



Groupe de travail "Milieux Urbanisés"



Visite LAERO / GET - 14 Septembre 2023



Laboratoire visité	LAERO , Laboratoire d'Aérodynamique GET , Géosciences Environnement Toulouse
Adresse	14 avenue Édouard Belin 31400 Toulouse https://www.cesbio.cnrs.fr/ et https://www.get.omp.eu/
Tutelles	UPS, IRD, CNRS
Thèmes de recherche	<p>Le LAERO porte trois axes de recherche : Les processus dynamiques, thermodynamiques et microphysiques : à petite échelle (convection nuageuse ou couche limite) à plus grande échelle (perturbations aux latitudes moyennes et tropicales) ; La physico-chimie de la troposphère et de la basse stratosphère : (production, transport, flux et impact d'espèces chimiques et particulaires) ; et l'océanographie côtière (dynamique, biogéochimie et changement climatique). Le LAERO dispose de deux plateformes : Plate-forme pyrénéenne d'observations atmosphériques P20A et le Centre d'Observation Régional pour la Surveillance du Climat et de l'environnement Atmosphérique et océanographique en Méditerranée occidentale</p> <p>'Le GET développe ses recherches sur des domaines très complémentaires d'étude de la Terre interne, de ses surfaces et interfaces continentales et de l'environnement pour améliorer la connaissance (i) sur l'évolution et la dynamique terrestre, (ii) sur l'observation spatiale et in situ de la Terre, (iii) sur la zone critique et les interactions fluides-roches-vivant, et (iv) sur les géoressources et les interactions Contaminants-Environnement-Santé.'</p>
Personnes présentes : 20	<ul style="list-style-type: none"> • Jean-François Léon, LAERO, • Melina Macouin, GET • Julia Hidalgo, LISST • Najla Touati, LISST • Aurélie Michel, ONERA-DOFA • Jean-Philippe Gastellu-Etchegorry, UT3-OMP

- Serge Farault, LRA
- Cathy Liousse, LAERO
- Marie-Pia Marchant, LEFE/LAPLACE
- Jean-Louis Roujean, CESBIO
- Marie-Pierre Gleize, NEOCAMPUS
- François Thiebolt, NEOCAMPUS
- Etienne Gondet, OMP,
- Laurence Delville, LAERO/GET
- Marine Scandella, GET
- Sylvia Becerra, GET
- Marie-Alexia Yapo, LAERO
- Zhijun Zhen, CESBIO
- Khanh Toan Vuong, LRA
- Christelle Iliopoulos, CNES Lab'Ot

Déroulé

1) Tour de table

2) Présentation Défi-Clé O3T et du groupe « Milieux urbanisés » par Aurélie Michel et Najla Touati

3) Présentation du LAERO par Jean-François Léon

Deux sites : Toulouse à l'OMP et à Lannemezan au Centre de Recherches Atmosphériques.

34 chercheurs, 30 BIATOSS, 26 CDD, post-doc et doctorants.

2 thématiques : la physico-chimie de la troposphère et la basse stratosphère et météo atmosphérique comme événements tels que éclairs, tornades, précipitations, et interaction océan atmosphère

3 équipes :

-LEETCHIE – Les Echanges Et Transformations d'espèces Chimiques et d'Energie -> chimie de l'atmosphère

-AQUIET – Air Quality Impacts Energy Transition

-MÉCANO – Microphysique, Électricité, Convection, Aérosols, Nuages et Océanographie (-> turbulence intense et développement numérique)

Le LAERO dispose de plusieurs outils pour réaliser simulations numériques sur différentes échelles temporelles et spatiales (ponctuel, annuel, inter annuel et local, régional, global)

*Spatial et temporel : MESO-NH, étude à grande échelle globale

Moyens de calcul : NUWA : calculateur Projets : Simulation à très petite échelle

*Observation in situ Projet : IAGOS, SAETTA

*Les données spatiales : collaboration à différentes missions spatiales MTG-Li, TARANIS, A-TRAIN

Les projets en relation avec la thématique de l'urbain :

-Pollution de l'air et santé en Afrique de l'Ouest

-Mobilité

- Atmosphère urbaine et physique des particules

-Particules fines et sociétés

-Emission industrielle

Interventions dans le master SOAC à l'Université Paul Sabatier

4) Présentation du **GET** par Méлина Macouin

Le GET est le plus gros laboratoire de l'OMP (226 agents sur le site)

4 tutelles

53 BIATOSS

7 équipes

6 axes

4 grandes thématiques :

*l'évolution et la dynamique terrestre,

* l'observation spatiale et in situ de la Terre,

*la zone critique et les interactions fluides-roches-vivant,

*les géoressources et les interactions Contaminants-Environnement-Santé.

