

# Aerosols Clouds and Trace gases Research InfraStructure (ACTRIS)

## Une infrastructure de recherche atmosphérique européenne multi-sites

### Dimensions européenne, nationale et régionale

*P. Goloub<sup>(1)</sup>, S. Sauvage<sup>(2)</sup>, V. Riffault<sup>(2)</sup>, J. Riedi<sup>(3,1)</sup>*

(1) LOA UMR CNRS 8518, Université de Lille (<http://www-loa.univ-lille1.fr/>)

(2) IMT Lille Douai, SAGE (<http://sage.imt-lille-douai.fr/>)

(3) UMS ICARE, composante d'AERIS (Pôle National de Données, <http://www.aeris-data.fr>)

## Les enjeux scientifiques ...

L'atmosphère terrestre comprend un grand nombre d'espèces particulières (aérosols, nuages) et gazeuses impactant la qualité de air que nous respirons, notre environnement et notre climat. ACTRIS fournit des informations sur la variabilité 4D des espèces à temps de vie court avec la précision et la qualité requises pour répondre à ces questionnements scientifiques majeurs ainsi que des moyens d'exploration sur les processus atmosphériques, en support des recherches sur le climat et la qualité de l'air.

ACTRIS est une infrastructure qui permet d'améliorer la compréhension de l'évolution passée, présente et future de la composition atmosphérique.

## ACTRIS en Europe, ACTRIS-RI ...

Le début des années 2010 a marqué, en Europe, un tournant décisif au sein des communautés scientifiques et industrielles impliquées dans l'observation de l'atmosphère à partir du sol. Un premier effort d'intégration de ces communautés a démarré, en 2011, avec le premier projet d'infrastructure I3-ACTRIS-1 (*Aerosols Clouds and Trace gases Research InfraStructure*). Couronné de succès, il est renouvelé, 4 ans plus tard et jusqu'en 2019, dans le cadre H2020. Dans les grandes lignes, les objectifs sont de fournir à la communauté scientifique, au monde industriel, aux agences spatiales, des services, des données, des accès à des plateformes instrumentales remarquables visant à une meilleure connaissance de l'atmosphère, depuis des moyens d'observations en surface (instrumentation, centres d'étalonnage, méthodologies, algorithmes, formation, réseau).

En 2015, une étape supplémentaire a été franchie, ACTRIS ayant été accepté sur la feuille de route des infrastructures européennes (ESFRI). La préparation de la construction de cette nouvelle infrastructure s'appuie également sur un 3<sup>ème</sup> projet de 3 ans, ACTRIS-PPP (H2020-INFRADEV-2016-2017 -*Development and long-term sustainability of new pan-European research infrastructures*) visant à définir et piloter la construction de l'infrastructure ACTRIS-RI qui devra être pré-opérationnelle en 2020, opérationnelle en 2025. L'implémentation de cette construction devrait également s'appuyer sur un 4<sup>ème</sup> projet, en cours de préparation (ACTRIS-IMP, soumission en 2019).

L'infrastructure ACTRIS-RI est composée d'un cœur de 8 centres d'expertise (Central Facility). A l'automne 2018, le conseil intérimaire d'ACTRIS-RI a validé la création de ces Central Facilities.

Ces cœurs sont alimentés par des données issues de super plateformes d'observation (National Facility) distribuées dans chacun des pays membres d'ACTRIS-RI. ACTRIS-RI vise à devenir une entité légale sous la forme d'un ERIC (European Research Infrastructure Consortium) à partir de 2025 et dont le siège sera en Finlande.

### **ACTRIS en France, ACTRIS-FR...**

Sur le territoire national, en miroir d'ACTRIS-RI, ACTRIS-FR s'est structurée autour de 20 partenaires (8 organismes et 12 universités), localisés sur 6 grands sites universitaires et de recherche et opérant plus de 30 sites instrumentés (plateformes d'observation, Chambres de Simulation, Centres d'Expertise et de Calibration) en France et dans le monde (<http://www.actris.fr>). La France est engagée dans les activités de 6 des 8 Central Facilities que comprend ACTRIS-RI : ACTRIS Data Center (AERIS), Aerosol Remote Sensing, Trace Gases Remote Sensing, Trace Gases In-situ, Aerosol In-Situ et Cloud Remote Sensing.

