



Proposition de stage de M2

Sujet : Formation de nouvelles particules en atmosphère marine : utilisation du modèle de chimie multiphasique CLEPS pour l'interprétation de données collectées dans des enceintes semi-contrôlées

Encadrants : K. Sellegri (k.sellegri@opgc.fr), C. Rose (c.rose@opgc.fr) et L. Deguillaume (l.deguillaume@opgc.fr)

Descriptif :

Les océans recouvrent plus de 70 % de la surface de la Terre et constituent à ce titre l'une des sources d'aérosols naturels les plus importantes. De par leur rôle dans la formation des nuages marins et l'impact qu'ils ont ensuite sur les propriétés nuageuses, les aérosols marins sont considérés comme une composante essentielle du système climatique. Ils exercent notamment un contrôle sur la capacité des nuages à réfléchir le rayonnement solaire vers l'espace (d'importance particulière au-dessus de la surface sombre que constitue l'océan), influençant par ce biais la température de l'eau et, à terme, le climat global. Les aérosols marins peuvent être injectés dans l'atmosphère lors du déferlement des vagues (embruns) ou bien formés par nucléation d'espèces gazeuses peu volatiles issues de l'oxydation de composés émis à la surface des océans.

Les mesures acquises dans le cadre du projet Sea2Cloud (Sellegri et al., 2023) ont permis, en combinaison avec l'utilisation du modèle de chimie multiphasique CLEPS développé au LaMP (Mouchel Vallon et al., 2017), de mettre en évidence et caractériser (paramétrisation du processus et des flux de précurseurs gazeux associés) un nouveau mécanisme de formation de nouvelles particules en atmosphère marine. Le modèle CLEPS, initialement dédié à l'étude de la chimie multiphasique en atmosphère nuageuse, a dans le cadre de ces travaux été adapté à l'étude de l'interface océan-atmosphère. L'utilisation du modèle a permis de palier à l'absence de mesures pour certains composés chimiques d'intérêt ; il a également permis d'expliquer, par une étude mécanistique, les observations obtenues pour d'autres composés clefs. C'est notamment le cas du DMS (sulfure de diméthyle), émis par le phytoplancton, pour lequel le modèle a permis d'expliquer comment, par le biais de réactions aqueuses, l'ozone atmosphérique venait impacter les concentrations en DMS dans l'air (Salignat et al., en révision).

Dans la continuité des travaux récemment menés, le premier objectif de ce stage sera d'étudier l'impact des UV sur la réactivité chimique (multiphasique) du DMS et d'autres précurseurs de nanoparticules dans l'atmosphère marine. Ces travaux seront conduits à partir des mesures collectées dans des enceintes semi contrôlées à bord de navires de recherche (R/V *Hesperides* au large de l'Antarctique, R/V *Marion Dufresne* dans le Terres Australes et Antarctiques Françaises, en combinaison avec la version de CLEPS optimisée pour l'étude de l'interface océan-atmosphère.

De nouvelles mesures en chambre de simulation de terrain seront par ailleurs conduites en 2027 sur l'île de la Réunion dans le cadre du projet HAVEN, afin de caractériser le déroulement de la formation de nouvelles particules spécialement à haute altitude en atmosphère marine. **Un deuxième axe de travail consistera à configurer le modèle pour reproduire le cadre spécifique de ces mesures ; l'objectif de ce travail préparatoire, conduit en amont des expériences, est de fournir une version du modèle prête à être utilisée pour aider à l'interprétation des données qui seront collectées dans la chambre, et évaluer notamment l'impact de la chambre elle-même sur ces observations (pertes et réactions hétérogènes sur les parois).**