3 pôles techniques :

-Géochimie et Expérimentation,

-Géophysique et Positionnement,

-Pétrologie et Minéralogie

Les équipements :

- laboratoires de géochimie et pétrologie,

- plateforme géophysique,

- calcul scientifique,

- atelier électronique,

Ce qui relie ces équipes, ce sont les outils et les interactions entre thèmes très éloignés.

Formation universitaire : Master SOAC (UT3)

Financeurs : CNES, ERC, ANR, TOTAL et pétrolier.

5/ Projets/ activités du LAERO/GET

5.1/ M-P. Marchant : Pollution lumineuse et ses impacts sur les insectes (LAPLACE/LEEF)

Sujet de thèse : Évaluation quantitative de l'incidence de la pollution lumineuse d'origine anthropique sur les biotopes et les populations de la faune nocturne.

Pollution est entendu comme une présence non désirée. La pollution lumineuse est appelée ALAN (Artificial Night At Light) telle que rues, phares des voitures, serres, lampadaires, centres commerciaux ...

Les insectes nocturnes tels que les éphémères sont faits pour être sensibles à la lumière, grâce aux ocelles et ommatidies. La pollution lumineuse induit des changements dans leur comportement : la phototaxie positive où ils se retrouvent piégés autour des sources de lumières, la phototaxie négative où ils ne peuvent plus passer (mort par épuisement, déshydratation ...), la désorientation spatio-temporelle (perturbe le cycle de reproduction), l'éblouissement (aveuglement) et l'incapacité à reconnaître les objets. Des mesures sur le campus de l'Université Paul Sabatier ont été effectuées montrant des problématiques sur les sources de lumière utilisées (vision de jour au lieu de vision jour/nuit, limites d'éclairage, intensité et contrastes trop forts, niveaux dépassant la vision humaine ...). L'enjeu est de trouver des solutions permettant un compromis entre diminution de la pollution lumineuse tout en assurant un éclairage notamment pour les travaux de nuit ou problématiques d'insécurité.

Mots-clés : lumière artificielle, pollution lumineuse, impact faune, vision insectes,

5.2/ Jean-Louis Roujean : SAT4BDNB (Banque de données Nationale du Bâtiment)

Ce projet vise à mettre en place à l'échelle nationale des indicateurs de surchauffe urbaine, de vulnérabilité associée de la population ainsi que d'une évaluation des stratégies d'atténuation. Les résultats, établis en utilisant des données spatiales pour l'albédo et l'occupation du sol, seront librement disponibles dans la Base de Données Nationale des Bâtiments (BDNB). Une estimation de la BRDF est réalisée pour pouvoir calculer l'albédo solaire à partir de données Sentinel-2 (10m de résolution spatiale). L'albédo solaire sur Montpellier, Strasbourg ou encore Toulouse est illustré. L'étude interannuelle de l'évolution de l'albédo montre la saisonnalité de la végétation. Les limitations montrent une difficulté de validation en milieux urbanisés. Un stage sur Toulouse a été réalisé pour calculer l'albédo à partir de données Sentinel-2 et des données aéroportées.

Mots-clés : Vulnérabilité de l'habitat , Climatisation des bâtiments, ICU

5.3/ Marie-Pierre Gleize et François Thiebolt : NEOCAMPUS

(Le GIS) neOCampus est un terrain d'expérimentation et d'innovation localisé sur le campus sciences de Rangueil, ouvert à tous les laboratoires de recherche de la Région et aux partenariats avec des industriels. Les principaux axes de recherche concernent l'énergie, l'eau et l'air, la qualité de vie à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments, la biodiversité, le développement durable, la mobilité et l'éco-citoyenneté, ainsi que l'interdisciplinarité pour la conception de services et produits innovants.

