

# AGGAC II

## Exploitation avancée de mesures au sol pour des applications en chimie atmosphérique et en climat

DUREE DU PROJET  
15/12/2010 – 14/12/2014

BUDGET  
1.194.472 €

### MOTS-CLES

Téledétection depuis le sol; composition atmosphérique, changements climatiques, spectrométrie

### CONTEXTE

AGACC-II s'inscrit dans une volonté nationale et internationale d'étudier la variabilité et l'évolution à long terme de l'atmosphère, afin d'identifier et de mieux comprendre les interactions entre changements atmosphériques et changements environnementaux. Une attention particulière est accordée aux changements climatiques. Une meilleure compréhension de l'impact des activités humaines sur l'atmosphère et le climat est essentielle à l'élaboration de mesures politiques pour la protection de notre environnement naturel. AGACC-II répond également aux obligations nationales de monitorer les paramètres environnementaux: les résultats seront repris dans de rapports nationaux et internationaux constatant l'évolution de la couche d'ozone et du climat et ils contribueront à l'adoption de mesures politiques adéquates.

### DESCRIPTION DU PROJET

#### Objectifs

Les objectifs généraux du projet consistent à améliorer différentes techniques de téledétection de l'atmosphère terrestre depuis le sol. Les techniques en question sont: Brewer, MAXDOAS et la spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), ainsi que la photométrie solaire. De plus, un ceilomètre (lidar aérosols) sera mis en opération. Les observations se feront depuis 3 sites qui sont déjà opérationnels: Uccle, Jungfraujoch dans les Alpes Suisses, et l'île de La Réunion à l'Est de Madagascar dans l'Océan Indien. Nous initierons également des mesures depuis un 4ième site, à savoir l'Université de Bujumbura au Burundi.

Nous distinguons quatre objectifs précis:

- (1) Obtenir de nouvelles connaissances sur d'importants gaz à effets de serre dans l'atmosphère, à savoir le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote (resp. CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O), le tétrafluore de carbone (CF<sub>4</sub>) et le tétrachlorure de carbone (CCl<sub>4</sub>).
- (2) L'élaboration ou l'amélioration des séries de composants atmosphériques qui peuvent être mesurés depuis le sol grâce à la spectrométrie FTIR, comme le chlorure de méthyle (CH<sub>3</sub>Cl), le méthanol (CH<sub>3</sub>OH), l'éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), l'acétone ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO) et PAN (nitrate de peroxyacétyle, C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>NO<sub>5</sub>). Au Jungfraujoch nous tenterons de détecter et de quantifier plus de substitués au CFK, comme le HFC-134a (CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub>). Ceux-ci sont capitaux dans le contexte des Protocoles de Montréal et Kvoto.

- (3) Le développement de notre expertise dans le domaine de la téledétection d'aérosols et la détermination de l'impact direct de ces aérosols sur le bilan radiatif. Nous tenterons de déterminer des paramètres optiques supplémentaires pour les aérosols. Un lidar aérosol nous procurera des informations concernant la distribution verticale et l'altitude de la couche limite.
- (4) L'étude des émissions au dessus de l'Afrique. Nous effectuerons des mesures MAXDOAS d'aérosols et d'un certain nombre de précurseurs d'ozone, tels que le glyoxal, le formaldéhyde et le dioxyde d'azote troposphérique (NO<sub>2</sub>) à Bujumbura. Nous étudierons le transport depuis l'Afrique vers l'Océan Indien.

#### Méthodologie

Nous développerons de nouvelles stratégies d'inversion ou améliorerons les stratégies d'inversion existantes pour identifier des paramètres géophysiques à partir des données spectrales des différents instruments. La synergie entre les instruments sera exploitée de manière optimale. Des expériences en laboratoire nous permettront d'améliorer les paramètres spectroscopiques quantitatifs pour un certain nombre de gaz atmosphériques. Ces paramètres sont d'une importance capitale dans le développement de stratégies d'inversion.

Là où c'est possible, nous analyserons de longues séries temporelles (au Jungfraujoch depuis 1976 !) avec les nouvelles stratégies d'inversion ou les stratégies d'inversion et les données spectroscopiques améliorées. Les variations saisonnières et annuelles des différents gaz seront étudiées et comparées avec des modélisations et données satellitaires. Le transport sera étudié grâce à des simulations FLEXPART.

