



PORTRAIT DE SCIENCE

Alexis Zemb

Doctorant au sein du Laboratoire d'Optique Atmosphérique¹



© Alexis Zemb

QUEL EST VOTRE PARCOURS ?

Depuis toujours, je suis passionné par les sciences, et plus particulièrement par les sciences spatiales et l'astronomie. Cet intérêt précoce m'a conduit à suivre un parcours pluridisciplinaire, guidé par la curiosité et l'envie de comprendre des systèmes complexes.

J'ai débuté mes études par un DUT « Réseaux et Télécommunications » à l'IUT de Blagnac, près de Toulouse, où j'ai acquis de solides bases en télécommunications et en systèmes radio. Souhaitant élargir mes compétences, j'ai ensuite intégré une formation d'ingénieur en systèmes robotiques et interactifs à l'école UPSSITECH de l'Université de Toulouse. Ce cursus, complété par une année en alternance, m'a permis de développer des compétences en traitement du signal, en vision par ordinateur et en intelligence artificielle. En parallèle, je me suis investi dans plusieurs projets associatifs liés aux sciences spatiales et à l'astronomie, notamment un projet de CubeSat étudiant à l'ISAE-SUPAERO et le développement de l'Observatoire étudiant Jocelyn Bell de Toulouse. Ces expériences ont renforcé mon envie de m'engager dans la recherche. En 2024, j'ai rejoint le Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA) de Villeneuve d'Ascq pour y réaliser une thèse consacrée à la télédétection de la vapeur d'eau en atmosphère nuageuse, dans le cadre de la mission spatiale [C3IEL](#)². Ce doctorat me permet aujourd'hui de travailler à l'interface entre sciences atmosphériques, intelligence artificielle et observation spatiale, sur des enjeux majeurs liés au climat.

EN QUOI CONSISTE VOTRE PRINCIPALE ACTIVITÉ DE RECHERCHE ?

Mes travaux de recherche portent sur l'étude de la vapeur d'eau autour des nuages convectifs, comme les cumulus ou les nuages d'orage. La dynamique de cette vapeur d'eau joue un rôle clé dans la formation des nuages et reste un enjeu majeur pour la modélisation du climat et des phénomènes météorologiques extrêmes. Je contribue à la mission spatiale C3IEL, dont le lancement est prévu à l'horizon 2028. Cette mission repose sur deux satellites capables d'observer les nuages à très haute résolution spatiale et temporelle, afin d'analyser leur structure tridimensionnelle et l'environnement atmosphérique qui les entoure. Concrètement, mon travail consiste à exploiter des images acquises dans le proche infrarouge pour estimer la quantité de vapeur d'eau présente autour des nuages. Ces méthodes sont développées et testées à partir de simulations numériques basées sur des modèles de transfert radiatif, qui permettent de simuler la propagation du rayonnement dans l'atmosphère. Une part importante de mon activité est également consacrée au développement d'approches en intelligence artificielle, issues de la vision par ordinateur. En comparant ces méthodes à des approches plus classiques, mon objectif est d'améliorer la compréhension des interactions entre vapeur d'eau et nuages, et de contribuer à une meilleure représentation de ces processus dans les modèles climatiques.

QUEL EST L'INTÉRÊT, SELON VOUS, DE RENDRE LA SCIENCE ACCESSIBLE AU GRAND PUBLIC ?

La médiation scientifique me semble aujourd'hui essentielle. Dans un contexte où la parole scientifique est parfois fragilisée ou remise en question, il est important de rendre la recherche plus lisible et accessible, sans en dénaturer la complexité. Transmettre la science, c'est à la fois partager des connaissances fiables, lutter contre les idées reçues et susciter des vocations, en particulier chez les plus jeunes. Même si mon sujet de thèse est très technique, je suis convaincu qu'il peut être raconté de manière visuelle et intuitive. Les nuages, la vapeur d'eau ou la télédétection sont des objets que l'on peut représenter, illustrer et expliquer autrement qu'à travers des équations ou des lignes de code. J'ai ainsi participé à des actions de vulgarisation, notamment dans le cadre du [Programme national de télédétection spatiale](#) (PNTS), qui m'ont permis d'expliquer mon travail en quelques minutes, avec un vrai effort de pédagogie. Ces formats sont aussi des moments d'échange précieux, que ce soit avec le grand public ou avec d'autres doctorants issus de disciplines très différentes. Ils offrent l'occasion de croiser les points de vue, de faire circuler des méthodes et de donner une visibilité plus large à des projets de recherche exigeants, comme la mission spatiale C3IEL, en montrant leur utilité pour mieux comprendre les enjeux climatiques actuels.

MINI BIOGRAPHIE

2019-2020 : IUT Réseaux Télécoms de Blagnac

2021 : École d'ingénieur UPSSITECH et projet observatoire Jocelyn Bell de Toulouse

2022 : Projet TOLOSAT à ISAE SUPAERO et semestre à l'Université Polytechnique de Bucarest

2024 : Fin du cursus d'ingénieur et début de thèse au LOA

2025 : Thèse en cours - Gagnant du concours PNTS



« L'Observatoire Jocelyn Bell de Toulouse »
© Alexis Zemb

¹ LOA - ULille/CNRS

² Cluster for Cloud Evolution, ClimatE and Lightning

³ Centre national d'études spatiales