

**Proposition de sujet de stage en Limnologie Physico-Chimique
(Master II ou dernière année d'école d'ingénieur)
Année scolaire 2009-2010**

Modélisation des températures de surface et de fond des plans d'eau

Contacts / Responsables scientifiques :

Pierre-Alain Danis (Limnologue) : Tel : 04 42 66 69 70
Courriel : Pierre-Alain.Danis@onema.fr
Samuel Alleaume (SIG) : Tel : 04 42 66 99 28
Courriel : Samuel.Alleaume@cemagref.fr

Description du sujet :

Modélisation des températures de surface et de fond des plans d'eau.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive-Cadre Européenne (DCE) sur l'eau dont l'un des objectifs est l'analyse des paramètres physico-chimiques (PPC). Ces paramètres, entre autres, servent d'indicateurs de l'état écologique des masses d'eau. La mise en œuvre de la DCE nécessite de définir les valeurs des PPC qui correspondent aux conditions environnementales (morphologie, climat, caractéristiques du bassin d'alimentation...) des sites dits de référence, dégagés de perturbations anthropiques locales.

Dans les lacs et les étangs, la température de l'eau est un paramètre qui intervient directement dans des phénomènes physiques ou des réactions chimiques (biotiques et abiotiques) et, notamment par son rôle dans la stratification thermique, l'hydrodynamisme et donc le blocage des échanges de gaz ou d'éléments chimiques dans l'eau ou entre l'eau et le sédiment.

L'objectif du stage est de développer un modèle basé sur les paramètres environnementaux afin de simuler les observations thermiques ponctuelles sur les plans d'eau de référence de la DCE. Le modèle permettra d'interpoler à l'ensemble de l'année les observations thermiques et ainsi de prolonger les mesures discrètes des 5 campagnes de suivi par an. On se basera pour cela sur la littérature et sur des données issues du réseau de suivi thermique. Ces simulations seront utilisées pour tester la robustesse du réseau de suivi physico-chimique pour l'estimation de différentes variables impliquées dans les processus biogéochimiques (e.g. stabilité thermodynamique, estimation du début et de la fin de la période de stratification thermique/chimique, durée de la phase d'anoxie dans les parties profonde des plans d'eau, durée de la période de croissance du phytoplancton).

Le travail proposé comporte les phases suivantes :

- Etude bibliographique sur les modèles simples d'estimation de la température des plans d'eau ;

- Extraction des données thermiques de la base de données pour les plans d'eau de référence de la DCE sur l'eau ;
- Développement et validation du modèle de la température de l'eau ;
- Estimation de variables décrivant les conditions physico-chimiques des plans d'eau de référence, à partir du réseau de mesure et à partir des températures estimées par le modèle ; comparaison des ordres de grandeur ;
- Rédaction du rapport avec retour sur la bibliographie et préparation pour la soutenance.

Goûts et compétences du candidat :

- Notions de base en physico-chimie des milieux aquatiques
- Programmation en Fortran ou en Python appréciée
- Outils de bureautique traditionnels (Word, Excel)
- Base de données (Access), SIG (ArcGIS)
- Aisance rédactionnelle appréciée
- Langue étrangère : Anglais indispensable

Conditions matérielles :

Lieu du stage : UR Hydrobiologie (HYAX)
 Pôle études et recherche ONEMA-Cemagref
 « Hydroécologie – plans d'eau ».
 3275 Route de Cézanne – CS 40061
 13182 Aix-en-Provence Cedex 5
 www.cemagref.fr

Durée du stage : de 5 à 7 mois à partir de février-mars 2010

Indemnité de stage : possible