

NDACC France

Bulletin

n°10

Avril à septembre 2007

Bulletin de liaison entre les différents partenaires français impliqués dans le Réseau de Surveillance des changements de la Composition Atmosphérique



Edition : Ph. Keckhut et C. Takacs

Contributeurs : J-L. Baray (LACy), C. Brogniez (LOA), Y. Courcoux (LACy), Ch. David (SA), S. Godin-Beekmann (SA), F. Goutail (SA), Ch. Mollet (OHP), A. Pazmino (SA), J-P. Pommerau (SA), P. Ricaud (LA), V. Sivakumar (NLC)

Sommaire :

Editorial

Brèves scientifiques

- Analyse des mesures de NO₂
- Déplacements du vortex polaire
- Double stratopause
- Evolution à long terme de l'ozone

Publications

Activités d'observation

- Vie des stations
- Campagnes de mesure
- Personnel

Structures

- Projet Geomon
- Implication du pôle ETHER
- Station d'Altitude de La Réunion
- Année Polaire Internationale

Communications

- Réunions
- Congrès
- Diffusion - Valorisation

Editorial

L'année écoulée a été riche en événements importants pour notre communauté. La réunion annuelle du comité scientifique du NDACC à l'Observatoire de Haute Provence a offert une occasion unique de montrer nos instruments et nos résultats à nos partenaires internationaux. La parution de l'« Ozone Assessment UNEP-WMO 2006 », le symposium de l'ESA et les publications liées à la validation d'ENVISAT ont illustré, s'il en était encore besoin, le rôle irremplaçable d'observations continues de qualité sur le long terme.

Suivant les prévisions, le refroidissement de la stratosphère devrait ralentir. La destruction de l'ozone devrait maintenant diminuer, la fameuse « recovery » que l'on nous promet. Mais pour quand exactement ? Maîtrisons nous vraiment les modifications du transport à grande échelle ou encore de l'accroissement de la convection sur la stratosphère ? La teneur de la stratosphère en vapeur d'eau a-t-elle augmenté ou non durant les 20 dernières années sans que nous en comprenions vraiment la cause ? Cela va t'il continuer, et le cas échéant, qu'elles vont en être les répercussions ? N'oublions jamais que le trou d'ozone était totalement imprévu. D'autres changements imprévus sont possibles. Il nous faut poursuivre les observations.

C'est ce qu'à bien compris la Commission Scientifique Océan-Atmosphère de l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers) mais aussi la Commission Européenne qui nous a encouragé à poursuivre par la mise en place des projets SCOUT-O3 puis GEOMON du FP6, et enfin de GMES - Global Atmospheric Services dans la première tranche du FP7 qui devrait être elle même suivie d'une nouvelle ligne stratosphère dans le second appel d'offre en 2008. Nous avons le devoir de nous préparer au mieux à répondre à toutes ces exigences.

Plusieurs pas décisifs ont été accomplis dans ce sens par les chercheurs français associés au NDACC. Les sempiternels retards de livraison de données qui nous étaient reprochés à juste titre ont été en partie comblés. Le bilan de nos activités a été évalué favorablement par la CSOA. Un premier instrument a (enfin) été installé à Concordia. Un prototype de radiomètre micro-ondes vapeur d'eau est en cours d'essais à Lannemezan pour installation ultérieure à Concordia et à La Réunion. La convention de l'Observatoire de Physique de l'Atmosphère de la Réunion (OPAR) a été renouvelée pour 3 ans. Une embauche d'un ingénieur informaticien est en cours pour le pôle thématique Ether pour assurer les archivages, qui devrait alléger la charge des laboratoires. Un site web est en construction destiné à la fois à améliorer la visibilité de nos actions vers l'extérieur et à dynamiser les échanges entre-nous. Un mode de fonctionnement interne au service d'observation NDACC français plus interactif de bureau réunissant régulièrement les représentants de tous les laboratoires a été mis en place. Un colloque annuel NDACC France pour faire le point des résultats les plus récents et définir ensemble le futur va se tenir au mois de juin. Un symposium international « Tropical Stratosphere and Upper Troposphere » se tiendra à La Réunion en novembre de cette année qui devrait permettre aux équipes du LaCy de mieux interagir sur le plan international. Un poste CNAP a été obtenu pour assurer la continuité du réseau SAOZ. Et pour terminer, la parution du bulletin NDACC-France qui a été réactivée, devrait nous permettre de mieux nous tenir au courant ainsi que nos tutelles de nos avancées.

Grâce à tous ces efforts, dont nous devons remercier tous les acteurs, nous disposons maintenant de bases solides. A nous de les faire fructifier par une production scientifique abondante. C'est ce que je vous souhaite à tous.

J. P. Pommereau (Directeur de Recherche au Service d'Aéronomie, représentant l'INSU au Comité Directeur du NDACC et responsable scientifique du pôle ETHER)

Brèves scientifiques

Mesures SAOZ de NO₂ stratosphérique à Aberystwyth, 1991-2004

Les instruments SAOZ sont des spectromètres qui couvrent le domaine UV/Visible et permettent notamment de mesurer la colonne d'ozone et de dioxyde d'azote NO₂. Le NO₂ joue un rôle important dans la chimie stratosphérique. Ces instruments font partie du réseau NDSC/NDACC depuis 1991. On les trouve dans les stations primaires mais du fait de leur autonomie et leur faible encombrement, ils peuvent être déployé plus largement pour obtenir une meilleure couverture spatiale.

Un spectromètre UV-visible SAOZ destiné à la mesure des colonnes d'ozone et de NO₂ stratosphérique a été installé à Aberystwyth (52.4°N, 4.2°W) en mars 1991. L'instrument est resté à Aberystwyth pendant pratiquement toute la période de 14 ans, à part durant de courtes campagnes à Lerwick en hiver 1991-92, à Aberdeen début 1994 et lors des campagnes d'intercomparaison organisées par le NDSC à Camborne en 1994 et à l'Observatoire de Haute Provence en juin 1996. Depuis 1991, trois types de détecteurs ont été utilisés. Les données ont été analysées avec le programme WinDOAS, développé par l'IASB. Ce programme ajuste automatiquement les sections haute résolution de NO₂ à la résolution de l'instrument. Le choix du spectre de référence est crucial pour l'analyse WinDOAS; la solution adoptée a été d'utiliser un

spectre de référence mensuel obtenu avec un soleil élevé un jour sans pluie et sans nuages épais et de calculer la quantité résiduelle de NO₂ à l'aide de la droite de Bouguer-Langley. De plus, les mesures polluées ont été éliminées lorsque la barre d'erreur sur la colonne de NO₂ dépassait 3.10^{14} mol/cm².

Les résultats sont présentés sur la figure 1. On remarque les deux variations bien connues du NO₂, la variation diurne et la variation annuelle. On remarque également en début de période une diminution due à l'influence du mont Pinatubo. Pour étudier les tendances à long terme, on s'est focalisé sur la période 1994-2004. A l'aide d'un modèle statistique, une colonne moyenne matin et soir annuelle de NO₂ a été déterminée de 2.68×10^{15} cm⁻² et 4.08×10^{15} cm⁻² avec une amplitude de variation annuelle de $\pm 1.50 \cdot 10^{15}$ cm⁻² et $\pm 2.08 \cdot 10^{15}$ cm⁻² respectivement.

Une étude de tendance sur les 14 années (après avoir éliminé la période perturbée du Pinatubo) montre une augmentation de la colonne de NO₂ de $6\% \pm 0.5\%$ par décade en accord avec d'autres études publiées récemment.

Référence :

G. Vaughan, P. T. Quinn, A. C. Green, J. Bean, H. K. Roscoe, M. van Roozendaal and F. Goutail, SAOZ measurements of stratospheric NO₂ at Aberystwyth, 1991-2004, J. Environ. Monit., 2006, 8, 353 - 361

Contact : F. Goutail, Chercheur au Service d'Aéronomie, IPSL, CNRS, Responsable du réseau SAOZ.

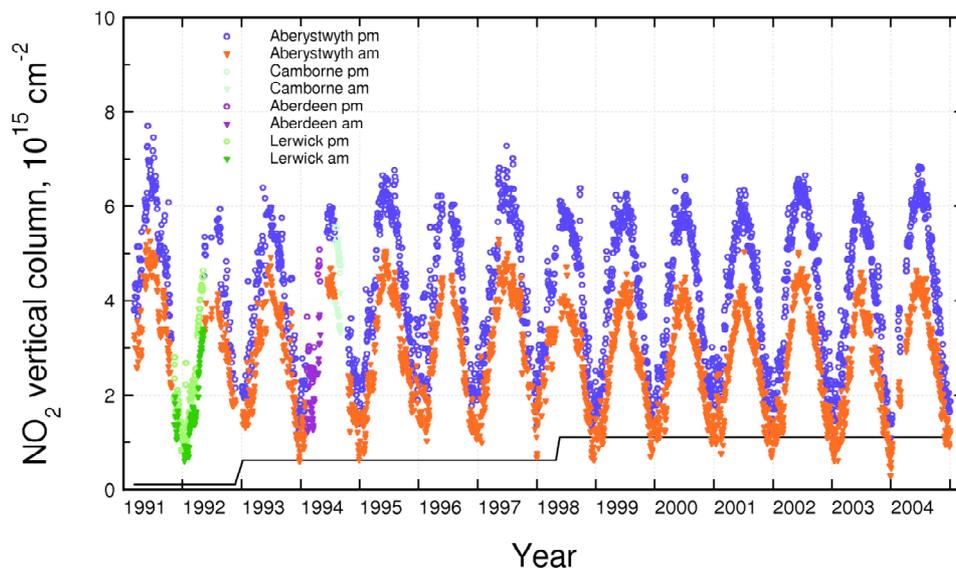


Figure 1 : Colonnes verticales de NO₂ à Aberystwyth (52.4°N, 4.2°W) 1991-1994 incluant les périodes de campagne dans d'autres lieux (Lerwick, 60°N, 1°W; Aberdeen, 57°N, 2°W; Camborne, 50°N, 5°W). Les lignes noires indiquent les changements de détecteur

