

AGACC

Exploitation avancée de mesures au sol pour l'étude de la chimie atmosphérique et du climat

DURÉE DU PROJET

Phase 1: 15/12/2005 – 14/12/2007
Phase 2: 15/12/2007 – 31/12/2009

BUDGET

1.116.826 €

MOTS CLÉS

Gaz sources, vapeur d'eau, aérosols, télédétection, composition chimique de l'atmosphère

CONTEXT

L'évolution de notre environnement, en particulier celle du climat et de la qualité de l'air, aura d'importantes conséquences tant sur le plan socio-économique que sur la santé publique. Une meilleure compréhension de cette évolution ainsi que des processus atmosphériques sous-jacents permettra de faire des prédictions plus précises et donnera aux autorités politiques la connaissance nécessaire afin de préparer des stratégies d'adaptation et de mitigation. Le projet AGACC rejoint la recherche scientifique internationale concernant cette problématique environnementale. Plus précisément, il exploitera des observations actuelles et historiques afin d'étudier les changements de la composition chimique de l'atmosphère ayant un impact sur le climat ou sur la qualité de l'air. Ainsi, il contribuera à la résolution de questions environnementales actuelles, comme les suivantes. Peut-on détecter un changement dans la distribution de la vapeur d'eau dans l'atmosphère ? Qu'est-ce qui détermine l'évolution du méthane ? Qu'en est-il du contenu atmosphérique en aérosols au-dessus d'Uccle, et comment cela influence-t-il le rayonnement à la surface ?

Le projet veillera également à une interprétation et à une diffusion correcte des résultats de recherche afin d'optimiser leur utilisation dans les applications de chimie atmosphérique et climatiques, et les évaluations environnementales (ex. IPCC), ceci en faveur des responsables politiques et afin d'accroître la prise de conscience citoyenne.

Méthodologie

L'instrumentation comporte 3 types de spectromètres (Fourier transform infrared (FTIR), UV-Visible Multi-Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy (MAXDOAS), et Brewer) ainsi qu'un photomètre solaire. Ils sont en opération à Bruxelles (Uccle), à la Jungfraujoch (ISSJ) dans les Alpes Suisses et à l'île de La Réunion dans les régions subtropicales de l'Océan Indien. Les sondages par ballon réalisés à Uccle depuis 1990 seront revus et corrigés afin de déterminer avec une meilleure précision le profil de la vapeur d'eau dans la haute troposphère/basse stratosphère.

En outre, les instruments FTIR seront utilisés dans le laboratoire afin d'obtenir des paramètres spectroscopiques améliorés en support des analyses des données FTIR, en particulier pour H₂O et HDO, ¹³CO, C₂H₂ et H₂CO.

DESCRIPTION DU PROJET

Objectifs

Les objectifs généraux du projet consistent à rechercher et à améliorer des ensembles de données concernant les paramètres géophysiques cibles. Ces paramètres sont les aérosols troposphériques, la vapeur d'eau dans la troposphère et la basse stratosphère ainsi que le méthane et les HCFC (hydro-chloro-fluorocarbones utilisés principalement comme substitut des CFCs) qui ont un impact direct sur le climat. Des recherches seront également menées sur certains gaz sources (monoxyde de carbone (CO), acide cyanhydrique, formaldéhyde (H₂CO)) qui influencent le pouvoir détergent de l'atmosphère et par conséquent indirectement le climat. Certaines études de faisabilité sont prévues pour la détection des isotopologues du méthane, du monoxyde de carbone (CO), et de l'eau (ex: HDO) : la composition isotopique nous révèle les sources éventuelles de l'espèce. On étudiera également si on peut détecter le radical hydroxyle (OH) et le C₂H₄ (éthylène), deux espèces pour lesquelles existent très peu de données.

Les éventuelles synergies et les complémentarités entre les techniques d'observation seront exploitées afin de gagner un maximum en information.

INTERACTIONS ENTRE LES PARTENAIRES

Les partenaires ont des expertises complémentaires liées en particulier aux différents instruments qu'ils mettent en oeuvre. Dans le cadre de ce projet, l'IASB effectue les observations MAXDOAS à l'ISSJ, à Uccle et à l'île de La Réunion. L'institut est également responsable des mesures FTIR à l'île de La Réunion et à Uccle ainsi que des mesures réalisées avec le photomètre solaire à Uccle. Les mesures FTIR réalisées à l'ISSJ sont sous la responsabilité de l'équipe de l'ULg. L'IRM apporte son expertise dans le projet pour ce qui est des mesures du taux d'humidité par radiosondage et des observations des aérosols avec le spectromètre Brewer. Le partenaire de l'ULB conduit les expériences en laboratoire – avec le support de l'IASB –, et apporte sa contribution à l'IASB pour la réalisation des expériences FTIR à Uccle et à l'île de La Réunion.