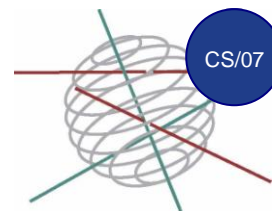
#### INTERACTION ENTRE LES PARTENAIRES

Les quatre instituts partenaires uniront leurs expertises et instrumentations complémentaires. L'IRM fournit le ceilomètre et le spectromètre Brewer; il exploitera les données photométriques solaires avec l'IASB. L'IASB possède l'expertise de la technique MAXDOAS et de la spectrométrie FTIR dans l'infrarouge proche et moyen sur l'île de La Réunion. L'ULg est experte en observations FTIR dans le moyen infrarouge au Jungfraujoch. L'ULB participera aux observations en fournissant des paramètres spectroscopiques sur base de mesures en laboratoire, pour lesquelles elle est internationalement reconnue.



## AGACC II

Exploitation avancée de mesures au sol pour des applications en chimie atmosphérique et en climat



### RESULTATS ET/OU PRODUITS ESCOMPTES; LIENS AVEC DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

Les données d'AGACC-II seront très utiles pour la vérification de modèles de chimie climatique mondiaux et régionaux. Ces derniers sont utilisés pour mieux comprendre les processus atmosphériques et les cycles biogéochimiques, ainsi que pour prédire l'évolution de l'atmosphère et du climat. De plus, les données de terrain et de laboratoire seront transmises à des banques de données internationales comme HITRAN et GEISA d'une part, et NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change) et TCCON (Total Carbon Column Observing Network) d'autre part. Les partenaires IRM, ULg et IASB sont membres de longue date du réseau NDACC. A travers AGACC-II, l'IASB espère obtenir une qualification pour devenir membre du réseau TCCON.

Certains résultats seront immédiatement exploitables par les décideurs politiques: les tendances à long terme des gaz à effet de serre, l'influence directe des aérosols sur le bilan radiatif à Uccle, budgets de chlore et de fluore organique, .... Mais à plus long terme, tous les résultats d'AGACC-II seront utiles pour la politique environnementale, car l'étude de la composition atmosphérique est un élément fondamental de tout rapport environnemental à l'attention des décideurs politiques.

### PARTNERS

#### Activités

**Nous avons déjà pris connaissance des rôles des uns et des autres dans le projet. Ci-dessous sont décrits les activités globales des partenaires (et/ou institutions) et la raison de leur importance dans le projet.**

**IASB et IRM:** Institutions Scientifiques Fédérales du Pôle Espace

- L'IASB effectue de la recherche dans le domaine de l'aéronomie spatiale, c.à.d. la chimie et la physique des atmosphères de la Terre et d'autres objets du système solaire. Dans ce contexte, il fournit également des services à la population et au gouvernement.
- L'IRM fournit des services à la population et au gouvernement en matière d'hydro-météorologie, de climatologie et de géophysique. Ces services s'appuient sur des observations et de la recherche scientifique.

L'équipe du **GIRPAS** de l'Université de Liège étudie l'atmosphère depuis les années 70, depuis le sol, les ballons et les satellites. Elle est principalement connue pour ses longues séries temporelles de mesures de haute qualité depuis l'observatoire du Jungfraujoch.

Le partenaire **SCQP** de l'Université Libre de Bruxelles jouit d'une réputation internationale en spectroscopie moléculaire à haute-résolution en laboratoire. Son objectif est de fournir des données de référence pour soutenir la recherche en atmosphères planétaires.

### CONTACT INFORMATION

#### Coordinator

##### **Martine De Mazière**

Head of département  
Division "Composition of the Atmosphere"  
Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique  
Ringlaan 3  
1180 Bruxelles  
Tel. +32-2-3730363  
Fax. +32-2-3748423  
martine@oma.be  
<http://www.aeronomie.be>  
<http://agacc.aeronomie.be>

#### Partners

##### **Hugo De Backer**

Institut Royal Météorologique (KMI-IRM)  
Avenue Circulaire 3  
1180 Bruxelles  
Tel: +32 (2) 373.05.94  
Fax: +32 (2) 375.12.59  
Hugo.DeBacker@kmi-irm.be  
[www.meteo.be](http://www.meteo.be)

##### **Jean Vander Auwera**

Université Libre de Bruxelles (ULB)  
Service de Chimie Quantique et  
Photophysique  
CP 160/09 avenue F. Roosevelt  
1050 Bruxelles  
Tel : 02 650 24 18  
Fax : 02 650 42 32  
jauwera@ulb.ac.be  
<http://www.ulb.ac.be/cpm/>

##### **Emmanuel Mahieu**

Université de Liège (ULg)  
Institute of Astrophysics and Geophysics  
Groupe Infra-Rouge de Physique Atmos-  
phérique 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](http://www.girpas.astro.ulg.ac.be)

#### 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>