Influence des passages du vortex polaire sur le contenu d'ozone et sur le rayonnement UV dans différentes stations de l'hémisphère sud pendant la période 1997-2003

Au cours des dernières années, des régions des latitudes moyennes de l'hémisphère sud ont été affectées par des intrusions du vortex polaire avec des masses d'air pauvres en ozone. Des augmentations importantes du rayonnement ultraviolet (UV), dont l'ozone est le principal absorbant, ont été observées dans l'hémisphère sud. Le but de cet article est de quantifier les augmentations locales d'UV et diminutions du contenu intégré d'ozone (ozone total) au-dessus des différentes stations antarctiques et des moyennes latitudes de l'hémisphère sud pendant la période 1997-2003. Les études s'appuient sur l'utilisation de mesures au sol d'UV et d'ozone total de l'instrument TOMS embarqué sur le satellite Earth Probe. Les données d'UV sont exprimées en dose érythémateuse.

Nous avons caractérisé les déplacements du vortex polaire de l'hémisphère sud entre 1997 et 2003 pour certaines stations d'Antarctique et de latitude moyenne à l'aide du concept de « latitude équivalente ». Nous avons observé une fréquence plus importante des occurrences du vortex polaire vers les régions de la péninsule de Palmer et du sud du continent américain. L'impact des intrusions du vortex polaire sur l'ozone total a été analysé en octobre dans les régions relativement proches de la péninsule de Palmer : Comodoro Rivadavia (CRI- 45,8°S, 67,5°O), Ushuaia (USH- 54,9°S, 68,3°O) et Marambio (MAR- 64,2°S, 56,7°O) où le nombre d'occurrences du vortex polaire est plus significatif. Une bonne corrélation entre les passages du vortex polaire et une diminution de l'ozone total au-dessus des stations a été observée. Les valeurs minimales d'ozone total pendant toute la période 1997-2003 ont été observées en 2003 aux deux stations. Pendant les occurrences du vortex polaire, la colonne d'ozone total en octobre est généralement plus élevée à USH qu'à MAR, ce qui correspond pour USH à un ensemble de mesures plus proche de la bordure intérieure du vortex polaire. La persistance de l'intérieur du vortex polaire au-dessus des stations est en moyenne de 1,8 jours au-dessus d'USH et de 7,1 jours au-dessus de MAR. Le confinement de la destruction de l'ozone antarctique en octobre est bien apparent pendant toutes les années, y compris en 2002 où le premier réchauffement majeur a été observé dans l'hémisphère sud.

L'influence des intrusions du vortex polaire avec des masses d'air appauvries en ozone sur le rayonnement UV est nette pour chacune des trois stations analysées (CRI, USH et MAR). CRI n'est pas souvent perturbée par des intrusions du vortex

polaire (Figure 2). Dans le cas d'USH, les niveaux maxima d'UV peuvent être supérieurs au triple de la moyenne saisonnière en dehors du vortex polaire. Pour MAR, la valeur maximale d'UV pendant une occurrence du vortex polaire au-dessus de la station atteint généralement deux fois la valeur de référence correspondante. Des valeurs maximales de la dose érythémateuse de 5,3 kJ/m² à CRI, 5 kJ/m² à USH et 4,7 kJ/m² à MAR ont été observées entre octobre et novembre durant la période étudiée; elles correspondent respectivement à une augmentation de la dose érythémateuse moyenne de 65, 230 et 148 % dans les années considérées. Dans tous les cas, ces valeurs de dose UV sont supérieures à la dose UV moyenne en décembre pendant la même année. On a observé dans cette première étude des valeurs moyennes de l'UV à l'intérieur du vortex polaire de 47,4 % à MAR et 67,4 % à USH en octobre.

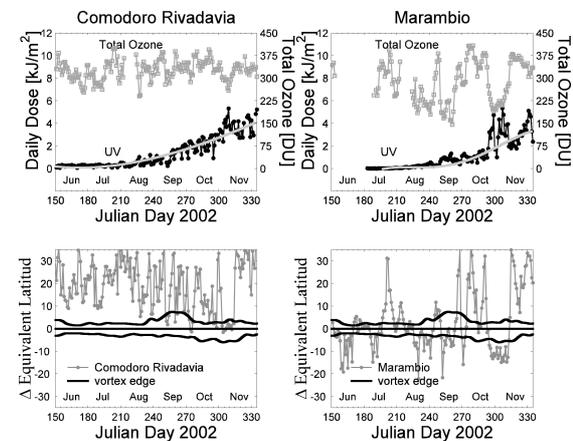


Figure 2. Panneaux supérieurs: évolution de la dose UV érythémateuse journalière et de l'ozone total aux stations de Comodoro Rivadavia et de Marambio du 1^{er} juin au 30 novembre 2002. La ligne en gris suit l'ajustement polynomial des doses UV mesurées pendant les situations à l'extérieur du vortex polaire.

Panneaux inférieurs: différence de latitude équivalente entre les stations et la frontière du vortex polaire au niveau isentropique de 550 K. Les lignes en gras représentent les limites et la frontière de la bordure du vortex polaire.

Référence :

Pazmiño A. F.; Godin-Beekmann S.; Ginzburg M.; Bekki S.; Hauchecorne A.; Piacentini R-D. and Quel E-J, 2005, Impact of Antarctic polar vortex occurrences on total ozone and UVB radiation at southern Argentinean and Antarctic stations during 1997-2003 period, J. Geophys. Res., 110(D3), D03103, doi: 10.1029/2004JD005304

Contact : *Andrea Pazmiño* est ingénieure en électronique diplômée de l'Université de Buenos Aires (Argentine) et a soutenu sa thèse en sciences de l'atmosphère en 2005 à l'Université de Paris 6 (France). Elle a obtenu un poste de Physicien Adjoint à l'IPSL pour prendre en charge progressivement le réseau SAOZ.

Rayleigh lidar observations of double stratopause structures over three northern hemisphere stations

The middle atmosphere covers the region from troposphere to mesosphere where temperature measurements provide valuable information on chemical reactions and a wide range of dynamic activity. The stratopause is a transition section that separates stratosphere and mesosphere. It corresponds to an altitude where maximum temperatures occur. Globally, the stratopause located in the height range between 45 km and 55 km. Changes in the stratosphere/mesosphere temperature could occur due to different propagating atmospheric waves and the presence of radiative chemical constituents (ozone). These sources also play a significant role in modifying the thermal structure of the atmosphere above and below the stratopause region (mesosphere, stratosphere and troposphere).

The present study focuses on the occurrence of double stratopause structures in the middle atmospheric temperature profiles (height range of 40-60 km). Rayleigh lidar data sets collected during the 1998-2001 periods (4 years) at three different northern hemisphere stations (tropics, subtropics and mid-latitudes) have been analysed; Gadanki (13.5°N, 79.2°E); Mt. Abu (24.5°N, 72.7°E) and Observatoire de Haute Provence (OHP; 43.6°N, 5.4°E). The temperature profiles correspond to nighttime observations for a period of 4 to 6 hrs. The averaged temperature profile is used for identifying the double stratopause cases. Here, the normal stratopause is defined as the height at which the warmest temperature is observed. The lower or upper level of double stratopause is also referred to normal stratopause depending upon the location of observed warmest temperature.

Figure 3 shows an example of height profiles of temperature illustrating single/normal and double stratopause cases. It appears from this example that the single (or) normal stratopause (NS) is located at 48.1 km, 47.7 km and 45.0 km, respectively for Gadanki, Mt. Abu and OHP. Whereas, the double stratopause cases illustrate the occurrence of the upper level of double stratopause (UDS) at 53.2 km, 54.5 km and 50.0 km, the lower level of the double stratopause (LDS) at 43.6 km, 47.3 km and 44.0 km, and the vertical distance between them are of ~9.6 km, 7.2 km and 6 km. It also appears that the tropical station Gadanki, experiences the largest separation in comparison with the subtropics (Mt. Abu) and the mid-latitude stations (OHP).

The result suggested that the presence of double stratopause structure is independent of time and place. The possible perturbations in stratosphere-mesosphere temperature profiles are either due to propagating atmospheric waves or compositional changes in radiative chemical constituents. We have examined the role of propagating Planetary and Gravity waves in generating the double stratopause. The result concluded that the LDS peak perhaps influenced by a high PW and low GW amplitude and the reverse for UDS peak. Further, studies coupled with sophisticated model and in-situ observations will shade more light on the causative mechanisms.

Référence :

Sivakumar V., H. Bencherif, D. Faduiche, A. Hauchecorne, P. Keckhut, D.N. Rao, S. Sharma, H. Chandra, A. Jayaraman and P.B. Rao, Rayleigh lidar observations of double stratopause structure over three different northern hemisphere stations, *Atmos. Chem. Phys. and Discuss.*, 6, 6933-6956, 2006.

Contact: *Dr. Venkataraman Sivakumar*, is a senior Scientist, at National Laser Centre, Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, South Africa.