Le GIS neOCampus est le résultat du développement d'un ambitieux projet avec comme thématique la Smart City, commencé en 2013 à l'initiative des chercheurs de différents laboratoires du campus. Il a vocation à créer des synergies en recherche et innovation entre les laboratoires et/ou les industriels. Le GIS est une structure souple rassemblant les diverses expertises pour faire avancer l'innovation, en concrétisant la recherche interdisciplinaire et en partageant des outils et matériels. Aujourd'hui, 14 tutelles et 20 laboratoires sont présents. Le Défi-Clé Mobilité est en lien avec ce GIS. Ce projet est aussi une plateforme d'expérimentation, permettant la collaboration entre différentes disciplines et avec des industriels, avec participation citoyenne avec volonté de synergie, d'interdisciplinarité et évitement des silos. Beaucoup de capteurs bas coût ont été installés sur le campus de l'Université Paul Sabatier. Présentation sur le datalake qui permet d'automatiser et d'optimiser la capture et traitement des données, solution open source

5.4/ Etienne Gondet Atelier numérique de l'OMP

L'atelier numérique de l'OMP a comme objectif principal de regrouper étudiants, chercheurs et ingénieurs des laboratoires de l'OMP et de Météo France afin de participer, par une démarche interdisciplinaire, au développement en "méthodes numériques, données, traitement du signal" dans les sciences de l'univers. Cet atelier a donc une vocation technologique et méthodologique. Il favorise les expériences en formant aux numériques et permet une ouverture au monde académique.

Les formats d'échanges : des séminaires (1h30) et des journées d'études.

Les formations proposées sont réservées aux personnels OMP.

Le type de formation : SIG, R, Python.(forte demande en SIG)



L'atelier a des liens avec le réseau CNES, ENVIA et ANITI :

Le réseau ENVIA a pour objectif de connecter les communautés, les environnements et favorise l'usage de l'IA par la mise en place de formations.

Via l'animation de l'atelier, financement possible de stages et mobilités.

-ANITI : Les quatre instituts interdisciplinaires d'intelligence artificielle situés à Grenoble, Nice, Paris et Toulouse sont des pôles de recherche, de formation et d'innovation en IA, avec un fort potentiel scientifique et économique (3IA). Ils fonctionnent en réseau, collaborant sur des initiatives nationales pour l'IA, attirant des chercheurs internationaux et favorisant les collaborations internationales.

Au sein du réseau 3IA, le réseau toulousain ANITI (IA pour les transports, la santé et l'environnement).

- Prochainement appel à projet chaires : 2 en synergie, 2 en industriel, 1 starting et 1 en advanced.

L'appel à chaire est annuel et chaire en environnement.

- Offre financement thèse fin septembre.

L'objectif de ce réseau : faire monter en compétence les différentes communautés.

5.5/ Laurence Delville (thèse LAERO) Distribution taille des particules

Contexte : décès dus à la pollution atmosphérique, et impact écosystémique de la végétation (bien être, îlot de fraîcheur...). La question est donc : est-ce que la présence d'infrastructures vertes permet d'influer les concentrations atmosphériques ? Terrains de mesures en environnement urbain Toulouse et Dakar au Sénégal grâce au prélèvement par impaction, analyseur thermo-optique et microscope à balayage. Les propriétés magnétiques ont également été estimées.

5.6/ Cathy Liousse ANR APIMADA (pollution de l'air et impact sanitaire) et Marine Scandella

APIMAMA est une expérience « grandeur nature » permettant de renforcer la capacité des acteurs à contrôler la pollution de l'air particulaire et son impact sanitaire afin de réduire leur vulnérabilité pour construire une ville durable à différentes échelles allant du niveau urbain à l'espace commercial et domestique. (<https://apimama.org/le-projet-apimama/#objectives-summary.les-objectifs-resumes>).

L'approche adoptée se décline en deux niveaux d'analyse : une approche à micro-échelle, axée sur un groupe de femmes, et une approche à l'échelle de la ville, impliquant des simulations globales. La méthodologie employée combine des approches issues des sciences physiques et des sciences humaines et sociales (SHS), tout en intégrant une analyse des politiques publiques. L'objectif majeur de cette initiative est de développer des scénarios de rejet de particules polluantes et d'établir un lien avec l'analyse à micro-échelle, notamment avec le modèle WRF Chem mettant ainsi en relation les données à l'échelle de la ville avec les réalités de terrain à plus petite échelle.

