

## M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

### Laboratoire :

Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS) - UMR5566, Toulouse

### Titre du stage :

Etude du béryllium-7 particulaire et dissous à la station DYFAMED, Mer Méditerranée

### Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Co-encadrement : Mélanie Grenier, chargée de recherche classe normale CNRS, et Pieter van Beek, professeur des universités, membres du LEGOS (équipe TIM, Toulouse Isotopie Marine).

### Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

Mélanie Grenier : 05.61.33.30.01, [melanie.grenier@legos.obs-mip.fr](mailto:melanie.grenier@legos.obs-mip.fr)

Pieter van Beek : 05.61.33.30.51, [vanbeek@legos.obs-mip.fr](mailto:vanbeek@legos.obs-mip.fr)

### Sujet du stage :

Le béryllium-7 ( $^7\text{Be}$ ) est un radionucléide cosmogénique qui pénètre dans les environnements marins et terrestres par le biais des dépôts humides et secs. La source atmosphérique du  $^7\text{Be}$  combinée à une demi-vie relativement courte (53 jours) offrent la possibilité de tracer différents processus océaniques à des échelles de temps régionales/saisonniers. Notamment, une méthode pour quantifier les flux atmosphériques d'éléments traces (TE) dans l'océan à partir de l'inventaire de  $^7\text{Be}$  dans la couche supérieure de l'océan a récemment été développée (Kadko et al., 2015). Elle permet de quantifier les flux atmosphériques dans les régions océaniques éloignées. Cette méthode repose sur l'hypothèse que le  $^7\text{Be}$  se comporte comme un traceur conservatif dans l'océan. En effet, ces études considèrent généralement que le  $^7\text{Be}$  est sous forme dissoute dans l'océan et négligent le scavenging (élimination du  $^7\text{Be}$ ) par les particules qui sédimentent. Or, dans les régions côtières, il a été démontré que le  $^7\text{Be}$  est rapidement éliminé par les particules.

Le projet «  $^7\text{Be}$ -FLUX » (porteur : P. van Beek ; co-porteur : M. Grenier) propose de tester l'hypothèse d'un comportement conservatif du  $^7\text{Be}$  en milieu hauturier et de fournir des contraintes sur le cycle géochimique du  $^7\text{Be}$  dans l'océan. Pour cela, des échantillons d'eau de mer seront collectés en 2023 en Méditerranée occidentale, à la station DYFAMED (un site de constitution de séries temporelles de paramètres de base, hydrologiques et biogéochimiques). Deux campagnes sont prévues, l'une en mars sur le navire *Europe* et l'autre en mai sur le *Téthys* pour étudier la variabilité temporelle des distributions de  $^7\text{Be}$ . La concentration de  $^7\text{Be}$  dans l'eau de mer étant très faible, sa quantification nécessite la collecte de grands volumes d'eau de mer (~50-150 L par échantillon). Les échantillons seront filtrés afin de séparer la phase particulaire de la phase dissoute. Ces dernières seront ensuite traitées en laboratoire afin de déterminer les concentrations dissoutes et particulaires de  $^7\text{Be}$  de ces échantillons. Ces concentrations seront comparées aux activités de  $^7\text{Be}$  déterminées dans les dépôts humides et secs (termes sources) collectés au Cap Ferrat, ainsi que dans les pièges à particules déployés à DYFAMED. Cet ensemble de données sera utilisé pour évaluer l'importance du réservoir de  $^7\text{Be}$  particulaire dans l'océan supérieur et pour étudier l'échange de  $^7\text{Be}$  entre les phases dissoutes et particulaires dans la colonne d'eau. Une meilleure compréhension du cycle géochimique du  $^7\text{Be}$  est nécessaire si nous voulons utiliser le traceur géochimique  $^7\text{Be}$  de manière fiable.

L'équipe Toulouse Isotopie Marine (<https://www.legos.omp.eu/research-team/tim/>) du LEGOS aborde l'étude des processus océaniques avec une approche très particulière : l'usage de traceurs isotopiques. Nous exploitons les informations contenues dans les compositions isotopiques de la matière pour étudier, quantifier, et parfois découvrir les processus qui régissent le fonctionnement de l'océan, qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques. Le stage consistera à participer i) à la collecte des échantillons dissous et particulaires à la station DYFAMED, ii) au traitement de ces échantillons au laboratoire LEGOS et iii) à l'interprétation des résultats. Concernant ii), il s'agira notamment de préconcentrer le  $^7\text{Be}$  des échantillons dissous et de préparer les échantillons à l'analyse, réalisée au moyen de spectromètres gamma placés en environnement souterrain dans les Pyrénées, à Ferrières-sur-Ariège (plateforme LAFARA ; <https://lafara.obs-mip.fr/>).

Référence : Kadko, D., W. Landing, and R. U. Shelley (2015), A novel tracer technique to quantify the atmospheric flux of trace elements to remote ocean regions, *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 120(2), 848–858.