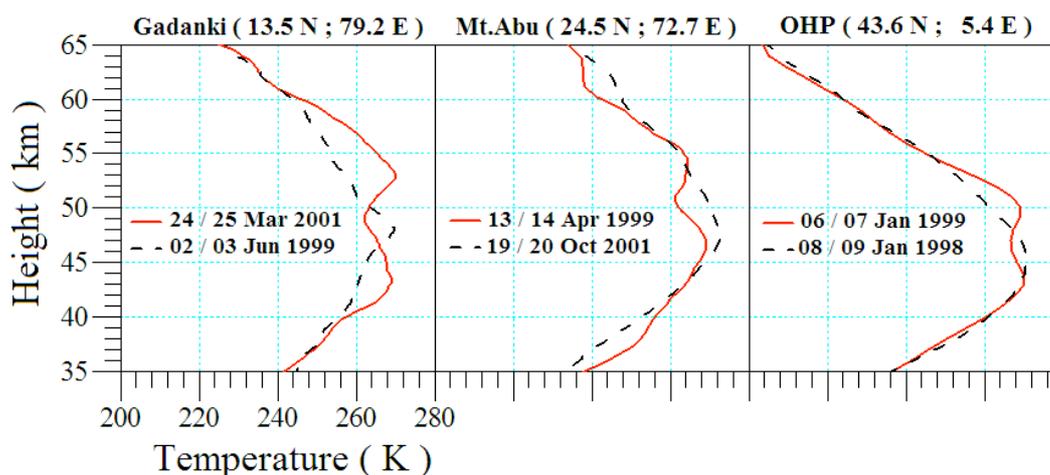


Figure 3. Height profiles of temperature illustrating the single and double stratopause structure from three different stations. The successive profiles are shifted by 40 K.

Etude de l'évolution à long terme de l'ozone dans la haute stratosphère à l'aide des mesures du NDACC

L'évolution à long terme de l'ozone dans la haute stratosphère a été évaluée à partir des mesures lidar et microondes du NDACC et des mesures des instruments satellites SAGE, SBUV et HALOE par une équipe du Deutsches Wetterdienst de Hohenpeissenberg en collaboration avec les responsables des différents instruments concernés (Steinbrecht et al., 2006). La comparaison entre les différents types de mesures a montré en général en bon accord, l'écart entre les moyennes annuelles étant typiquement inférieur à 5 % entre 25 et 50 km. Le but de l'étude était de comparer les séries temporelles d'ozone corrigées de la variation saisonnière entre 35 et 45 km d'altitude afin d'évaluer dans cette région l'effet de la stabilisation de l'abondance des substances destructrices d'ozone (essentiellement les CFC et les Halons).

Les résultats ont montré tout d'abord un bon accord (à 5% près) entre les séries temporelles avec toutefois une légère dérive positive des mesures de SBUV par rapport aux autres instruments. L'analyse de l'évolution à long terme de l'ozone à partir des différentes séries temporelles permet de distinguer trois traits principaux : (1) un déclin de 10 à 15% depuis 1980 lié à l'augmentation des composés chlorés, (2) des fluctuations de 5 à 10% dues à la QBO et (3) une oscillation de onze ans de 5% d'amplitude liée au cycle solaire. La moyenne des séries temporelles montrent un déclin de l'ozone entre 1979 et 1997 plus important dans l'hémisphère sud (de l'ordre de -8%/décennie à Lauder situé à 45°S) que dans l'hémisphère nord où la décroissance d'ozone est d'environ -6%/décennie à Hohenpeissenberg (47°N), l'Observatoire de Haute-Provence (OHP - 44°N) et Table Mountain (34°N). Les concentrations d'ozone semblent s'être stabilisées depuis 1997 à Lauder, Hawaï (20°N), Table Mountain et l'OHP. Cette stabilisation est moins marquée à Hohenpeissenberg. Des valeurs très basses d'ozone ont notamment été observées à Hohenpeissenberg et dans une moindre mesure à l'OHP et Table Mountain pendant les récents hivers 2003/2004 et 2004/2005. Enfin, une simulation du modèle de chimie-climat MAECHAM4-CHEM sur la période 1979-1999 reproduit assez bien les fluctuations de l'ozone dans la haute stratosphère. Cependant le modèle sous-estime l'ozone dans cette région et simule une décroissance de l'ozone trop importante, probablement due à une sous-estimation du méthane qui se traduit par une surestimation du monoxyde de chlore ClO, qui joue un rôle majeur dans la destruction de l'ozone dans la haute stratosphère.

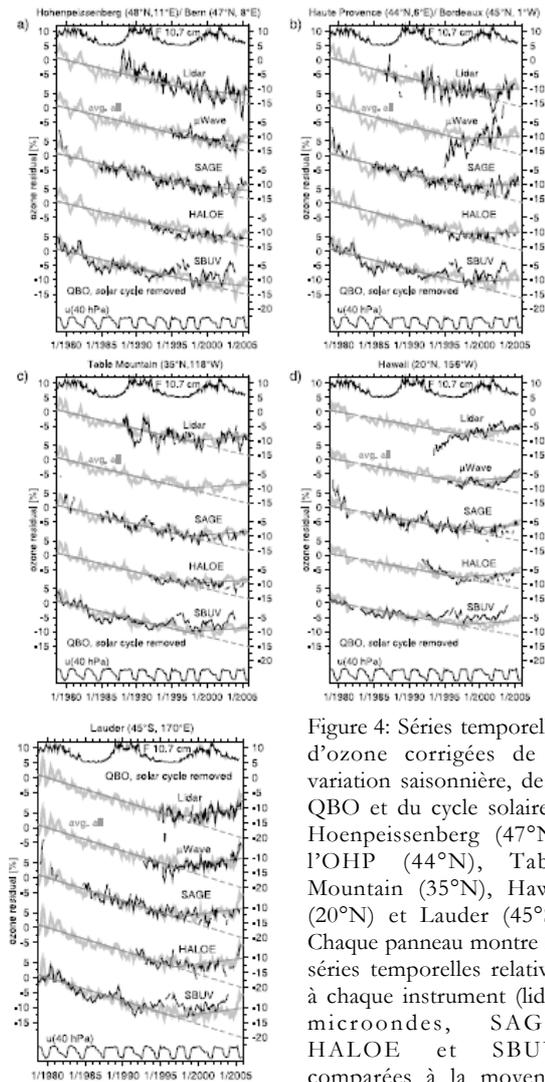


Figure 4: Séries temporelles d'ozone corrigées de la variation saisonnière, de la QBO et du cycle solaire à Hohenpeissenberg (47°N), l'OHP (44°N), Table Mountain (35°N), Hawaï (20°N) et Lauder (45°S). Chaque panneau montre les séries temporelles relatives à chaque instrument (lidar, microondes, SAGE, HALOE et SBUV) comparées à la moyenne des séries au-dessus de chaque station.

Les mesures microondes effectuées à Bern (Suisse) et à Bordeaux (France) sont montrées dans les panneaux de Hohenpeissenberg et l'OHP respectivement. Dans chaque panneau, la courbe du haut est un indicateur du cycle solaire de onze ans ajusté à la série temporelle moyenne d'ozone de chaque station tandis que celle du bas est un indicateur de la QBO ajusté de façon similaire à la série temporelle moyenne d'ozone.

Référence :

Steinbrecht W. et al., Long-term evolution of upper stratospheric ozone at selected stations of the Network for the Detection of Stratospheric Change (NDSC), VOL. 111, D10308, doi:10.1029/2005JD006454, 2006.

Contact: *Sophie Godin-Beekmann* est chercheur au Service d'Aéronomie. Elle est co-représentant du groupe lidar du NDACC et vice-présidente de la commission d'ozone.

Publications utilisant les données NDACC

Baray J.L., J. Leveau, S. Baldy, J. Jouzel, P. Keckhut, G. Bergametti, G. Ancellet, H. Bencherif, B. Cadet, M. Carleer, C. David, M. de Mazière, D. Faduilhe, S. Godin-Beekmann, P. Goloub, F. Goutail, J.M. Metzger, B. Morel, J.P. Pommereau, J. Porteneuve, T. Portafaix, F. Posny, L. Robert, and M. Van Roozendaal, An instrumented station for the survey of ozone and climate change in the southern tropics, *J. Environ. Monit.*, 8, 1-9, 2006. DOI: 10.1039/b607762e, 2006.

Brinksma E.-J., A. Bracher, D.-E. Lolkema, A.-J. Segers, I.-S. Boyd, K. Bramstedt, H. Claude, S. Godin-Beekmann, G. Hansen, G. Kopp, T. Leblanc, I.-S. McDermid, Y.-J. Meijer, H. Nakane, A. Parrish, C. von Savigny, K. Stebel, D.-P.-J. Swart, G. Taha, and A.-J.-M. Piters, 2006, Geophysical validation of SCIAMACHY Limb Ozone Profiles, *Atmos. Chem. Phys.*, 6, 197-209.

