PARTIR CHASSER LES ÉCLAIRS

La détection des éclairs, des phénomènes dangereux et complexes, offre la possibilité de suivre en temps réel la position et la sévérité des orages. Une campagne de mesure inédite en Europe aura lieu du 13 septembre au 12 octobre 2018, durant une partie de la saison orageuse corse, pour mieux comprendre les processus à l'origine des éclairs et leurs liens avec les nuages d'orage.

Cette campagne reposera sur un dispositif expérimental unique composé entre autres d'instruments aéroportés et du réseau de détection Saetta1, capable de cartographier les éclairs en trois dimensions. Cette campagne qui fait partie du projet Exaedre2 permettra

de caractériser les propriétés des nuages d'orage et l'activité électrique qui s'y développe. Impliquant de nombreux laboratoires de recherche et quatre industriels, cette campagne est une contribution au programme HyMeX3 et est pilotée par des chercheurs du CNRS et de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier, avec le soutien du CNES et de Météo-France.
Les scientifiques sont encore loin de connaître et de comprendre tous les phénomènes associés aux éclairs et leurs liens avec les nuages d'orage. Le projet Exaedre a pour objectif de consolider les activités de recherche entamées durant la campagne HyMeX autour de l'étude de l'électricité atmosphérique. En couplant observations et modélisations, il vise à améliorer les connaissances sur les différents phénomènes physiques qui accompagnent un éclair et leurs liens avec le développement de l'orage. Ces nouvelles connaissances permettront de mieux suivre les phénomènes extrêmes que sont les orages et d'en améliorer les prévisions en exploitant davantage la mesure des éclairs.

Pour atteindre ces objectifs, Exaedre mènera une campagne de terrain en Corse de mi-septembre à mi-octobre 2018. Le Falcon 20 du service Safire (CNRS/CNES/Météo France) emportera le radar de nuage Rasta du Latmos (CNRS/UVSQ/Sorbonne université), qui décrira la dynamique et la microphysique des nuages au-dessus et en dessous de l'avion, mais aussi les sondes de microphysique du LaMP (CNRS/Université Clermont Auvergne), qui mesureront la taille et la forme des cristaux de glace. Ce dispositif sera complété par l'instrument Ampera de l'Onera qui mesurera le champ électrique ambiant au sein des nuages afin de documenter les conditions d'initialisation et de propagation des éclairs. Les scientifiques utiliseront aussi différents instruments au sol comme le réseau Saetta du Laboratoire d'aérologie (LA-OMP, CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier), le réseau opérationnel de détection des éclairs Météorage4 ou les radars opérationnels de Météo-France pour guider l'avion dans des situations orageuses d'intérêt. Le projet Exaedre s'appuie également sur des mesures permanentes de l'activité électrique collectées hors du cadre de cette campagne par les réseaux Saetta et Météorage depuis plusieurs années.

Du côté de la modélisation, le projet Exaedre utilisera le modèle de nuage MesoNH pour comprendre les processus physiques à l'œuvre au sein du nuage d'orage et pour affiner les analyses des observations collectées durant la campagne. Les scientifiques chercheront également à évaluer la capacité du modèle opérationnel de Météo-France Arome5 à intégrer l'observation « éclairs », pour améliorer la prévision des orages.

L'apparition d'orages de plus en plus violents et potentiellement plus électriques obligera

la société à adapter son quotidien et à définir dès à présent des stratégies pour anticiper les impacts de ces phénomènes extrêmes que ce soit pour la conception et l'opération des systèmes de transports ou de distribution de l'électricité, ou pour la gestion en temps réel des activités de secours en cas de catastrophe majeure. En comprenant mieux ces phénomènes extrêmes, les membres du projet Exaedre souhaitent pouvoir proposer de nouveaux outils d'aide à la décision grâce à des instruments de suivi des orages en temps réel, en anticipant l'arrivée très prochaine de détecteurs d'éclairs placés en orbite géostationnaire dans le cadre du programme « Météosat Troisième Génération » d'Eumetsat6.

La programmatique spatiale internationale dans le domaine de l'électricité atmosphérique complètera ces recherches avec des missions spatiales déjà en orbite (sur la station spatiale internationale) ou en développement avec la mission CNES Taranis7.