Les activités de mesure de la vapeur d'eau sont essentiellement réparties entre l'ULB, l'IRM et l'IASB qui utilisent le radiosondage et les observations FTIR. L'IRM et l'IASB travaillent ensemble sur les mesures des aérosols au-dessus d'Uccle en utilisant le photomètre solaire et les observations des spectromètres Brewer et MAXDOAS. L'ULg et l'IASB exerceront une étroite collabora-



AGACC

Exploitation avancée de mesures au sol pour l'étude de la chimie atmosphérique et du climat

tion sur la détection de formaldéhyde avec les instruments MAXDOAS et FTIR et plus particulièrement à l'ISSJ. En ce qui concerne le développement des stratégies de détection des gaz cible pour le projet AGACC, l'ULG assumera la responsabilité et échangera les résultats avec l'IASB et l'ULB. L'ULB apportera son support à la détection des données FTIR en fournissant les données obtenues en laboratoire.

RÉSULTATS ESCOMPTÉS

et liens avec des programmes internationaux.

Le projet AGACC fournira des fichiers originaux et élaborés des paramètres cibles qui jouent un rôle important en chimie, en climat troposphérique ainsi qu'en qualité de l'air. Il déterminera les évolutions des gaz à effet de serre et des espèces pertinentes y afférents, à Uccle et à l'ISSJ. Les séries temporelles et les tendances d'humidité relative ainsi que du contenu atmosphérique en aérosols et du rayonnement à la surface à Uccle ou encore l'évolution du méthane et de sa partition isotopique au-dessus de l'ISSJ en sont des exemples. Les résultats des mesures des aérosols permettront de produire et de diffuser de meilleures prévisions de l'indice UV à Uccle. Le projet

AGACC fournira aussi un inventaire des nouveaux composés HCFC/HFC sur base de leurs caractéristiques d'absorption dans les spectres infrarouges de l'ISSJ ainsi qu'une évaluation quant à la possibilité de détecter de la vapeur d'eau et d'autres gaz cibles en utilisant les spectres FTIR sur les différents sites. À l'île de La Réunion, de nouvelles données seront recueillies.

En outre, des nouvelles données spectroscopiques recueillies en laboratoire seront fournies par l'ULB et soumises aux bases de données de références qui sont HITRAN et GEISA.

L'ULG, l'IASB et l'IRM contribuent tous au NDACC ou "Network for the Detection of Atmospheric Composition Change" (réseau pour la détection des changements dans la composition de l'atmosphère): les résultats pertinents d'AGACC seront discutés au sein de ce réseau mondial et éventuellement soumis à sa base de données. Les résultats seront mis également à la disposition des modélisateurs, par exemple dans les projets européens ACCENT et SCOUT-O₃, pour soutenir cette communauté dans la validation et l'amélioration de leurs modèles et prévisions. Les équipes de validation des expériences satellitaires pourront aussi utiliser les données, par exemple celles de H₂CO.

PARTENAIRES

La mission de l'IASB consiste à acquérir et promouvoir l'expertise scientifique et technologique en aéronomie spatiale c.-à-d. la physique et la chimie des atmosphères terrestres, planétaires et cométaires.

L'IRM fournit des services en s'appuyant sur la recherche et les observations météorologiques, climatologiques et géophysiques standardisées sur le long terme au service de la sécurité et de l'information de la population et de la communauté socio-économique et scientifique.

L'ULG-GIRPAS contrôle la composition de l'atmosphère terrestre au moyen d'instruments infrarouge dernier cri. Les bases de données géophysiques qui en résultent sont utilisées pour détecter les changements d'un intérêt crucial pour, par exemple, les protocoles de Kyoto et de Montréal.

Les activités de l'ULB-SCQP qui se basent sur des aspects essentiels de la spectroscopie moléculaire sont concentrées sur des mesures en laboratoire ainsi que sur la télédétection de l'atmosphère terrestre depuis le sol et par satellites.

COORDONNÉES

Website du projet :

<http://www.oma.be/AGACC/Home.html>

Coordinateur

Martine De Mazière

Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique (IASB)

Ringlaan 3,

B -1180 Bruxelles

Tel: +32 (2) 373.03.63

Fax: +32 (2) 374.84.23

martine.demaziere@aeronomie.be

www.aeronomie.be

Promoteurs

Hugo De Backer

Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM)

Ringlaan 3

180 Bruxelles

Tel: +32 (2) 373.05.94

Fax: +32 (2) 375.12.59

Hugo.DeBacker@kmi-irm.be

www.meteo.be

Emmanuel Mahieu

Université de Liège (ULg)

Institut d'Astrophysique et

de Géophysique

Groupe Infra-Rouge de Physique

Atmosphérique et Solaire (GIRPAS)

Allée du 6 Août 17

4000 Liège

Tel: +32 (4) 366.97.86

Fax: +32 (4) 366.97.47

emmanuel.mahieu@ulg.ac.be

www.girpas.astro.ulg.ac.be

Michel Carleer

Université Libre de Bruxelles (ULB)

Service de Chimie Quantique et

de Photophysique (SCQP)

Av. F. D. Roosevelt, 50 CP160/09

1050 Bruxelles

Tel: +32 (2) 50.24.25

Fax: +32 (2) 650.42.32

mcarleer@ulb.ac.be

www.ulb.ac.be/cpm

Comité de suivi

Pour la composition complète et la plus à jour du Comité de suivi, veuillez consulter notre banque de données d'actions de recherche fédérales (FEDRA) à l'adresse <http://www.belspo.be/fedra> ou <http://www.belspo.be/ssd>.