Colette, A.; Ancellet, G., 2006, Variability of the tropospheric mixing and of streamer formation and their impact on the lifetime of observed ozone layers, *Geophys. Res. Lett.*, 33, No. 9, L09808. doi: 10.1029/2006GL025793

Deshler, T.; Anderson-Sprecher, R.; Jäger, H.; Barnes, J.; Hofmann, D.-J.; Clemesha, B.; Simonich, D.; Osborn, M.; Grainger, R-G. and Godin-Beekmann, S., 2006, Trends in the nonvolcanic component of stratospheric aerosol over the period 1971-2004, *J. Geophys. Res.*, 111, D1, D01201, doi: 10.1029/2005JD006089

Keckhut, P., 2006, Rayleigh temperature lidar applications: Tools and methods, *Journal de Physique IV - Proceedings*, 139, 337-360, DOI:10.1051/jp4:2006139022

Kerzenmacher T.E., P. Keckhut, A. Hauchecorne, and M.L. Chanin, 2006, Methodological uncertainties in multi-regression analyses of middle-atmospheric data series, *J. Environ. Monit.*, 8, 682 - 690, DOI: 10.1039/b603750j

Leclair De Bellevue, J.; Réchou, A.; Baray, J. L.; Ancellet, G.; Diab, R. D., 2006, Signatures of stratosphere to troposphere transport near deep convective events in the southern subtropics, *J. Geophys. Res.*, 111, D24107, doi: 10.1029/2005JD006947

Leclair De Bellevue, J., J.L. Baray, S. Baldy, G. Ancellet, F. Ravetta, F., and R. Diab, Simulations of a Stratosphere to troposphere transport case during tropical cyclone Marlene event, *Atmospheric Environment*, 2007

Meijer, Y. J.; Swart, D. P. J.; Baier, F.; Bhartia, P. K.; Bodeker, G. E.; Casadio, S.; Chance, K.; Del Frate, F.; Erbertseder, T.; Felder, M. D.; Flynn, L. E.; Godin-Beekmann, S.; Hansen, G.; Hasekamp, O. P.; Kaifel, A.; Kelder, H. M.; Kerridge, B. J.; Lambert, J.-C.; Landgraf, J.; Latter, B.; Liu, X.; McDermid, I. S.; Pachevsky, Y.; Rozanov, V.; Siddans, R.; Tellmann, S.; van der A, R. J.; van Oss, R. F.; Weber, M.; Zehner, C., 2006, Evaluation of Global Ozone Monitoring Experiment (GOME) ozone profiles from nine different algorithms, *J. Geophys. Res.*, 111, D21306, doi:10.1029/2005JD006778.

Motte, E., P. Ricaud, M. Niclas, B. Gabard, and F. Gangneron, A 22 GHz Mobile Microwave Radiometer for the Study of Stratospheric Water Vapour, *Symposium IGARSS'07, Barcelone, Juillet 2007.*

Steinbrecht, W.; Claude, H.; Schönnenborn, F.; McDermid, I. S.; Leblanc, T.; Godin, S.; Song, T.; Swart, D. P. J.; Meijer, Y. J.; Bodeker, G. E.; Connor, B. J.; Kämpfer, N.; Hocke, K.; Calisesi, Y.; Schneider, N.; de la Noë, J.; Parrish, A. D.; Boyd, I. S.; Brühl, C.; Steil, B.; Giorgetta, M. A.; Manzini, E.; Thomason, L. W.; Zawodny, J. M.; McCormick, M. P.; Russell, J. M.; Bhartia, P. K.; Stolarski, R. S.; Hollandsworth-Frith, S. M., 2006, Long-term evolution of upper stratospheric ozone at selected stations of the Network for the Detection of Stratospheric Change (NDSC), *Journal of Geophysical Research*, 111(D10), D10308, DOI: 10.1029/2005JD006454

Sugita, T.; Nakajima, H.; Yokota, T.; Kanzawa, H.; Gernandt, H.; Herber, A.; von der Gathen, P.; König-Langlo, G.; Sato, K.; Dorokhov, V.; Yushkov, V. A.; Murayama, Y.; Yamamori, M.; Godin-Beekmann, S.; Goutail, F.; Roscoe, H. K.; Deshler, T.; Yela, M.; Taalas, P.; Kyrö, E.; Oltmans, S. J.; Johnson, B. J.; Allaart, M.; Litynska, Z.; Klekociuk, A.; Andersen, S. B.; Braathen, G. O.; De Backer, H.; Randall, C. E.; Bevilacqua, R. M.; Taha, G.; Thomason, L. W.; Irie, H.; Ejiri, M. K.; Saitoh, N.; Tanaka, T.; Terao, Y.; Kobayashi, H. and Sasano, Y., 2006, Ozone profiles in the high-latitude stratosphere and lower mesosphere measured by the Improved Limb Atmospheric Spectrometer (ILAS)-II: Comparison with other satellite sensors and ozonesondes, *J. Geophys. Res.*, Vol. 111, D11, D11S02, doi: 10.1029/2005JD006439

Tripathi, O.M., S. Godin-Beekmann, F. Lefèvre, M. Marchand, A. Pazmiño, A. Hauchecorne, F. Goutail, H. Schlager, C. M. Volk, B. Johnson, G. König-Langlo, S. Balestri, F. Stroh, T. P. Bui, H. J. Jost, T. Deshler and P. von der Gathen, 2006, High resolution simulation of recent Arctic and Antarctic stratospheric chemical ozone loss compared to observations, *Journal of Atmospheric Chemistry*, 55, 205-226, DOI: 10.1007/s10874-006-9028-8

Tripathi, O. P., T. Leblanc, I. S. McDermid, F. Lefèvre, M. Marchand, and A. Hauchecorne, 2006, Forecast, measurement, and modeling of an unprecedented polar ozone filament event over Mauna Loa Observatory, Hawaii, *J. Geophys. Res.*, 111, D20308, doi:10.1029/2006JD007177.

Vaughan G., P-T. Quinn, A-C. Green, J. Bean, H-K. Roscoe, M. van Roozendaël and F. Goutail, 2006, SAOZ measurements of NO₂ at Aberystwyth, *Journal of Environmental Monitoring*, 2006, 8, 353 - 361. DOI: 10.1039/b511482a

Pazmiño, A., 2006, DIAL lidar for ozone measurements, *Journal de Physique IV - Proceedings*, 139, 361-372, DOI: 10.1051/jp4:2006139023

Autres publications

Bencherif, H., R. D. Diab, T. Portafaix, B. Morel, P. Keckhut and A. Moorgawa, 2006, Temperature climatology and trend estimates in the UTLS region as observed over a southern subtropical site, Durban, South Africa, *Atmos. Chem. Phys.*, 6, 5121-5128.

Borchi F., P. Naveau, P. Keckhut and A. Hauchecorne, 2006, Detecting variability changes in Arctic total ozone column, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 68, 1383-1395. doi:10.1016/j.jastp.2006.05.011

Colette A., G. Ancellet, L. Menut, S. R. Arnold, 2006, A Lagrangian analysis of the impact of transport and transformation on the ozone stratification observed in the free troposphere during the ESCOMPTE campaign, *Atmos. Chem. Phys.*, 6, 3487-3503.

Frieler, K.; Rex, M.; Salawitch, R. J.; Canty, T.; Streibel, M.; Stimpfle, R. M.; Pfeilsticker, K.; Dorf, M.; Weisenstein, D. K.; Godin-Beekmann, S., 2006, Toward a better quantitative understanding of polar stratospheric ozone loss, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L10812. Doi: 10.1029/2005GL025466.

Hampson J., C. Claud, P. Keckhut, and A. Hauchecorne, 2006, The dynamical influence of the pinatubo eruption in the subtropical stratosphere, *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 68, 1600-1608. doi:10.1016/j.jastp.2006.05.009

Hampson, J., P. Keckhut, A. Hauchecorne, M.L. Chanin, 2006, The effect of the 11-year solar-cycle on the temperature in the upper-stratosphere and mesosphere Part III: Investigations of zonal asymmetry, *J. Atmos. Solar Terr. Phys.*, 68, 1591-1599. doi:10.1016/j.jastp.2006.05.006.

Hauchecorne, A., J-L Bertaux and R. Lallement, 2006, Impact of Solar Activity on Stratospheric Ozone and NO₂ Observed by Gomos/Envisat, *Space Science Reviews*, (in press), doi: 10.1007/s11214-006-9072-3.

Huret, N., M. Pirre, A. Hauchecorne, C. Robert, V. Catoire, 2006, On the vertical structure of the stratosphere at mid-latitude during the first stage of the polar vortex formation and in the polar region in the presence of a large mesospheric descent, *J. Geophys. Res.*, 111, D06111, DOI: 10.1029/2005JD006102.

Kubicki A., P. Keckhut, M-L. Chanin, A. Hauchecorne, E. Lysenko and G-S. Golitsyn, 2006, Temperature trends in the middle atmosphere as seen by historical Russian rocket launches: Part 1, Volgograd (48.68°N, 44.35°E), *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 68, 1075-1086. doi:10.1016/j.jastp.2006.02.001.

Maturilli M., F. Fierli, V. Yushkov, A. Lukyanov, S. Khaykin, A. Hauchecorne, 2006, Stratospheric water vapour in the vicinity of the Arctic polar vortex, *Annales Geophysicae*, 24, 1511-1521.

Rex, M.; Salawitch, R. J.; Deckelmann, H.; von der Gathen, P.; Harris, N. R. P.; Chipperfield, M. P.; Naujokat, B.; Reimer, E.; Allaart, M.; Andersen, S. B.; Bevilacqua, R.; Braathen, G. O.; Claude, H.; Davies, J.; De Backer, H.; Dier, H.; Dorokhov, V.; Fast, H.; Gerding, M.; Godin-Beekmann, S.; Hoppel, K.; Johnson, B.; Kyrö, E.; Litynska, Z.; Moore, D.; Nakane, H.; Parrondo, M. C.; Risley, A. D., Jr.; Skrivankova, P.; Stübi, R.; Viatte, P.; Yushkov, V.; Zerefos, C., 2006, Arctic winter 2005: Implications for stratospheric ozone loss and climate change, *Geophys. Res. Lett.*, Vol. 33, No. 23, L23808, doi: 10.1029/2006GL026731.