Marine Scandella : Femmes surexposées à la pollution atmosphérique à Abidjan : Itinéraires de vulnérabilité et conditions sociales et politiques du changement (thèse du projet)

L'un des aspects du projet concerne un groupe de femmes exposées de manière excessive à la pollution atmosphérique à Abidjan. L'objectif est d'acquérir une meilleure compréhension des facteurs contribuant à leur vulnérabilité, ainsi que des conditions sociales et politiques qui influencent le changement.



Il est essentiel de noter que la vulnérabilité sociale joue un rôle prépondérant dans ce contexte. Pour atteindre cet objectif, plusieurs outils ont été mis en place, notamment des grilles d'entretien, des observations sur les systèmes et les usages des biocombustibles en milieu urbain, une approche de sociologie des sciences, des enquêtes sur le terrain, la médiation et la participation. Les premiers résultats de cette étude ont révélé plusieurs éléments importants : une pollution atmosphérique diffuse, des contextes de vie précaires, un niveau d'insécurité élevé, un écosystème urbain centré sur l'économie informelle, une diversité de professions parmi les femmes étudiées, des questions relatives au protocole scientifique, la nécessité de tenir compte des réalités du terrain dans la démarche scientifique, ainsi que des difficultés à établir un dialogue constructif entre la société et les chercheurs.

5.7/Mélina Macouin : La qualité de l'air dans l'espace urbain : le magnétisme environnemental, le biomonitoring et les sciences participatives

A travers AIRGEO, la qualité de l'air est abordée dans les environnements urbains en utilisant une approche multidisciplinaire. Il se concentre sur trois principaux domaines : le magnétisme environnemental, le biomonitoring et les sciences participatives.

Les mines urbaines et les villes sont au cœur de cette recherche via une approche par le magnétisme environnemental et ses méthodes de mesure et de cartographie. Les concentrations de particules dans l'écorce des arbres, notamment les platanes, pour mieux comprendre le micro-environnement urbain. AIRGEO comprend plusieurs dispositifs : des animations, des conférences, des démonstrations et la distribution de capteurs, favorisant ainsi la participation de diverses disciplines scientifiques. Les chercheurs utilisent des entretiens semi-directifs pour aborder des sujets interdisciplinaires. Des approches artistiques sont également utilisées pour créer du lien. Dans le cadre des mines urbaines, l'étude se penche sur les métaux tels que le plomb et le fer, en utilisant des capteurs déployés de Toulouse à Dakar, avec des enquêtes sur les sciences humaines et sociales, l'environnement et la santé. Le projet vise à imaginer des futurs souhaitables en matière de qualité de l'air urbain, tout en encourageant la participation citoyenne à ce défi.

5.8/Jean-François Léon : Bicycle based on laboratory of urban evolution (partenaire NEOCAMPUS)

Financé dans le cadre de NeoCampus, ce projet a pour objectif de mesurer la qualité de l'air à Marseille à l'aide de capteurs participatifs et mobiles dans une ville avec une forte hétérogénéité intra-urbaine. La question sous-jacente est comment spatialiser la pollution urbaine à partir de mesures réalisées sur des vélos grâce à la participation de volontaires et des modèles. Les modèles de spatialisation sont basés sur du Land Use Regression, du krigeage ou du réseau de neurones. Les observations montrent certaines limitations avec un rythme plutôt circadien dû à l'utilisation des vélos en journée, des trajets conditionnés par les domicile-destination des participants et participantes ou encore des intercalibrations des capteurs à prendre en compte. Les résultats montrent également que 200 capteurs sont suffisants et que le rythme diurne est bien reproduit.



Informations supplémentaires

Formation	Master SOAC, Master STPE
Guichets de financement	ANR, CNES
Types de données utilisées	Données du radar profileur de vent VHF, qui mesure le vent entre 1.5 et 16 km d'altitude ; Données du radar profileur de vent UHF, qui mesure le vent entre 150 m et 3-7 km d'altitude selon les conditions d'humidité ; Images temps réel de l'imageur de ciel total RAPACE, qui prend une photo visible du ciel en pointant au zénith. Images satellites, mesures laboratoires, mesures terrains, simulations numériques
Mots-clés de la journée	pollution de l'air, pollution urbaine, qualité de l'air, mines urbaines, vulnérabilités et exposition, pollution lumineuse, interdisciplinarité, sociologie, regard Nord/Sud

**Les présentations sont disponibles sur demande auprès de :
defi-cle-o3t@univ-toulouse.fr**

Financé par :



Porté par :