La sélection des sites « National Facility », synonyme de super-site fournissant des données et des accès/services pour l'expérimentation, suivra un processus de labellisation national puis européen. La France devrait compter entre 5 et 9 National Facilities, sites instrumentés, instruments nationaux ou plateformes d'observation et d'exploration, assurant la provision de données, d'accès (hôtel à expérience) et de services.

### **ACTRIS dans les Hauts-de-France, ACTRIS-HdF...**

Sur cette thématique atmosphérique, notre région est particulièrement affectée par la problématique de pollution à de multiples échelles comme en témoignent la répétition des épisodes de pollution par les particules et les événements atmosphériques extrêmes (en 2010, 2014, 2017). Avec une forte densité de population et par conséquent fortement émettrice de polluants, notre région est aussi sous l'influence du transport d'aérosols en provenance du nord, nord-ouest et nord-est de l'Europe (Benelux, Islande, Allemagne, Pologne). Sous l'influence des flux d'ouest et sud-ouest, elle est aussi régulièrement affectée par des sources très lointaines (Canada, Sahara, Europe du Sud à l'origine d'aérosols désertiques, carbonés et mêmes volcaniques).

Plusieurs laboratoires de la région, partenaires du Labex CaPPA et du projet CLIMIBIO, sont des acteurs dynamiques et fortement engagés dans les activités de 3 Central Facilities d'ACTRIS-RI :

- le center for Aerosol Remote Sensing avec le Service d'Observation PHOTONS-AERONET du LOA,
- le center for Trace Gases In-situ de l'IMT-Lille Douai
- le Data and Service Center avec AERIS/ICARE.

La région Hauts-de-France, avec la plateforme d'observation lilloise (LOA-U. Lille/CNRS et SAGE-IMT Mines Douai), est dans la liste des 9 National Facilities françaises potentielles, en particulier grâce à son équipement de télédétection de pointe pour caractériser et surveiller les aérosols par photométrie (AERONET) et LIDAR (EARLINET) ainsi que ses systèmes de mesures in-situ des propriétés optiques, microphysiques et de la composition chimique des aérosols, l'ensemble caractérisant très finement l'atmosphère Lilloise. Enfin, ces données de télédétection sont valorisées par le développement et l'utilisation, à vocation communautaire, de codes scientifiques innovants de type GRASP, implémentés et en opération au sein du Data and Services Center ICARE, nœud régional du pôle national AERIS.

## Implémentation en région

La consolidation/construction d'« ACTRIS-HdF » va nécessiter, au cours de la phase d'implémentation 2020-2025, de la jouvence et de l'investissement en équipements, ainsi que des ressources humaines. Il est certain que des supports régionaux constitueraient un soutien précieux à la construction d'ACTRIS-HdF. De même, une labellisation régionale associée à des financements ad-hoc, en particulier des plateformes d'observation, augmenteraient encore le poids et le rayonnement de l'excellence la région HdF dans cette infrastructure.



Figure 1 : Plateforme d'observation atmosphérique Lilloise (à gauche) et labo du LiDAR Raman multispectral LILAS (à droite), Département de Physique, Faculté des Sciences et Technologies.



Figure 2: Plateforme du Centre d'Expertise et de Calibration CARS (Centre for Aerosol Remote sensing) d'ACTRIS.

