CENTRALE LYON

International Master Atmosphere, Ocean and Climate Science

Niveau de diplôme : Master
Durée de formation : 2 ans
Langue : Anglais
Statut : Étudiant
Lieu : Campus Lyon-Ecully

Objectifs

Le **Master international Atmosphere, Ocean and Climate Science** apporte aux étudiants les connaissances et les compétences nécessaires pour travailler dans le domaine des sciences de l’océan, de l’atmosphère et du climat. Il fait l'**interface entre la physique, la chimie et les sciences appliquées**, dans le but de répondre au questionnement posé par les grands défis sociétaux que sont le climat et l'atmosphère.



Ce master vise à :

- Acquérir des connaissances et des compétences dans plusieurs disciplines pour mieux comprendre les processus à petite et grande échelle dans l'atmosphère et les océans.
- Etudier et d'analyser les interactions entre ces processus et leur impact sur le changement climatique.
- Apprendre les techniques de mesure et de comprendre l'importance de l'observation dans la modélisation de l'atmosphère, des océans et du climat.

Le master est proposé en partenariat avec l'Université Claude Bernard Lyon 1, les enseignements sont donc partagés entre le site d'Écully (Centrale Lyon) et le site de la Doua (Lyon 1).

Programme

Le master Atmosphere, Ocean and Climate Science est organisé en quatre semestres et se termine par un stage de recherche de six mois. Le programme se concentre sur l'enseignement des processus fondamentaux en physique, chimie et sciences appliquées, essentiels pour l'étude de l'atmosphère et du climat. Cela lui confère une reconnaissance de qualité parmi les acteurs du domaine, tant en recherche académique qu'industrielle.

Trois options sont proposées :

- **Sciences de l'eau et des océans**
- **Sciences de l'atmosphère**
- **Sciences du climat**

Semestres 1 et 2 (communs aux trois options)

Semestre 1

À partir des connaissances acquises en licence, l'étudiant s'initie aux bases des sciences de l'atmosphère et du climat. Les travaux pratiques (TP) et la programmation numérique jouent un rôle central dans chaque unité d'enseignement.

Des renforcements, remises à niveau et approfondissements sont proposés en mathématiques et en programmation numérique (Python). Deux groupes de niveau, débutant et avancé, sont mis en place en mathématiques et en programmation, afin que chacun puisse progresser à son rythme.

Unités d'enseignement scientifiques communes

- Physique atmosphérique
- Physique climatique
- Mécanique des fluides
- Réactivité multi-échelle (cinétique chimique)
- Méthodes mathématiques
- Programmation numérique

Unités d'enseignement transversales

- Apprentissage de la méthode de rédaction scientifique, aide à la recherche de stage

Semestre 2

Unités d'enseignement scientifiques communes

- Chimie atmosphérique

- Principes fondamentaux de la spectroscopie
- Introduction à la météorologie et à l'océanographie
- Systèmes d'information géographique
- Deux cours à option, à choisir parmi : Physique et modélisation des écoulements à surface libre | Physique de l'espace et couplage solaire-terrestre | Chaos et fractales | Cinétique physico-chimique en milieu hétérogène | Physique de l'eau | Chimie de l'eau | Méthodes numériques et informatique

Unités d'enseignement transversales

- Projet de recherche (3 mois)
- Langues (français/anglais)

Semestres 3 et 4 (selon l'option choisie)

Sciences de l'eau et des océans Sciences de l'atmosphère

Sciences du climat

L'option "sciences de l'eau et des océans" couvre les fondamentaux de la physico-chimie de l'eau et de l'océan, les courants océaniques et les interactions de l'océan avec le littoral, la cryosphère et l'atmosphère. Le quatrième semestre est consacré à la mise en application avec un stage de recherche en laboratoire ou en industrie.

Semestre 3

Unités d'enseignement scientifiques communes

- Physique de l'eau
- Chimie de l'eau
- Océanographie
- Interactions entre l'atmosphère, l'océan et la glace
- Télédétection
- Expériences en laboratoire : LIDAR ; Transfert de masse ; Turbulence des ondes ; Electrolyse ...

Unités d'enseignement électives

Options : Génie océanique et côtier ; Hydrologie et hydrogéologie ...

