussi disposer de longues séries de mesure continues dans les pays en développement. La poursuite des séries de mesure est encore plus menacée dans ces pays qu'elle ne l'est en Suisse du fait de leurs ressources techniques et financières souvent limitées. Nous décrivons ci-dessous quelques séries de mesure qui sont effectuées

à l'étranger grâce aux conseils et au soutien technique et/ou financier d'institutions suisses. Cette récapitulation montre quelques mesures exemplaires, mais elle n'a rien d'exhaustif. Il faudrait à l'avenir développer davantage le soutien de programmes d'observation nationaux et régionaux des principales variables climatiques dans les pays en développement.

Ozone (Kenya)

La station aérologique du département météorologique de Kenya (KMD) à Nairobi, procède depuis le 1^{er} mai 1996 à des sondages de la couche d'ozone sous la conduite de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Ces mesures s'inscrivent dans le réseau de mesures Southern Hemisphere Additional OZonesondes (SHADOZ). SHADOZ est un programme de mesure coordonné par le Goddard Space Flight Center de la NASA et a pour but de mettre sur pied et de fournir des sondages consistants sur la couche d'ozone dans les tropiques. Les sondages du KMD sont effectués une fois par semaine depuis mai 1996 selon des standards prédéfinis. Ces travaux sont soutenus financièrement par l'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse dans le cadre de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM.

Pourquoi faut-il densifier les mesures de l'ozone aux tropiques? Tout d'abord, la couverture spatiale actuelle des profils d'ozone dans les tropiques est insuffisante pour permettre de déterminer les tendances, alors même que les zones tropicales sont des régions présentant plusieurs facteurs d'influence naturels et anthropogènes sur la teneur en ozone de l'atmosphère. Les profils d'ozone sont des mesures essentielles à la détermination des processus chimiques et dynamiques influant sur la concentration d'ozone. Par ailleurs, les

profils d'ozone dans les tropiques sont importants pour la validation des données satellitaires. Citons comme exemple la validation d'une nouvelle version des données de TOMS, le spectromètre cartographiant l'ozone total, durant l'été 2004. La station du KMD de Nairobi, soutenue par MétéoSuisse, a été la principale source de données de profils de l'ozone en Afrique centrale.

L'équipe locale du KMD de Nairobi a été formée et continue d'être soutenue pour la réalisation de ces mesures par MétéoSuisse. Le contrôle de qualité et le travail sur la qualité de base est exécuté au KMD, après quoi une deuxième série d'analyses qualitatives sont effectuées par MétéoSuisse à Payerne, avant que les données ne soient livrées au centre de données SHADOZ du Goddard Space Flight Center de la NASA. Ces données représentent une source essentielle d'information pour les calibrages et validations des satellites.

Depuis mai 2005, des mesures additionnelles sont effectuées avec l'appareil Dobson #18, mesures indiquant le contenu de la colonne d'ozone à la verticale de Nairobi. Cette mesure est complémentaire au radiosondage d'ozone. Des collaborateurs de MétéoSuisse visitent la station deux fois par an pour y proposer des formations et garantir la qualité des différents systèmes opérationnels de mesure de l'ozone sur place. Le résultat de cette collaboration est une base de données continue et fiable de plus de 10 ans de l'ozone sur l'Équateur.

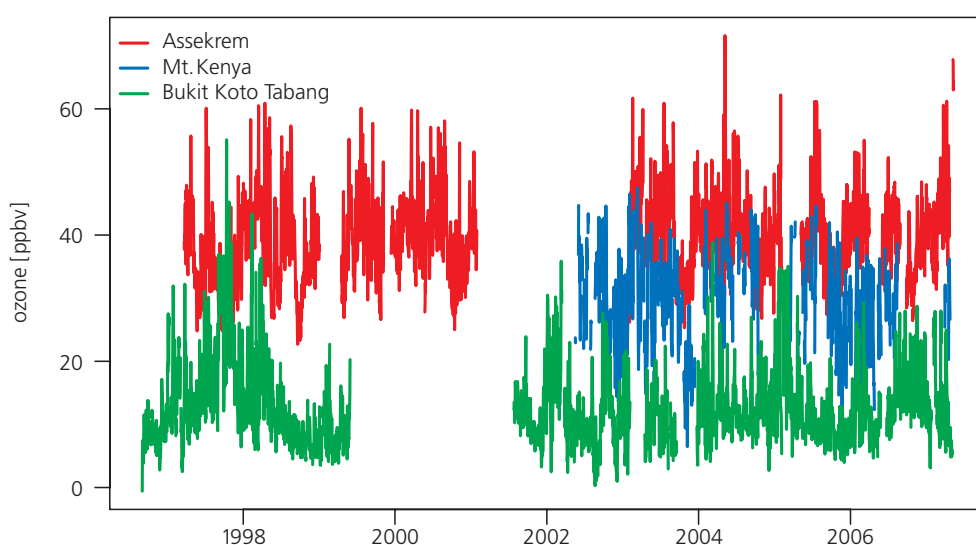
Gaz traces (Kenya, Indonésie, Algérie)