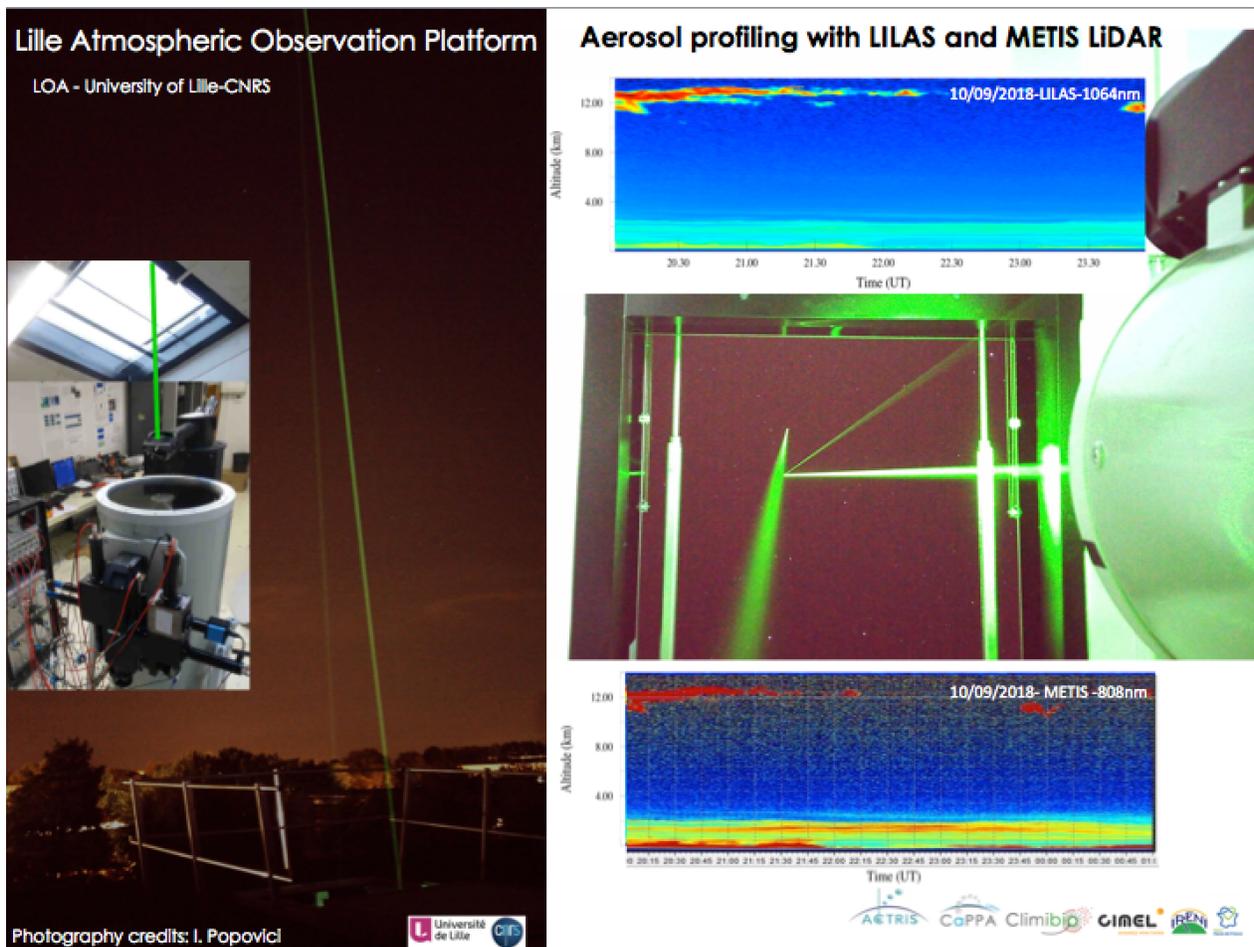


Figure 3: Profileurs LiDAR-aérosols haute performance de la plateforme d'observation Lilloise.



Figure 4 : Centre d'expertise et de calibration des gaz traces réactifs (ACTRIS-RI Center for Trace Gases In-situ) de l'IMT Lille Douai



Figure 5 : L'infrastructure du Data and Service Center ICARE est la plus importante plateforme informatique du pôle de données national pour l'Atmosphère AERIS avec près de 6 Po de données d'intérêt pour l'atmosphère accessibles à la communauté nationale et internationale.