Semane, N., Bencherif, H., Morel, B., Hauchecorne, A. and Diab, R. D., 2006, An unusual stratospheric ozone decrease in the Southern Hemisphere subtropics linked to isentropic air-mass transport as observed over Irene (25.5 S, 28.1 E) in mid-May 2002, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 6, 1927-1936.

Activités d'observation

Vie des stations

Station Alpine – Station primaire NDACC Observatoire de Haute-Provence

Contact : *Philippe Keckhut*

Christian Mollet - Guy Tournois

Instruments	Nombre de mesures en 2006
Lidar température	168
Lidar ozone strato	159
Lidar ozone tropo	67
Lidar aérosols	168
Sondages ballon	52
SAOZ	365
Dobson	86
Spectroradiomètre UV	30

En 2006, le lidar ozone strato a connu une importante jouvence concernant ses deux sources lasers. Le laser excimere a été remplacé par un laser lumonic par QUANTA SERVICE fin mars. Le laser Nd:Yag a également été remplacé par le modèle PL8050 de CONTINUUM (130mj) début juillet. A cette occasion le système de refroidissement a été changé pour l'ensemble des laser de la station, et une cuve extérieure a été mise en place pour assurer un refroidissement en boucle fermée.

Le lidar température a connu des problèmes associés à l'oscillateur laser, ce qui a conduit à des changements du tiroir électronique. Le filtre de la voie la plus sensible a été changé et la partie du boîtier recherche a également été modifié pour permettre des tests de mesures de diffusion Raman CO₂.

Le lidar ozone troposphérique a souffert de problèmes associés avec le quadrupleur laser a été changé en août. Plus tard en septembre la partie émission laser a été optimisée. Le lidar ozone Alto couvrant les basses couches a fonctionné plusieurs mois cette année.

Le SAOZ a eu un fonctionnement sans aucune interruption au cours de l'année.

Les sondages d'ozone par ballon ont été interrompus entre juillet et août par manque de sondes ECC. Actuellement la gamme de mesure est limitée à 10-20 km du fait d'un défaut associé aux ballons. L'arrêt de la fabrication des sondes RS80 nous contraint à changer de système de réception.

La station Gérard Mégie a été réaménagée et notamment le nouveau bureau de Pierre DaCaonceicao a été mis en place dans la station. La station météo, l'analyseur d'ozone et de CO ont été déplacés.

Le spectroradiomètre UV, ayant fonctionné plusieurs années à Briançon, a été installé à l'OHP. Des problèmes techniques ont nécessité son rapatriement à l'IRSA pour réparation.

La station a été sollicitée particulièrement pour poursuivre la validation des mesures d'ozone et de température et pour la validation des mesures d'aérosols et de nuages par le satellite Calipso.

Station complémentaire NDACC

Villeneuve d'Ascq

Contact : *Colette Brogniez*

Le spectroradiomètre, a fonctionné normalement. Le radiomètre UV large bande a participé à une campagne d'intercomparaison à Davos en Août. La station contribue à la validation de OMI (UV, ozone, aérosols).

Instruments	Nombre de mesures en 2006
Spectromètre	343

Station Alpine – Station primaire NDACC Lannemezan

Contact : *Philippe Ricaud*

Depuis la mutation de l'équipe d'Aéronomie du L3AB (Bordeaux) à Toulouse, le Laboratoire d'Aérodologie dispose actuellement de plusieurs instruments UV-VIS et micro-ondes. Le spectrophotomètre UV-VIS Dobson (NDACC) permettant de détecter la densité de colonne d'ozone est déjà installé à Lannemezan et est opérationnel

depuis octobre 2004. Un Radiomètre micro-onde Mobile (MOBRA, Mobile Radiometer) est actuellement à Toulouse en cours d'amélioration et mesure à 22 GHz la vapeur d'eau stratosphérique

Instruments	Nombre de mesures en 2006
Dobson	12



Figure 5. Instrument Dobson à l'intérieur de sa coupole.

Station Antarctique – Station primaire NDACC

Dumont D'Urville- Dôme Concordia

Contact : Christine David

Depuis 1989, la France conduit un programme de surveillance des impacts humains sur la stratosphère polaire. Un jeu d'instruments, destinés à la mesure de l'ozone et de paramètres impliqués dans son équilibre chimique, ont été implantés sur les bases françaises de Dumont d'Urville, en Antarctique, et de Kerguelen, sur les territoires subantarctiques. Ces opérations sont mises en œuvre pour le Service d'Observation NDACC-France dans le cadre d'un programme de l'Institut Polaire Paul-Emile Victor (IPEV), qui assure le soutien logistique, financier et humain.

Dans le cadre de l'Année Polaire Internationale (API), de nouveaux instruments sont mis en œuvre à la station franco-italienne Dôme Concordia. Ils ont vocation, à terme, de pérennisation dans le cadre du Service d'Observation.

A **Dumont d'Urville**, 2006 a été une année de changements pour le lidar et pour les sondages ozone.

En ce qui concerne le *lidar*, un nouveau système a été implanté en 2005. L'instrument, baptisé "LOANA" (Lidar Ozone et Aérosols du NDACC en Antarctique), a été construit en collaboration entre le SA/IPSL et IFA/CNR, à Rome. Il est composé d'un lidar rétrodiffusion et d'un lidar DIAL, avec des parties communes. Il mesure ainsi d'une part les aérosols et la température et d'autre part, séquentiellement, l'ozone.

Après une année de test, le lidar est entré en fonction en 2006. La partie aérosols/température est opérationnelle et des données de qualité ont été acquises. Les mesures de PSC obtenues au cours de l'hiver 2006 ont notamment été utilisées pour la validation des observations du lidar spatial CALIPSO et pour la préparation des campagnes "MATCH-PSC" qui auront lieu au cours de l'API, en couplage avec les mesures de la station australienne Davis. Pour l'année 2007, les mesures lidar aérosols/PSC sont impliquées dans le projet international de l'API, ORACLE-O3, dans le volet des campagnes "MATCH-PSC". Les mesures températures sont engagées dans le projet internationale CAWSES.

Instruments	Nombre de mesures en 2006
Lidar Aérosols, PSC, Température	112
Sondages ballon	21
SAOZ Dumont d'Urville	363
SAOZ Kerguelen	365

Un problème laser n'a pas permis l'obtention de mesure d'ozone au cours de cette année.

Au cours de la campagne d'été 2006-2007, le matériel pour les *sondages ozone ballon* a été changé. L'ancien système "Vaisala" (qui datait de 1988) a été remplacé par un système

"MODEM". Ce renouvellement permet notamment de suivre les évolutions de matériel de Météo-France, qui opère les sondages ballon pour le Service d'Observation NDACC-France, dans le cadre d'une convention tripartite IPSL/IPEV/Météo-France, signée en 2003. Les sondages ozone de Dumont d'Urville sont impliquées dans le projet international de l'API, ORACLE-O3, dans le volet des campagnes "MATCH-Ozone".

A **Dôme C**, les opérations démarrent, pour la première année en 2007. L'implantation des instruments a été effectuée au cours de la campagne d'été 2006-2007. Claude Vialle et Florence Goutail sont partis sur le terrain en décembre 2006 – janvier 2007 afin de mettre en service respectivement les opérations de sondage ozone ballon et le spectromètre UV/Visible SAOZ (Figure 6 et 7).

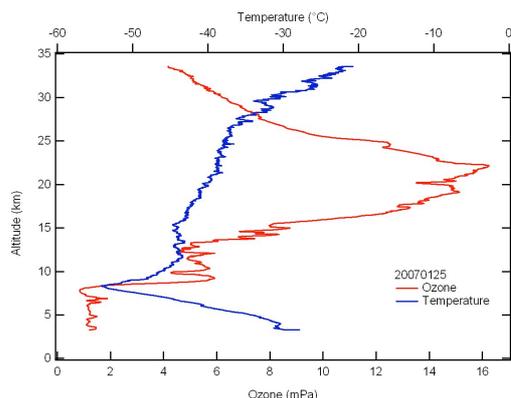


Figure 6. Première mesure de température et d'ozone obtenue à Dôme C lors du lâcher de ballon du 25 janvier 2007.

Un détecteur d'UVB à large bande identique à celui installé en 1995 à Dumont d'Urville a également été implanté sur le toit du bâtiment SAOZ. Les sondages ozone ballon sont opérés pour le Service d'Observation NDACC-France par le service météorologique italien, simultanément à leurs classiques sondages météo PTU. Les premiers profils de température et d'ozone obtenus lors du sondage du 25 janvier 2007 sont montrés sur la figure 6. Durant ce tout premier vol, l'altitude de 33,5 km a été atteinte. La comparaison avec la colonne d'ozone intégrée mesurée par SAOZ a montré une sous-évaluation de 15% qui est très probablement

due à l'initialisation de la pression au sol. Les sondages ozone de Dôme C sont eux aussi impliquées dans le projet international de l'API, ORACLE-O3, dans le volet des campagnes "MATCH-Ozone".

Enfin, un *radiomètre profileur* sera implanté à Dôme C par le Laboratoire d'Aérodologie pour le Service d'Observation NDACC-France lors de la prochaine campagne d'été.