Unités d'enseignement transversales

- Anglais M2
- Insertion professionnelle
- Projet de Master

Semestre 4

Stage de recherche en laboratoire ou en entreprise (6 mois).

L'option "Sciences de l'Atmosphère" forme les étudiants aux processus physiques et chimiques de l'atmosphère, ainsi qu'aux techniques d'observation et de métrologie atmosphérique. Cette spécialisation développe des compétences en gestion de la pollution, des risques environnementaux et des législations, préparant les étudiants à des carrières dans la climatologie, la météorologie, et la gestion des risques environnementaux.

Semestre 3

Unités d'enseignement scientifiques communes

- Chimie de l'atmosphère
- Physique de l'atmosphère
- Observation de l'atmosphère et instrumentation
- Couche limite atmosphérique
- De la catalyse aux applications industrielles
- Expériences en laboratoire

Unités d'enseignement électives

Option génie atmosphérique

Unités d'enseignement transversales

- Anglais
- Insertion professionnelle
- Projet de Master

Semestre 4

Stage de recherche en laboratoire ou en entreprise (6 mois).

L'option "science du climat" vise à former les étudiants aux métiers liés à l’évaluation quantitative des processus fondamentaux impliqués dans le changement climatique, les risques associés et leurs impacts socio-économiques, en tenant compte des infrastructures côtières, continentales et ultramarines. Les débouchés se trouvent dans les laboratoires de recherche publics et privés, les institutions, les PME, ainsi que dans les grands groupes de réassurance. Ainsi, ce parcours offre aux étudiants une expertise approfondie en modélisation des processus physiques et fluidiques, appliqués à l’étude du climat et de ses variations spatiales et temporelles, en conditions réelles ou en laboratoire.

Semestre 3

Unités d'enseignement scientifiques communes

- Physique de l'atmosphère
- Transfert radiatif
- Interactions entre l'atmosphère et l'océan
- Météorologie et dynamique de l'atmosphère
- Télédétection
- Expériences en laboratoire

Unités d'enseignement électives

Option modélisation du climat

Unités d'enseignement transversales

- Anglais
- Insertion professionnelle

- Projet de Master

Semestre 4

Stage de recherche en laboratoire ou en entreprise (6 mois).

Diplôme et certification

Cette formation délivre un diplôme national de master - contrôlé par l'État.



Débouchés

- Recherche et développement : doctorat, secteur universitaire, centres de recherche (environ 70% des diplômés de ce master poursuivent avec un doctorat)
- Ingénierie de l'instrumentation
- Ingénieurs de projet : énergie, énergie renouvelable, infrastructure
- Réglementation : évaluation de l'impact sur l'environnement, surveillance de la qualité de l'air
- Industrie nucléaire : évaluation des risques, surveillance de l'environnement

Focus

Une large partie du master est dédiée aux travaux pratiques en laboratoire. Cette formation par la recherche est fondée sur les activités spécifiques de :

- Cinq laboratoires lyonnais : le Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (LMFA) l'institut Lumière Matière (iLM), l'Institut de recherches sur la catalyse et

l’environnement (IRCELyon), l'Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon (IP2I), l' Institut des Sciences Analytiques (ISA).
- Trois laboratoires nationaux : Le Laboratoire des Sciences du Climat et de l’Environnement (LSCE), le Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales (LATMOS), le Centre National de Recherches Météorologiques.
- Trois laboratoires internationaux : KIT-Karlsruhe, GAP-Genève, NOAA-Boulder

Conditions d’accès et candidature

Pré-requis

- **Master 1** : Licence ou bachelor dans un sujet scientifique en lien avec les thèmes du master.
- **Master 2** : M1 réussi dans un sujet en lien avec les sujets du Master. Anglais niveau B2.

Candidature

Les candidatures sont étudiées sur dossier.

Découvrir les modalités de candidature

Frais d’inscription

Connaître et anticiper ses dépenses est essentiel avant de s'engager sereinement dans une formation.

Découvrir les frais d'inscription à un cycle master Découvrir le budget moyen des études à Centrale Lyon

Contact administratif

Scolarité - Masters internationaux

Informations et inscriptions

scolarite.master-lyon@listes.ec-lyon.fr

Lien utile

- Découvrir le syllabus de la formation