

STAGE R&I: Stage modélisation hydrodynamique/qualité d'eau du lac alpin de la Muzelle (H/F)

Référence du stage :

Durée: 6 mois

Identité du Pilote R&I : Christine Ferry

Identité du Pilote technique : Yann Guénand

Code BU du stage : G03GRE

Lieu du stage : Bourget-du-lac (73)

Secteur d'activité : Environnement, Recherche

Thématiques : Modélisation numérique, Hydrodynamique, Qualité d'eau, Limnologie

Date de début de stage : Mars 2016



✓ CONTEXTE DU PROJET

Les lacs alpins restent des milieux très peu étudiés. Les conditions climatiques extrêmes auxquelles ils sont soumis, à plus de 1500 m d'altitude, engendrent un fonctionnement spécifique encore mal connu et en font des sites naturels préservés. Leurs spécificités - taille réduite, climat, isolement, recouverts d'une épaisse couche de glace durant huit mois de l'année, faible nombre d'espèces, faible minéralisation, alimentés essentiellement par les eaux de fonte des neiges et de la glace au printemps – en font des lacs de nature peu productive. Leur accessibilité réduite a longtemps limité notre compréhension de leur fonctionnement physique et biogéochimique. Cependant, l'anticipation de leurs réponses au changement climatique constitue un enjeu majeur que les approches scientifiques combinant modélisation et suivi haute fréquence rendent à présent possible. Cette thématique de recherche fait partie du programme de suivi des Lacs sentinelles (<http://www.lacs-sentinelles.org/>).

Le sujet de stage proposé est en partenariat entre Segula technologies et le CARTEEL (Centre Alpin de Recherches sur les Réseaux Trophiques et Ecosystèmes Limniques).

✓ PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

SEGULA Technologies est un groupe d'ingénierie présent mondialement, au service de la compétitivité de tous les grands secteurs industriels : automobile, aéronautique, énergie, ferroviaire, naval, pharmacie et pétrochimie. Présent dans 22 pays, fort de ses 80 implantations dans le monde, le Groupe privilégie une relation de proximité avec ses clients

grâce aux compétences de ses 7000 collaborateurs. Ingénieuriste de premier plan plaçant l'innovation au cœur de sa stratégie, SEGULA Technologies mène des projets d'envergure, allant des études jusqu'à l'industrialisation et la production.

Au sein de sa branche Energie, l'équipe Environnement située au Bourget-du-Lac (73) s'occupe de la mise en place d'étude environnementale aux voisinages des ouvrages de retenues hydroélectrique (Instruction des dossiers environnement, Rédaction des protocoles nécessaires aux opérations sensibles dans le cadre de la mise en application de la Directive Cadre sur l'Eau, Appui à leur mise en œuvre et Modélisation hydro-biogéochimique d'ouvrage hydroélectriques).

Le **CARTEL** est une Unité Mixte de Recherche entre l'INRA et l'Université de Savoie. Son objectif principal est d'étudier le fonctionnement des écosystèmes aquatiques alpins, lacustres en particulier, en interaction avec les apports des bassins versants.

L'UMR a pour objectifs généraux d'acquérir des connaissances sur le fonctionnement des grands lacs naturels alpins, d'élaborer des bioindicateurs d'état et d'évolution de la qualité des milieux aquatiques ainsi que de développer des méthodes d'aide à la gestion des ressources piscicoles. Ces travaux se placent dans un contexte de changement global : changement climatique, modification des pressions anthropiques.

✓ **DESCRIPTIF DE POSTE :**

Dans le cadre de nos projets de Recherche et Innovation au sein de notre agence du Bourget-du-Lac (73), vous travaillerez sur l'étude du fonctionnement hydro-biogéochimique du lac de la Muzelle (10 ha, 2100m d'alt, 18m profondeur, aval d'un glacier, massif des Ecrins, Isère).

Le stagiaire aura pour objectifs :

- la structuration des données d'alimentation du modèle et de validation,
- la mise en place et calibration d'un modèle 1D hydro-biogéochimique,
- l'analyse statistique des simulations.

Ce stage doit permettre, via la modélisation :

1. D'évaluer la dépendance hydrodynamique du lac de la Muzelle aux conditions météorologiques (relations entre conditions hivernales et printanières et la mise en place de la stratification), et le rôle des évènements d'orages estivaux sur la stabilité des masses d'eaux,
2. De comprendre les mécanismes responsables de la réoxygénation profonde en été, en hiérarchisant le rôle des intrusions de torrent glaciaire, des courants de densité littoraux et de la production primaire profonde.

Dans un premier temps, l'étudiant devra acquérir la maîtrise du modèle 1D, puis consolider le jeu de données existant (bathymétrie, hydrologie, ...). Un suivi scientifique (2012-2015) a permis de récolter des mesures physico-chimiques et des données météorologiques haute-fréquence et ponctuelles. Des sorties terrain pour compléter le jeu de données sont potentiellement envisagées.

Il s'agit dans une seconde partie de calibrer le modèle numérique à partir des données de terrain obtenues par l'INRA.

Enfin dans une troisième partie, la modélisation du problème et sa simulation numérique seront réalisées. La mise en œuvre de différents scénarios et l'analyse des résultats obtenus viseront à améliorer la compréhension du fonctionnement du milieu d'étude.

✓ **PROFIL :**

De formation bac +5 avec une spécialisation en environnement et/ou modélisation numérique, connaissances en limnologie et à la recherche d'un stage de fin d'études avec une dominante modélisation.

Connaissances en analyse statistique, en langage de programmation (R, Matlab ou Python) et en SIG appréciés.

Condition physique et intérêts pour des campagnes terrains en haute montagne.

Autonomie, rigueur scientifique et force de proposition sont des qualités recherchées.

✓ **MOTS CLEFS ET ECOLES SOUHAITEES :**

Préférence pour formation en hydrodynamique et limnologie.

✓ **RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES :**

Une lettre de motivation et un CV sont demandés.

Possibilité de poursuivre en thèse : non.

Indemnités de stage : minimum de 500 €/mois + aide au logement (sous réserve de justificatifs) + 50% titre de transport (sous réserve de justificatifs)

Adresse mail de contact si vous souhaitez recevoir les CVs directement sur votre boîte :

Pour tout renseignement complémentaires

Yann Guénand

Ingénieur Environnement

SEGULA TECHNOLOGIES

P5 Allée du Lac d'Aiguebelette, 73051 Le Bourget-du-Lac

Fixe: +33 (0)4 79 60 11 21

E-mail : yann.guenand@segula.fr • Web : www.segula.fr