La mise sur pied des stations globales VAG de Mount Kenya (Nairobi, Kenya), de Bukit Koto Tabang (Sumatra, Indonésie) et de Tamanrasset Assekrem (Sud du Sahara, Algérie) a été lancée par l'OMM au début des années 1990, avec l'aide du Fonds pour l'environnement mondial (PNUD, PNUE, Banque mondiale), afin de combler les lacunes visibles dans le réseau global de mesures terrestres. Ces lacunes existaient surtout, et subsistent, dans les pays au sud de l'équateur, qui sont particulièrement menacés

par le réchauffement climatique en raison de leurs structures politiques, économiques et sociales. L'infrastructure et la première instrumentation ont été mises en place dans la plupart de ces stations au milieu des années 1990. Après que les pays participant au projet aient assuré la formation des exploitants des stations et le suivi initial du fonctionnement, ils se sont rapidement retirés au vu des premiers succès.

Ozone troposphérique dans trois stations globales VAG, 1997 – 2007

Concentration en tant que rapport de mélange de volume en ppbv (parties par milliard en volume)



L'ozone troposphérique dans trois stations globales VAG dans le Sud du Sahara (Assekrem, Algérie, rouge) et vers l'équateur (Mount Kenya, Kenya, bleu; Bukit Koto Tabang, Indonésie, vert). Assekrem (2770m) et Mount Kenya (3678m) enregistrent des concentrations supérieures à celles de Bukit Koto Tabang (964m) en raison de leur altitude. Par ailleurs, les différentes concentrations moyennes reflètent l'interaction complexe existant entre la formation et la destruction de l'ozone. Données: WDCGG, QA/SAC Switzerland.

Depuis le début du XXI^e siècle, l'Empa, institut de recherche en science des matériaux et en technologie, s'occupe de la continuité de ces mesures, avec les fonctions VAG de Quality Assurance/Science Activity Centre (QA/SAC Switzerland) et de World Calibration Centre for Surface Ozone, Carbon Monoxide and Methane (WCC-Empa), cofinancées par MétéoSuisse (→ 4.4 Autres centres). La priorité est accordée à l'assurance de qualité, la formation des exploitants, le renouvellement des appareils de mesure et le suivi scientifique.

Les séries de mesure de l'ozone de surface et du monoxyde de carbone de ces stations sont les seules séries continues disponibles dans le Sud du Sahara, en Afrique équatoriale et en Asie équatoriale. Elles sont par conséquent

précieuses et méritent d'être protégées. Elles sont idéalement complétées par le « programme de mesures canister » de la NOAA. Il n'en existe pas moins un besoin urgent de compléter les prélèvements hebdomadaires par des mesures continues des gaz à effet de serre que sont le méthane et le protoxyde d'azote, ainsi que l'hydrogène, et de les valider indépendamment.

L'importance de ces stations pour le SMOC réside principalement dans leur situation géographique et leurs infrastructures comparativement solides. Elles permettent des observations continues et uniques de l'atmosphère, pour déterminer notamment les tendances dans ces régions, qui ne seraient quasiment pas réalisables avec les seuls satellites.