Figure 7. Nouveau SAOZ mis en fonction à la station de Dôme Concordia

Station complémentaire - OPAR-Réunion

Contact : Jean-Luc Baray – Yann Courcoux

Instruments	Nombre de mesures en 2006
Lidar température-aérosols	152
Lidar ozone stratosphérique	18
Lidar ozone troposphérique	35
Sondages ballon	35
SAOZ	360

Le laser du Lidar température – ozone tropo a été révisé en décembre, avec réparation du Q-Switch (générant une instabilité du signal) et fonctionne nominalement depuis cette date.

Le Lidar ozone stratosphérique a par contre connu plusieurs problèmes successifs:

- o Les problèmes d'obturation électronique et de chopper mécanique ont été réglés
- o deux incidents liés au laser excimère: alimentation HT (résolu) et cavité (en attente d'un devis, finalisé, intervention prévue mi-juin),
- o traitement optique des miroirs réalisé.

Les radiosondages ozone ont été arrêtés en février 2007 suite à la rupture d'approvisionnement des sondes RS80.

L'acquisition d'un nouveau système est en cours (commande notifiée en avril).

Le laboratoire à l'université de La Réunion qui abrite les instruments NDACC, a réalisé la mise en place des serveurs de données et du robot de sauvegarde.

L'installation du Lidar Doppler a débuté (installation de 80% de l'opto-mécanique en décembre 2006, étalonnage du Fabry-Perot en cours), pour une installation finale prévue en septembre 2007.

Le lancement de l'appel d'offre pour le concours d'architecture de la future station du Maïdo a été lancé en Février 2007. Les offres techniques doivent être remises par les trois titulaires en août 2007. Le début des travaux est prévu en mars 2009 pour une livraison fin 2010.

Réseaux SAOZ

Contacts : Florence Goutail – Andréa Pazmino

Le réseau SAOZ a eu un fonctionnement « nominal » en 2006. Un nouvel instrument est venu s'ajouter au parc.

Un SAOZ a été installé a Dôme Concordia, en Antarctique, (75°S), en Janvier 2007 (voir ci-dessus)

Site	Nombre de mesures sur l'année 2006
ScoresbySund	310
Sodankyla	359
Zhigansk	327
Salekhard	350
Paris	354
OHP	365
Djougou	356
Bauru	343
La Reunion	360
Kerguelen	365
Dumont D'Urville	365
Dôme C / Concordia	Installation en janvier 2007

Campagnes de mesures:

- Validation ACE, Euréka, Canada, Fev-Mars 2005, 2006 et 2007

Un SAOZ a été installé à Eureka (80°N) dans

le cadre de la validation ACE. Après la campagne arctique, le SAOZ a fonctionné sur le toit de l'Université de Toronto en parallèle avec le spectromètre UV-Visible de l'Université de Toronto.

- Mesures de pollution à Paris:

Un SAOZ a été installé en décembre 2004 sur le toit de l'UPMC pour étudier la pollution au dessus de Paris. – Validation des colonnes troposphériques de Sciamachy/Envisat et OMI/Aura. Données de pollution en temps réel dans le cadre de GEOMON.

- Campagne AMMA :

Un SAOZ a été installé à Djougou, Bénin, en novembre 2005 dans le cadre de la campagne AMMA pour étudier les pics de NO₂ troposphérique (NO₂) et leur lien avec les feux de brousse. L'instrument a parfaitement fonctionné jusqu'en avril 2007, date du démontage de la station.

Site	Nombre de mesures sur l'année 2006
Eureka / Toronto	37 / 160
Paris	354
Djougou	356

Campagnes de mesure

Liste des campagnes

Les instruments ont été impliqués dans plusieurs campagnes de validation satellitaire

- Validation OMI/AURA à Sodankyla, Finlande, campagnes SAUNA1-2; Mars-Avril 2006, Fev-Mars 2007
- Validation de OMI toute l'année à Villeneuve d'Ascq
- Validation ACE, Euréka, Canada, Fev-Mars 2005, 2006, 2007
- Validation des profils d'ozone et de température des expériences GOMOS, et MIPAS d'ENVISAT.
- Validation GOME/ERS2, SCIAMACHY/ENVISAT, OMI/AURA avec les mesures

continues disponibles en temps réel du réseau SAOZ

- Validation CALIPSO, en continue depuis Juin 2006

Validation de l'expérience Caliop à bord de Calipso

Contacts : M. Haeffelin, Y. Morille, C. David, J. Jumelet, P. Keckbut

Les observations à partir de plusieurs stations de IPSL et notamment celles du NDACC sont impliqués dans la validation de Calipso. Cette expérience lancée en Juin 2006 sera comparées aux stations sol de deux manières :

- Des observations systématiques à chaque passage de CALIPSO à proximité de chaque site, permettant de confronter les restitutions CALIPSO à des observations sols dont on maîtrise bien les capacités et les limites.
- Une base de données de plusieurs années donnant de manière statistique la fréquence d'occurrence de différents type de nuages, leurs épaisseurs optiques et leurs distributions verticales pour chaque site. Cette base permet donc de replacer les observations CALIPSO dans un contexte connu.

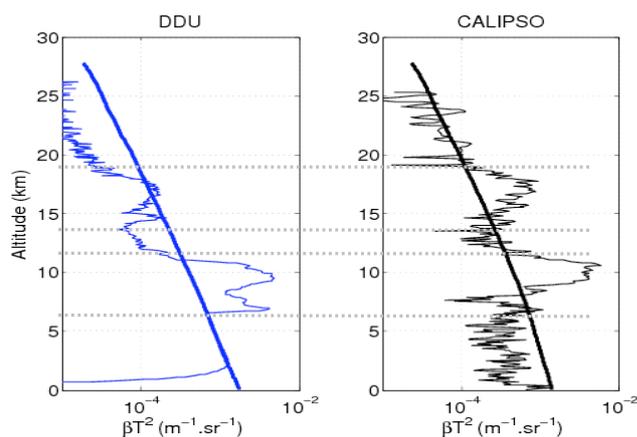


Figure 8. profil de retrodiffusion observé simultanément pas le lidar de Dumont D'Urville et par l'expérience Caliop à bord de CALIPSO.

Depuis le sol, la contribution de réseaux d'observation de l'atmosphère par télédétection radar et lidar français (IPSL)

contribuera à valider les produits « nuage » CALIPSO de niveau 2 à partir d'observations bien co-localisées et de longues séries de mesure aux moyennes latitudes, aux tropiques et aux pôles, avec une attention particulière pour les nuages de glace. Les observations lidar permettront également d'évaluer les produits « aérosol ». les comparaisons disponibles sont illustrées ci-dessous pour un cas de nuages stratosphériques PSC observé à Dumont D'Urville depuis le sol et l'espace.

Personnel

- Lors du comité de direction de l'OPAR en février 2007, Robert Delmas, professeur, directeur du LACy a été désigné comme directeur de l'OPAR pour la période 2007-2010.
- Gilles Bergametti Directeur de Recherches CNRS au LISA a été reconduit dans ses fonctions de président du Comité de pilotage de l'OPAR pour la période 2007-2010.
- Yann Courcoux (ingénieur lidar) est arrivé au LACy/OPAR en septembre 2006.
- Hélène Ferré (ingénieure système) est arrivée au LACY en octobre 2006.
- Franck Gabarrot (ingénieur traitement de données) est arrivé au LACy en février 2007.
- Jean Pierre Pineau a été recruté au Service d'Aéronomie pour prendre en charge les instruments SAOZ et succéder à Pierre François qui avait assuré cette tâche avec succès depuis de nombreuses années.
- Andréa Pazmino a été recrutée à l'IPSL comme Physicien Adjoint pour prendre en charge progressivement le réseau SAOZ.
- Il faut noter l'ouverture d'un poste d'opérateur lidar en 2007 à la Réunion et l'ouverture d'un poste d'informaticien pour prendre en charge les données NDACC sur ETHER.

Structures

Projet Geomon

Contact : Philippe Keckhut
<http://geomon.ipsl.jussieu.fr>



Geomon est un projet scientifique du 6^e Programme cadre de recherche et développement de la Communauté européenne. Le projet européen Geomon, dont la réunion scientifique de lancement a lieu les 12 et 13 février à Paris, a pour objectif la construction d'un dispositif intégré paneuropéen d'observations de la composition atmosphérique à partir de systèmes d'observation déjà déployés. Il s'inscrit dans le cadre d'une stratégie internationale ratifiée par de nombreux pays visant à la mise en place d'un système coordonné et intégré d'observation globale de la Terre.

Ce dispositif permettra de suivre l'évolution de la concentration des gaz à effet de serre, de la composition chimique de la troposphère (0-12 km) et de la stratosphère (12-50 km) et de la distribution des particules de tout type (carbonées, volcaniques, anthropiques, de suie, désertiques...), notamment au-dessus de l'Europe. Il contribuera ainsi :

- à améliorer les prévisions concernant les évolutions futures du climat et de la qualité de l'air ;
- à évaluer les effets des grandes réglementations internationales de réduction des émissions anthropiques (Kyoto, Montréal...) sur la composition atmosphérique et le climat.