Le consortium participant à cette campagne de mesures est constitué d'équipes de recherche et d'industriels complémentaires et experts dans leurs domaines :

- Le LA-OMP (CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier) coordonnera la campagne Exaedre tant scientifiquement que logistiquement. Il apportera son expertise en électricité atmosphérique et en convection nuageuse grâce aux observations d'éclairs réalisées par son réseau Saetta et les mesures de précipitation spécialement réalisées depuis le site de San Giuliano (Corse) sur des terrains de l'Inra ;
- Le Centre national de recherches météorologiques - CNRM (CNRS/Météo-France), apportera son expertise dans la connaissance des orages mais aussi dans la visualisation en temps réel des données météorologiques disponibles ;
- Le **Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales – Latmos (CNRS /UVSQ/Sorbonne université)** apportera, en plus du radar aéroporté Rasta, des radars de recherche au sol et un lidar, un type particulier de laser, permettant de caractériser les nuages depuis le site de San Giuliano ;
- Le Laboratoire de météorologie physique – LaMP (CNRS/Université Clermont Auvergne), apportera son expertise dans le domaine de la microphysique à l'aide de ses sondes aéroportées ;
- Le Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement – Safire (CNRS/CNES/Météo-France), assurera les mesures aéroportées à l'aide de son Falcon 20 ;

» L'Onera aidera à la mesure du champ électrique ambiant depuis un aéronef et à la détection des éclairs par interférométrie dans le domaine des fréquences radio ;

» Météorage fournira aux scientifiques ses observations opérationnelles de détection des éclairs. Il effectuera aussi des mesures du champ électromagnétique émis par les éclairs, combinées à des vidéos à haute résolution temporelle ;

» Les entreprises Ciele Ingénierie et [IS]² apporteront leurs expertises techniques et scientifiques en soutien aux opérations et l'exploitation des instruments spécialement construits pour le projet Exaedre ;

» Les étudiants de l'école nationale de la météorologie, et leurs encadrants, fourniront les briefings météorologiques quotidiens et contribueront aux activités opérationnelles de guidage de l'avion ;

» Le CEA déploiera un réseau de microphones pour étudier le tonnerre ;

» L'Institut des géosciences de l'environnement – IGE (CNRS/Grenoble INP/IRD /UGA) apportera des instruments quantifiant les précipitations au sol et caractérisant les tailles des gouttes d'eau au niveau du sol ;

» Le Laboratoire d'optique atmosphérique – LOA (CNRS/Université de Lille) déploiera sa station mobile CaPPA pour réaliser des mesures d'aérosols depuis le sol à proximité des nuages d'orage échantillonnés par le Falcon 20 ;

» L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) installera à bord du Falcon 20 des détecteurs de particules à haute énergie.

Cette campagne de mesures est financée par l'ANR (ANR-16-CE04-0005), le CNES et le programme Mistrals/HyMeX. Les données collectées durant la campagne Exaedre seront archivées au pôle Aéris8.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

> Téléchargez le communiqué de presse

Notes

1- Opéré dans le cadre de la Plateforme CORSiCA d'observations atmosphériques du Laboratoire d'aérologie (LA-OMP, CNRS/Université Toulouse III – Paul Sabatier). Ce réseau, de technologie LMA (Lightning Mapping Array), nommé Saetta (Suivi de l'activité électrique tridimensionnelle totale de l'atmosphère) fonctionne en Corse depuis 2014, une des régions de France métropolitaine les plus impactées par les orages (moyenne Météo-France 1971-2000).

2- EXploiting new Atmospheric Electricity Data for Research and the Environment.
3- HYdrological cycle in the Mediterranean EXperiment. Pour en savoir plus sur ce programme, copiloté par le CNRS et Météo-France : Consulter le site web
4- Depuis 1987, Météorage opère le réseau de détection foudre français désormais élargi à une majeure partie de l'Europe.
5- Arome est un modèle atmosphérique qui fournit des prévisions météorologiques détaillées au-dessus de l'Hexagone. Pour les orages, Arome tient compte des mouvements verticaux violents de petite échelle associés au développement des cumulonimbus, pour modéliser et simuler le cycle de vie de ces systèmes nuageux qui produisent des précipitations.
6- Voir Consulter le site web
7- Taranis est une mission spatiale CNES visant à étudier a) les sprites, jets, elves, b) les flashs gamma provenant de la Terre, c) les émissions électriques, magnétiques, d) le faisceau d'électrons de haute énergie. Voir : Consulter le site web
8- Aéris est le pôle national de données et services pour l'Atmosphère. Ce pôle est soutenu par le CNES, le CNRS, le CEA, Météo-France, l'IGN, l'IRD, l'Ecole Polytechnique, Sorbonne Université, l'Université Paul Sabatier, l'Université de Lille et la Région des Hauts de France.

Contacts

Chercheur CNRS l Eric Defer l T 05 61 33 27 78 l eric.defer@aero.obs-mip.fr
Presse CNRS l Alexiane Agullo l T 01 44 96 43 09 l presse@cnrs.fr