



**HAL**  
open science

## Le climat a besoin d'espace

Alain Hauchecorne

► **To cite this version:**

Alain Hauchecorne. Le climat a besoin d'espace. La Météorologie, 2018, 100, pp.7-8.  
10.4267/2042/65134 . insu-01762418

**HAL Id: insu-01762418**

**<https://insu.hal.science/insu-01762418v1>**

Submitted on 29 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

sur la France, mais aussi de la fusion entre modèle et mesure mise en œuvre dans les analyses. Les résultats sont donnés sur la figure 1 pour une journée particulière de l'épisode, le 1<sup>er</sup> décembre. Cette figure illustre que si les objectifs de réduction d'émissions 2030 étaient atteints, l'épisode que nous avons subi en décembre 2016 serait beaucoup moins impactant, même si les conditions météorologiques sont aussi défavorables. Il n'y aurait pas eu de dépassement du SIR ailleurs qu'en Île-de-France et les dépassements du seuil d'alerte seraient restés confinés à l'agglomération parisienne pour la journée du 1<sup>er</sup> décembre.

Ces résultats démontrent l'importance des mesures de réduction d'émission de polluants à long terme, et ce sans préjuger du bénéfique qui peut être obtenu par ailleurs au travers de mesures d'urgence comme la circulation différenciée ou les restrictions sur l'usage des foyers ouverts pour le chauffage au bois. Le bénéfique des stratégies de réduction sectorielles à long terme a été mis en avant à maintes reprises en termes d'exposition chronique. Il a ainsi été démontré que les efforts réalisés au cours des 20 dernières années en Europe et en France pour diminuer les émissions des polluants atmosphériques ont contribué à réduire

les concentrations de polluants atmosphériques en Europe (Colette *et al.*, 2016). Le dernier rapport d'évaluation de la Convention sur le transport de la pollution atmosphérique à longue distance indique une réduction sensible de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution (Maas et Greenfelt, 2016). Un an d'espérance de vie a ainsi été gagné depuis 20 ans et les dépassements de charges critiques d'acidification ont été diminués d'un facteur 30.

**Augustin Colette, Laurence Rouil,  
Frédéric Meleux**

*Institut national de l'environnement industriel  
et des risques, Verneuil-en-Halatte*

Colette A. *et al.*, 2016. *Air pollution trends in the EMEP region between 1990 and 2012*, NILU, Oslo, EMEP/CCC-Report 1/2016.

Forêt G., Haeffelin M., Kreitz M., Boucher O., Beekmann M., Formenti P., Bodichon R., Dupont J.-C., Drouin M.-A., Bravo-Aranda J.A., Favez O., Ghersi V., Gratien A., Michoud V., Gros V., Té Y., 2017. Analyse préliminaire de l'épisode de pollution francien de décembre 2016. *La Météorologie*, 96, 11-15.

Maas, R., Grennfelt, P. (eds), 2016. *Towards Cleaner Air. Scientific Assessment Report 2016*. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, Oslo. 50 p.

[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/ExecutiveBody/35th\\_session/CLRTAP\\_Scientific\\_Assessment\\_Report\\_-\\_Final\\_20-5-2016.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/ExecutiveBody/35th_session/CLRTAP_Scientific_Assessment_Report_-_Final_20-5-2016.pdf)

## Le climat a besoin d'espace

Le colloque « Le climat a besoin d'espace », organisé par l'Académie de l'air et de l'espace (AAE), s'est tenu les 10 et 11 octobre au Centre international de conférences de Météo-France à Toulouse. Son objectif était, d'une part, de faire comprendre aux participants les enjeux des observatoires spatiaux pour surveiller le climat et, d'autre part, de rassembler les scientifiques, les agences et les industriels impliqués dans ces activités. Le colloque a réuni plus de 120 participants. Le comité des programmes était présidé par Marc Pircher, membre de l'AAE et ancien directeur du Centre spatial de Toulouse du Cnes.

Anne-Marie Mainguy, présidente de l'AAE, a introduit le colloque. Elle a insisté sur l'objectif de faire dialoguer les scientifiques qui posent les défis à résoudre, les technologues qui développent les moyens d'observation spatiaux et les patrons d'industrie et d'agences qui orientent la politique et font des choix définitifs. Philippe Dandin, directeur adjoint de Météo-France, a ensuite indiqué l'importance pour les services météorologiques de s'intéresser au système Terre dans son ensemble pour comprendre les mécanismes mis en jeu dans le changement climatique.

Le colloque était organisé sous forme de trois sessions suivies d'une table ronde. La première session, présidée par Cathy Clerbaux (Latmos/IPSL, membre de l'AAE), était consacrée aux défis scientifiques. L'étude du climat est un enjeu important impliquant un grand nombre de domaines scientifiques. Il est très complexe d'évaluer le changement climatique causé par les activités humaines, car cela exige une compréhension de tous les forçages qui peuvent avoir un impact sur le système Terre-atmosphère. Cette session présentait les défis pour mesurer et modéliser les gaz à effet de serre aux diverses échelles d'espace et de temps afin de représenter leur variabilité spatio-temporelle et de prévoir de façon fiable leurs futurs changements.