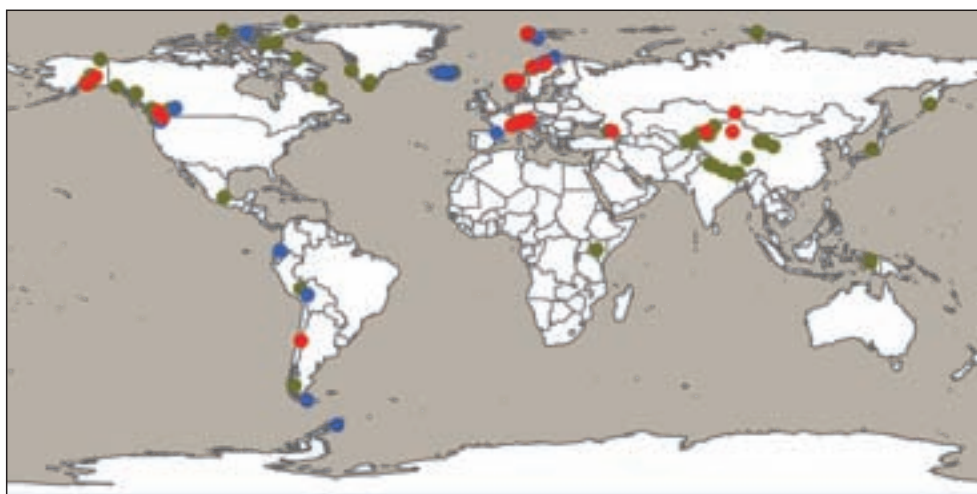
Glaciers

Le bilan de masse d'un glacier est un signal direct des conditions atmosphériques annuelles et compte parmi les principaux indicateurs des programmes internationaux d'observation du climat. A côté des 30 séries de mesure longues continues et des 50 séries de mesure courtes du bilan de masse des glaciers existant dans le monde, il existe 120 autres séries de mesure couvrant des périodes de temps de longueur différente. Le World Glacier Monitoring Service (WGMS) de l'Université de Zurich

soutient et encourage activement la poursuite des 30 séries de référence longues, ainsi que la reprise de quelques séries de mesure particulièrement utiles qui ont été interrompues, généralement pour des raisons politiques et/ou financières. On pousse également le lancement de nouvelles séries de mesure dans les tropiques et l'hémisphère sud, ces deux régions étant momentanément sous-représentées dans le réseau de monitoring des glaciers.

Mesures des bilans de masse à l'échelle mondiale

Séries d'observation longues (rouge), actuelles (bleu) et interrompues (vert)



Les bilans de masse des glaciers globaux. On dispose de séries de mesure continues depuis 1980 pour 30 glaciers (rouge) dans 9 chaînes de montagne. Pour la période 2000–2005, on possède également des mesures annuelles de bilans de masse pour quelque 80 glaciers (bleu). Il existe d'autres séries de mesures, pour différentes durées, de quelque 120 glaciers (vert). Il est important, au plan climatologique comme hydrologique, de réactiver le plus vite possible quelques-unes des séries interrompues dans les régions sous-représentées.

Le WGMS propose également un soutien technique pour les mesures dans les glaciers, notamment dans les pays en développement, comme la garantie du respect des méthodes et standards internationaux de mesure, le contrôle de la qualité des données et la formation de glaciologues sur place. Récemment, le soutien du WGMS a permis de commencer de

nouvelles séries de mesure en Colombie et en Nouvelle-Zélande. Des efforts sont également faits pour poursuivre les séries de mesure en Alaska, menacées pour des raisons politico-financières. En ce qui concerne les séries de mesure utiles qu'il faudrait réactiver, la priorité va à la Russie, aux anciennes républiques russes, à la Chine, au Kenya et à l'Himalaya.

Ressources nécessaires

Le financement des sondages de l'ozone à Nairobi (Kenya) est assuré par la partie internationale du programme VAG suisse.

Les mesures des gaz traces (ozone de surface, monoxyde de carbone) au Kenya, en Indonésie et en Algérie ne sont assurées que partiellement par la collaboration de MétéoSuisse et de l'Empa. A moyen terme (dès 2010), il faudra des moyens supplémentaires pour maintenir les séries de mesure (instruments, capacités). L'extension souhaitée du programme de mesure

à d'autres grandeurs intéressantes pour le SMOC (méthane, protoxyde d'azote, hexafluorure de soufre, hydrogène) réclamerait également des moyens en sus.

Pour garantir la poursuite des mesures des bilans de masse dans les 30 glaciers de référence, la reprise de quelques séries de mesure interrompues et le lancement par le WGMS de nouvelles séries de bilans de masse dans les régions sous-représentées, d'autres ressources financières sont nécessaires.