Les mesures déployées dans le cadre du réseau NDACC sont fortement impliquées dans cette stratégie. Pour surveiller les changements de la stratosphère comme ceux de la qualité de l'air et du climat, il faut pouvoir combiner plusieurs types d'observations : celles

obtenues en continu depuis l'espace par les satellites, celles réalisées par des réseaux d'observatoires implantés sur les continents et celles effectuées par des avions de ligne instrumentés. Mais la disparité de ces observations ainsi que la multiplicité et l'hétérogénéité des bases de données acquises constituent un frein à l'exploitation de cet immense gisement d'informations. Les nombreux réseaux de mesures existants seront harmonisés pour produire des données compatibles et des méthodologies seront développées pour associer les données enregistrées au sol et par satellites. Enfin, une base de données commune sera créée ; elle permettra à l'ensemble des partenaires européens d'accéder à des observations cohérentes de la composition atmosphérique.

Durant les quatre prochaines années, les 38 laboratoires de recherche partenaires de Geomon travailleront de concert afin de mettre en place cet outil indispensable.

ETHER

Contact : Cathy Boonne



L'archivage et la diffusion des données NDACC sera réalisé par le Centre de Gestion et de Traitement des Données ETHER.

Il est prévu de mettre en place un portail web documentant le service d'Observation NDACC français à partir de Juin 2007. Puis suivra la création de la base de données NDACC, le développement ou l'adaptation des logiciels assurant les transformations de formats et l'envoi des données vers la base internationale de la NOAA (et les autres bases de données comme WMO, ESA) en Décembre 2007. Plus tard il est prévu de rajouter les services à valeur ajoutée permettant une exploitation optimum des données.

Station d'Altitude à La Réunion

Contact : Robert Delmas



L'ensemble de bâtiments dont la construction est prévue au sommet du Maïdo est destiné à abriter les instruments de l'OPAR qui sont actuellement sur le site de l'Université de la Réunion à Saint-Denis. Ce site présente un intérêt majeur pour l'étude de la stratosphère tropicale car sa position en latitude est particulièrement intéressante mais aussi son altitude permet, en s'affranchissant de la couche limite fortement chargée en vapeur d'eau, d'améliorer considérablement la qualité des mesures par télédétection. Il présente un intérêt tout aussi important pour l'étude et le suivi de la composition chimique de la troposphère. Sa réalisation est en cours, au stade de l'établissement du programme technique détaillé. Un document technique complet a été produit par les services des bâtiments du rectorat de la Réunion en septembre 2006, les personnels de l'OPAR et du SA concernés et de la DDE de la Réunion.

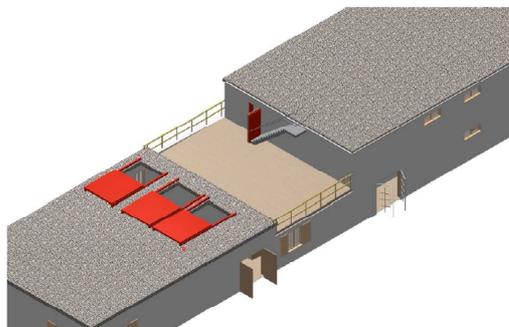


Figure 9. Schéma de synthèse tridimensionnel s'appuyant sur les plans spécifiant les impératifs techniques pour l'appel d'offre d'architecte pour la construction de la station OPAR d'altitude du Maïdo.

Le concours d'architecte lancé en février 2007 doit déboucher sur la sélection d'un projet en décembre 2007. La finalisation du projet retenu, incluant l'obtention du permis de construire, est prévue pour fin 2008. Cette étape sera suivie de l'appel d'offres constructeur qui doit être conclu mi-09. Le début des travaux est donc prévu mi 2009 pour une livraison du bâtiment avant fin 2010. Une étude complète de caractérisation du site

est en cours dans le cadre de la thèse de Dorothée Lesouëf (co-financement CNRS - Météo-France) notamment pour connaître la représentativité des mesures in-situ qui pourraient être réalisées à terme sur ce site. La réunion du comité de pilotage de la station de l'OPAR doit se réunir le 6 Juillet à Paris sous la présidence de G. Bergametti.

Année Polaire Internationale

Contact : Christine David



L'Année Polaire Internationale (API) a pour objectifs de promouvoir des avancées majeures de nos connaissances et de notre compréhension des régions polaires et d'en faire un état des lieux. Elle se focalisera sur les latitudes comprises entre 60° (nord et sud) et toutes régions pertinentes, entre le 1^{er} mars 2007 et le 1^{er} mars 2009.

Le projet "Ozone layer and UV Radiation in a changing CLimate Evaluated during IPY" (ORACLE-O3) est une des propositions coordonnées sélectionnées par l'API. Son but est l'étude extensive de l'amplitude et de la durée de la reconstitution de l'ozone et l'impact du rayonnement UV croissant. Le Service d'Aéronomie-IPSL, sous la coordination de Ch. David, prend en charge ORACLE-France, qui est la partie française du programme international. Cette contribution française couvre une partie des objectifs du projet global, à l'aide d'observations et de modélisation. Les thèmes de la perte d'ozone, des PSC et des espèces chimiques impliquées ainsi que la connexion entre diminution d'ozone et accroissement du rayonnement UV sont abordés, répartis selon les trois volets du projet API auxquels la France contribue.

Le premier volet, “Lagrangian Observations with Lidar Investigations and Trajectories in Antarctica and Arctic, of PSC (LOLITA-PSC)” est consacré à la compréhension de la formation et de l'évolution des particules des PSC, qui est cruciale pour quantifier l'impact des changements climatiques sur leur fréquence de formation et, au-delà, sur les taux d'activation du chlore et la diminution d'ozone. Pour la première fois, la méthode « MATCH » sera appliquée à des observations de PSC, combinant mesures lidar (sol avec les stations du NDACC et spatiales avec CALIPSO) et compteurs de particules à des prévisions de trajectoires lagrangiennes afin d'en déduire des informations sur les processus de formation de chaque type de PSC et d'estimer notre capacité à prévoir ces PSC selon différents types de situations. Les campagnes auront lieu en Antarctique (hivers 2007 et 2008) et en Arctique (hivers 2007-2008 et 2008-2009), coordonnées par le SA. Des modélisations microphysiques permettront d'analyser les données et de tester les différents scénarii de formation des PSC le long des trajectoires. Des corrélations entre évolutions des conditions thermodynamiques et type de PSC devraient émerger.

Une seconde partie du projet (Polar Ozone Loss) représente la contribution française à une intense campagne coordonnée de mesures d'ozone, utilisant lidar et sondages ballon depuis un grand nombre de stations polaires. L'objectif principal est la quantification précise des diminutions d'ozone dans les deux hémisphères. Le SA fournit les données de Dumont d'Urville et Dôme C. Les pertes d'ozone seront comparées à la composition de fond donnée par les satellites. Les données ACE seront accessibles de manière privilégiée. Des calculs de modèles de boîte et de CTM-3D seront menés. Des sorties du modèle IPSL 3D LMDz-Reprobus seront disponibles et les destructions d'ozone observées seront comparées aux résultats du modèle.

La dernière composante, “Study of Ozone, UV irradiance and related parameters in relation with polar ozone depletion in Antarctic and sub-Antarctic regions (SOUTH-O₃)” a pour but d'analyser le comportement de l'ozone stratosphérique, du rayonnement UV et paramètres liés sur les régions Antarctique et sub-antarctique notamment les régions sud de l'Amérique du Sud. De fortes incertitudes liées au changement climatique affectent le départ de la reconstitution de l'ozone, conduisant à un déclenchement anticipé ou retardé selon l'évolution de la stabilité du vortex polaire sud. Selon certains scénarii de modèles, un accroissement de l'activité dynamique dans l'hémisphère sud liée à l'augmentation du forçage par les ondes planétaires peut affecter la stabilité du vortex antarctique, incluant des excursions de masses d'air pauvres en ozone sur des régions peuplées. Le projet est fondé sur la surveillance de l'ozone, des paramètres stratosphériques liés et du rayonnement UV dans diverses stations de haute latitude de l'hémisphère sud ainsi que sur des études de modélisation de l'O₃ et de l'UV. Il inclut une étude épidémiologique de l'exposition des personnes aux UV. Le projet accroîtra l'utilisation des données liées à la diminution de l'O₃ à une période proche de la détérioration maximale de la couche d'ozone, à l'intérieur et à l'extérieur du phénomène de trou d'ozone Antarctique.

Communications

Réunion du Comité Scientifique du NDACC à l'Observatoire de Haute-Provence du 26 au 28 septembre 2006

Contact : S. Godin-Beekmann

A la demande de ses co-présidents, le comité scientifique international du réseau NDACC s'est réuni à l'Observatoire de Haute-Provence en septembre 2006. L'activité du NDACC est organisée autour de 2 groupes de travail thématiques et 7 groupes de travail relatifs aux différents instruments mis en œuvre au sein du réseau (lidar, spectromètres UV-Visible, spectromètres micro-ondes, spectromètre infrarouge à transformée de Fourier, spectromètres UV, sondes ozone et aérosol, spectromètres Dobson et Brewer, théorie et mesures satellites). Ces groupes de travail sont co-présidés par deux chercheurs experts dans leur domaine et élus par les « Principal Investigators » (PI) responsables des mesures de chaque instrument et membres du réseau.