Bernard Pinty a fait le point sur les services climatiques mis en place dans le cadre du programme Copernicus de la Commission européenne. L'objectif est de s'appuyer sur les infrastructures au sol et les mesures spatiales pour établir un bilan carbone au niveau mondial. Roland Séférian (Météo-France) s'est focalisé sur l'apport des mesures spatiales dans la compréhension et la modélisation du changement

climatique. Philippe Bousquet (LSCE/IPSL) a montré le défi que représentait l'estimation du bilan des sources et des puits de méthane et l'importance de la synergie entre les réseaux d'observation depuis la surface et les satellites pour le surveiller. Cyril Crevoisier (LMD/IPSL) a démontré que la surveillance des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> nécessiterait des mesures spatiales très denses et très bien résolues associées à des mesures au sol et aéroportées ainsi qu'une modélisation très précise du transport atmosphérique. Martin Heimann (Max-Planck-Institute for biogeochemistry) a montré que la région arctique était particulièrement vulnérable et sensible au changement climatique.

La seconde session faisait le point sur les mesures atmosphériques nécessaires pour répondre aux défis scientifiques exposés dans la première session. Elle était présidée par Gerard Ehret (DLR). Cette session s'est concentrée sur la nécessité des systèmes spatiaux pour mesurer les constituants atmosphériques ayant une contribution d'origine anthropique participant à l'effet de serre avec des exposés de François-Marie Bréon (LSCE/IPSL) sur le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de Julia

Marshall (Max-Planck-Institute for biogeochemistry) sur le méthane ( $\text{CH}_4$ ). Il en ressort que la séparation des sources et des puits naturels et anthropiques à partir de mesures depuis l'espace, dans le but d'un contrôle des émissions anthropiques de  $\text{CO}_2$  et de  $\text{CH}_4$ , est un objectif très ambitieux, à la limite des capacités actuelles des systèmes d'observation.

Les présentations suivantes ont porté sur les variables météorologiques clés impliquées dans le changement climatique telles que la vapeur d'eau et les nuages (Sandrine Bony, LMD/ IPSL), les aérosols (Pierre Nabat, Météo-France) et les vents (Alain Dabas, Météo-France). Ces différents exposés ont montré que la précision de la mesure, l'évaluation des biais, la périodicité et la continuité dans les données étaient parmi les paramètres les plus importants pour comprendre, modéliser et prévoir la composition atmosphérique et la qualité de l'air sur des échelles temporelles et spatiales adéquates.

La troisième session, présidée par Éric Boussarie (Cnes), était consacrée aux instruments spatiaux actuels et futurs conçus et développés dans les industries et les agences spatiales pour mesurer les paramètres importants du climat (lidars, radars, spectromètres, imageurs, radiomètres, polariseurs...). David Crisp (Nasa JPL) a présenté un état des lieux des instruments actuels et prévus dans la prochaine décennie pour la mesure du  $\text{CO}_2$  et du  $\text{CH}_4$ . Matthias Alpers (DLR) a présenté la mission franco-allemande Merlin pour la mesure du  $\text{CH}_4$  par lidar. Les instruments spatiaux développés chez les industriels ont été présentés par Dominique Gillieron pour Airbus



Defence and Space et Yves Baillion pour Thales Alenia Space. Les représentants des agences spatiales ont ensuite présenté leurs programmes pour l'observation des variables climatiques depuis l'espace, Bruno Cugny pour le Cnes, Roland Meynart pour l'ESA et Jörg Schulz pour Eumetsat.

Le colloque s'est terminé par une table ronde, présidée par Pascale Lecomte (ESA), qui réunissait les présidents de sessions et un panel constitué de Nicolas Chamussy (Airbus Defence and Space), Mark Doherty (ESA), Pascale Ehrenfreund, présidente du DLR, Jean-Loïc Galle, PDG de Thales Alenia Space, Jean-Yves Le Gall, président du Cnes et Jörg Schulz (Eumetsat). Elle a permis de faire la synthèse des trois sessions et d'échanger

autour des questions : Quelle est l'importance des observatoires de l'espace pour la surveillance du changement climatique ? Quand les différentes technologiques seront-elles assez opérationnelles pour répondre aux besoins de surveillance du climat de la Terre ? Les échanges fructueux au cours de ces deux journées entre scientifiques, technologues et décideurs d'agences et d'industries spatiales ont démontré l'importance de dialoguer autour des questions de la surveillance du changement climatique depuis l'espace.

**Alain Hauchecorne**

*Académie de l'Air et de l'Espace  
Laboratoire atmosphères, milieux, observations  
spatiales, Institut Pierre-Simon Laplace,  
CNRS / UVSQ, Guyancourt*

## Prix, récompenses et reconnaissances

Le 5 décembre 2017, l'assemblée plénière de l'Académie des sciences a élu dix-huit nouveaux membres dont deux dans les disciplines qui relèvent des thèmes couverts régulièrement ou plus occasionnellement par la revue : Jean Jouzel (directeur de recherche CEA émérite au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement) et François Forget (directeur de recherche CNRS au Laboratoire de météorologie dynamique).



en particulier. Ses recherches portent à la fois sur la modélisation et l'observation de ces atmosphères.

François Forget est un spécialiste mondialement reconnu des atmosphères des planètes du système solaire en général et de la planète Mars

François a largement contribué à développer le modèle de circulation générale atmosphérique LMDz pour les planètes Mars, Pluton et Vénus, mais aussi pour Triton, lune de Neptune pourvue d'une atmosphère ténue. Sur Mars, il s'est particulièrement intéressé au soulèvement et au transport des poussières, ainsi qu'aux cycles du  $\text{CO}_2$  et de l'eau qui particularisent cette planète. François est également investi dans de nombreuses missions