**Annexe:**

Les deux fiches ACTRIS-FR et Pole de données sont extraites d'un document présent sur le site du ministère :

[http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Infrastructures\\_de\\_recherche/74/5/feuille\\_route\\_infrastructures\\_recherche\\_2016\\_555745.pdf](http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Infrastructures_de_recherche/74/5/feuille_route_infrastructures_recherche_2016_555745.pdf)

Feuille de route des nouvelles infrastructures européennes :

[http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri\\_roadmap/esfri\\_roadmap\\_2016.pdf](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/pdf/esfri/esfri_roadmap/esfri_roadmap_2016.pdf)

Lien vers la plateforme d'observation Lilloise :

<http://www-loa.univ-lille1.fr/observations/plateformes.html>

Service National d'Observation PHOTONS/AERONET :

[https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Infrastructures\\_de\\_recherche/70/4/ACTRIS\\_754704.pdf](https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Infrastructures_de_recherche/70/4/ACTRIS_754704.pdf)

# ACTRIS-FR



## Aerosol, Cloud and Trace Gases Research Infrastructure - France



**Type de l'infrastructure :** IR

**Localisation :**  
Paris (coordination)

**Localisation des autres sites :**  
IR distribuée

**Responsable de l'infrastructure :**  
Jean-François DOUSSIN

| <b>Création :</b> | <b>Exploitation :</b> |
|-------------------|-----------------------|
| 2016              | 2018                  |

**Tutelles / Partenaires :**  
CNRS, ANDRA, CEA, CNES, GIP IPEV, INERIS, Météo France, IRSN, Univ. Grenoble-Alpes, Univ. Toulouse, Univ. Clermont-Ferrand, Institut Pierre-Simon-Laplace, Univ. Pierre et Marie Curie, Univ. Versailles St.-Quentin, Univ. de Lille, Univ. de la Réunion, Univ. Paris-Est Créteil Ecole Nationale Supérieure de Mines de Douai

**Contact en France :**  
Jean-francois.doussin@cnrs-dir.fr

ACTRIS-FR est la composante française d'ACTRIS, l'initiative Européenne pour l'observation et l'exploration des aérosols, des nuages et des gaz réactifs et de leurs interactions. ACTRIS est une infrastructure de recherche distribuée, en support des recherches sur le climat et la qualité de l'air. Elle permet d'améliorer la compréhension de l'évolution passée, présente et future de la composition atmosphérique.

ACTRIS fournit des informations sur la variabilité 4-D des espèces à temps de vie court avec la précision et la qualité requises par les utilisateurs ainsi que des moyens d'exploration sur les processus atmosphériques.

ACTRIS opère des plateformes centrales (centres de données, centres de calibration) et fournit des services destinés à une large communauté d'utilisateurs travaillant sur les modèles chimie/climat, sur la validation des données satellitaires ou sur l'analyse de la prévision du temps ou de la qualité de l'air. Enfin, ACTRIS offre des modalités d'accès à des plateformes technologiques d'observation et d'exploration au service des communautés scientifiques et du secteur privé favorisant ainsi l'innovation technologique.

### IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les technologies et les méthodes pour l'observation de l'atmosphère sont au cœur de l'IR ACTRIS, tant du point de vue de l'équipement que de l'algorithmique. ACTRIS a déjà établi un fort partenariat avec 11 entreprises privées intéressées par l'accès aux plateformes technologiques et de calibration et par la capacité de l'IR à définir des standards amenant à de nouvelles normes pour les instruments.

### DONNÉES

**Stockage :** 1 To

**Accessibilité :** Pôle de données et de services AERIS (cf. IR en projet Pôle de données). Certains services pourront être disponibles uniquement aux membres du consortium

**Présence dans des réseaux de données :** Au niveau européen : Centre de données ACTRIS

### Coût de construction

**10 M€**  
Coût de fonctionnement : 1,88 M€

### Coût RH

**63 ETPT**

### Dimension internationale

ACTRIS ESFRI Roadmap

**Coordinateur :** Markku Kulmala, FI

**Pays membres :** CY, CZ, FI, FR, GR, IE, IT, NL, PL, RO, ES, SE; UK ;  
**partenaires :** BE, BG, DK, ES, DE, HU, NO, SE

**Site internet :** [www.actris.eu](http://www.actris.eu)