Un comité scientifique international constitué des co-présidents des groupes de travail et de représentants ex-officio des principales agences impliquées (i.e. NOAA, NASA, WMO, UNEP, INSU, AWI, DMI, FMI,...) se réunit une fois l'an afin de faire le bilan du fonctionnement du réseau et d'en évaluer les perspectives. Sont ainsi examinés l'activité des stations, le bilan des archivages et des utilisations de données, les activités des groupes de travail, les demandes de nouvelles affiliations et les recommandations de désaffiliation de PI ou de stations ne remplissant pas leurs obligations. Les orientations scientifiques du réseau sont également discutées. Le NDACC ne dispose pas de financement centralisé. Ses coûts de fonctionnement sont assurés par les contributions des agences nationales. Il dispose d'une banque de données et d'un site Web mis à disposition par la NOAA (<http://www.ndacc.org>) aux Etats-Unis. Le CS est actuellement co-présidé par M. Kurylo (NASA Headquarter) et G. Braathen (WMO). Ses membres français sont S. Godin-

Beekmann, co-présidente du groupe lidar et J. P. Pommereau, ex co-président du groupe spectromètres UV-Visible et représentant ex-officio de l'INSU. Les documents de travail du CS sont constitués de fiches annuelles d'activité relatives à chaque instrument adressée par chaque PI aux représentants du groupe de travail correspondant, et d'un rapport récapitulatif par station ou sous-réseau. Pour la France, ces rapports ont concerné les stations de l'OHP, de l'île de La Réunion, de Dumont d'Urville en Antarctique et le réseau SAOZ.

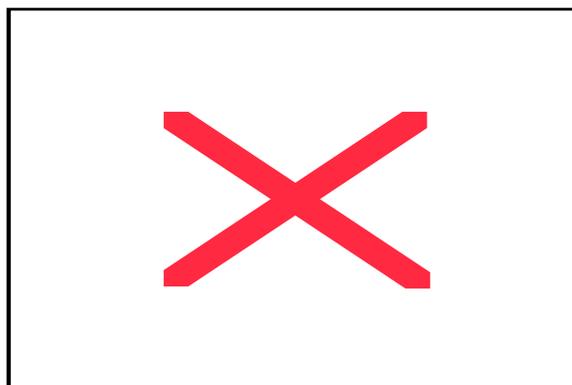


Figure 10. Photo de groupe des membres du comité scientifique du NDACC devant les bâtiments de l'administration à l'OHP (septembre 2006).

Le souhait émis par le CS du NDACC de tenir sa réunion annuelle à l'OHP en 2006 illustre la reconnaissance de la forte implication française dans ce réseau. La réunion a été l'occasion de montrer l'instrumentation scientifique de la station géophysique de l'OHP. Les participants ont pu assister lors d'une soirée aux mesures lidar et un après-midi a été consacré aux présentations scientifiques de PI français (C. Brogniez du LOA, F. Goutail et P. Keckhut du Service d'Aéronomie). Le programme incluait également une visite du site de l'OHP, au cours de laquelle les participants ont pu visiter la coupole du télescope 193 et assister à la présentation des spectromètres SOPHIE et ELODIE par le directeur de l'OHP M. Boer. Cette visite s'est conclue par un exposé de F. Bouchy de l'Institut d'Astrophysique de Paris sur la découverte des exoplanètes à l'OHP et les recherches actuelles sur ce thème.

Congrès

- NDACC Lidar Working Group meeting, June 12-15 2007, Bilthoven, the Netherlands,
- 3rd International Conference on Recent Advances in Space Technologies Space for a More Secure World, RAST 2007, 14-16 June 2007, Istanbul, Turquie, <http://www.rast.org.tr>.
- IV Workshop on Lidar Measurements in Latin America, June 2007, Sao Paulo, Brésil, <http://www.cea.inpe.br/cea/lws/index.htm>.
- IUGG XXIV General Assembly, July 2 to July 13, 2007, Perugia, Italie, <http://www.iugg2007perugia.it>.
- 7th Asian Lidar Conference, July 31-Aug.3, 2007, Bangkok, Thailand, <http://www.asiaoceania.org/aogs2007/portal/allsession.asp>
- SPIE's Lidar Remote Sensing For Environmental Monitoring VIII, August 26-30, 2007, San Diego, CA, <http://spie.org/Conferences/Calls/07/op/oea/index.cfm?fuseaction=OP404>
- Conference on the Lidar Technologies, Techniques, and Measurements for Atmospheric Remote Sensing III Conference, 17-21 September 2007, Florence, Italy, <http://www.firenzefiera.it>.
- One century of UV Radiation Research, 18 - 20 September 2007, Davos, Switzerland, <http://www.pmodwrc.ch/uvconf2007/>
- 7th Annual Meeting of the European Meteorological Society (EMS) and the 8th European Conference on Applications of Meteorology (ECAM), 1-5 October 2007 in San Lorenzo de El Escorial, Espagne, <http://meetings.copernicus.org/ems2007>.
- A-Train Lille Symposium 2007, from October 22 to 25, 2007, Lille, France, <http://www.a-train-lille2007.org/>.
- “Tropical Stratosphere – Upper Troposphere” Symposium 5-9 November, 2007, Reunion Island, Saint-Gilles les Bains, <http://riis2007.univ-reunion.fr>.
- Symposium on Recent Developments in Atmospheric Applications of Radar and Lidar, 20–24 January 2008, New Orleans, Louisiana, <http://www.ametsoc.org/meet/annual>
- Second ESF-MedCLIVAR workshop: "Connections between Mediterranean and global climate variability", La Londe les Maures, Toulon, France, 8-10 October 2007,

<http://www.lmd.jussieu.fr/~li/MedCLIVAR2wrkshp.pdf>

- EGU, 13-18 April 2008, Vienna, Austria, <http://meetings.copernicus.org/egu2008>

Diffusion - Valorisation

« Etat actuel de la couche d'ozone et lien avec le changement climatique » par Sophie Godin-Beekmann, à l'École normale supérieure de Lyon, le 22 novembre 2006



Vers un rétablissement de l'ozone stratosphérique? Fête de la science UPMC, 12 octobre 2006.

Table ronde «Couche d'ozone et rayonnement UV» dans le cadre de la Fête de la Science à l'UVSQ en présence de Philippe Saiag (Dermatologue, PIVO, UVSQ,) Sophie Godin-Beekmann et Guy Cernogora du Service d'Aéronomie.. Evolution de la couche d'ozone, changement climatique et rayonnement UV, Congrès de Dermatologie, Dijon, 22 mars 2007



23 avril 2007 : « Les pôles : témoins de l'état de la Terre. Mémoire du climat, fonte des glaces et couche d'ozone »_en présence de *Christine David*, chercheuse à l'IPSL et responsable d'un programme de surveillance de l'ozone dans les régions polaires, *Marie-Noëlle Housais*, océanographe et spécialiste des glaces de mer au Laboratoire d'océanographie et de climatologie (LOCEAN / IPSL) et *Amaëlle*

Landais, paléoclimatologue au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE / IPSL). _Débat animé par Fabrice Papillon, journaliste scientifique.



*Sciences polaires et Climat : hier, aujourd'hui et demain*_Jeudi 7 juin à 18h - amphithéâtre Astier Avec Jean Jouzel, directeur de l'Institut Pierre Simon Laplace, climatologue, membre du bureau du GIEC et médaille d'or du CNRS en 2002 avec Claude Lorius, Christine David, physicienne, coordinatrice du programme scientifique ORACLE France - mesures de l'ozone dans la stratosphère polaire - Service d'Aéronomie (IPSL-SA, UPMC/ CNRS/UVSQ) et Kathy Law, directeur de recherche, coordinatrice du programme scientifique POLARCAT - impacts de la pollution atmosphérique en Arctique - Service d'Aéronomie (IPSL-SA, UPMC/ CNRS/UVSQ).

Liste des contributeurs

J-L. Baray	LACy	<baray@univ-reunion.fr>
C. Brogniez	LOA	<colette.brogniez@univ-lille1.fr>
Y. Courcoux	LACy	<ycourcou@univ-reunion.fr>
Ch. David	SA	<Christine.David@aero.jussieu.fr>
R. Delmas	LACy	<robert.delmas@univ-reunion.fr>
S. Godin-Beekmann	SA	<sophie.godin@aero.jussieu.fr>
F. Goutail	SA	<Florence.Goutail@aerov.jussieu.fr>
Ch. Mollet	OHP	<mollet@obs-hp.fr>
Ph. Keckhut	SA	<keckhut@aerov.jussieu.fr>
A. Pazmino	SA	<andrea.pazmino@aero.jussieu.fr>
J-P. Pommerau	SA	<Pommereau@aerov.jussieu.fr>
P. Ricaud	LA	<ricp@aero.obs-mip.fr>
V. Sivakumar	NLC	<SVenkataraman@csir.co.za>
C. Takacs	SA	<cecile.takacs@aerov.jussieu.fr>

Vous êtes tous invités à alimenter ce bulletin. N'hésitez pas à envoyer vos contributions, vos suggestions ou vos commentaires à :

C. Takacs - Bulletin NDACC – France

Service d'Aéronomie, BP 3, 91371 Verrières-le-Buisson, France

Fax : 33 1 69 20 29 99

Email : takacs@aerov.jussieu.fr

Le prochain Bulletin portera sur la période d'Octobre 2007 à Mars 2008. Envoyez dès à présent et au fur et à mesure vos informations.

.....
 Ceux qui ne reçoivent pas le Bulletin NDACC-France (ou ne souhaitant plus le recevoir), sont invités à remplir la partie ci-dessous et l'envoyer à l'adresse suivante :

C. Takacs

Service d'Aéronomie, BP 3, 91371 Verrières-le-Buisson, France

Ou le signaler par Fax (33 1 69 20 29 99) ou mel (takacs@aerov.jussieu.fr)

Je souhaite recevoir régulièrement ce Bulletin

Je ne souhaite plus recevoir ce Bulletin

Nom :

Prénom :

Organisme de rattachement/Laboratoire :

Adresse :

Email :
