

Ingénieur/Docteur en CFD

CDD de 3 an

Mots clef : photobioréacteur, CFD, suivi Lagrangien, OpenFOAM

TL;DR : CDD 3 ans, CFD, profil docteur/ingénieur

Lien vers le PDF : <https://victorpozzobon.github.io/assets/jobAd/Profil%20Projet%20EMIL%20Num%20LGPM%20Chaire%20Biotechnologie.pdf>

CONTEXTE :

La Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec a pour ambition de développer des approches biotechnologiques pour répondre aux **grands enjeux sociétaux** tels que l'amélioration de la qualité de l'**alimentation**, l'utilisation de matériaux **biosourcés**, le développement de **procédés sobres**, ... Ceci afin de limiter l'**empreinte carbone** de la société et améliorer la **qualité de vie** des citoyens. Pour atteindre ces objectifs ambitieux, la Chaire déploie des approches expérimentales et numériques en partenariat avec des acteurs industriels.

Ce recrutement s'effectue dans le cadre d'un contrat avec une société (grand groupe) cultivant des **microalgues**. Le projet a pour but d'améliorer la qualité de biomasse au travers de l'utilisation judicieuse de la lumière. La biomasse produite sera ensuite destinée à l'**alimentation humaine** ou à l'extraction de molécules biosourcées à haute valeur ajoutée ayant un bénéfice pour la santé humaine (lutéine, astaxanthine, ...). Ce projet ambitieux est **soutenu par BPI France** dans le cadre de son appel « Besoins alimentaires de demain », il s'étalera sur 5 ans (3 ans et demi pour notre laboratoire). Au cours de ce projet, vous accompagnerez la conception et le développement de la solution depuis la caractérisation fine en laboratoire jusqu'au déploiement sur site (6000 L).

MISSIONS :

En collaboration avec les équipes du laboratoire, vous serez en charge de la partie numérique du projet. **Vos travaux** couvriront : le **calcul des écoulements** aux sein des photobioréacteurs, le **suivi** des **microalgues** « numériques » au cours de leur développement, et la reconstitution de la **lumière** qu'elles ont **perçue**. Nous validerons d'abord les outils et la méthode à l'échelle laboratoire avant de **concevoir des photobioréacteurs de production** (6000 L). Plus en détails, le projet se déroulera en trois phases :

1. Caractérisation des designs existants

Vous travaillerez à caractériser les différents types de photobioréacteurs existants sur le marché / dans la littérature. Ainsi, en partenariat avec la personne en charge de la culture des cellules, vous pourrez identifier les designs les plus prometteurs pour notre application.

De manière très concrète, vous devrez dessiner les géométries (ou des sous-parties) des photobioréacteurs et utiliser un code de CFD pour calculer les écoulements (à bulles ou non) en leur sein (approche Euler-Euler, Lagrangienne, peut-être VoF). Ensuite, vous utiliserez une approche Lagrangienne pour suivre les microalgues et reconstruire la lumière à laquelle elles sont soumises. A titre d'exemple, vous pouvez consulter la [publication suivante](#) ou la figure 1.

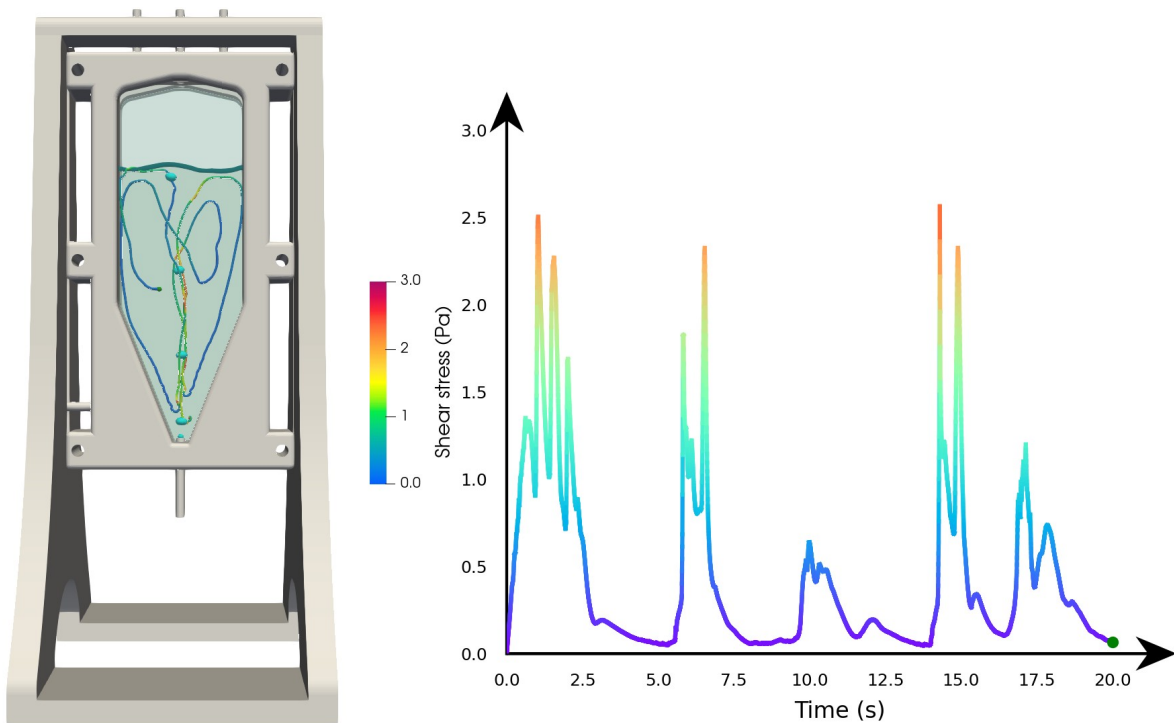


Figure 1 : exemple de calcul d'écoulement , de suivi d'une microalgue numérique et reconstitution de son vécu (taux de cisaillement ici)

2. Conception d'un photobioréacteur pilote

Fort du savoir-faire acquis sur la première partie du projet (caractérisation numérique & besoin des microalgues – partie expérimentale que vous suivrez –), vous concevrez et testerez numériquement un prototype échelle laboratoire (1 L) permettant d'amener au mieux la lumière aux microalgues. Le design ne tiendra pas uniquement compte des contraintes biologiques et techniques, il devra aussi satisfaire aux exigences industrielles (stérilisable, nettoyable, opérable aisément, ...). Vous serez, bien entendu, accompagné par toute l'équipe et profiterez des retours d'expérience des partenaires industriels. Enfin, de manière pragmatique, cette phase du projet sera très certainement l'occasion de nombreux ajustements / améliorations, afin de maîtriser au mieux le procédé avant de monter en échelle.

3. Montée en échelle

La dernière étape du projet vise à faire amener à l'échelle industrielle (6000 L) la technologie développée dans les étapes précédentes. Vos outils numériques et votre expérience séviront à dérisquer cette étape. En terme de modélisation, il faudra très probablement réfléchir à des méthodes numériques capables de simuler de telles échelles. Un effort de création de nouveaux outils sera très probablement nécessaire. Vous serez bien sûr accompagné.

ACCOMPAGNEMENT & MOYENS :

En plus du soutien de l'équipe, vous serez accompagné/e tout le long du projet par le senior en charge du projet. Un reporting écrit régulier vous sera demandé. Il permettra une communication efficace entre les partenaires et facilitera la démarche de publication scientifiques de vos résultats.

Pour mener à bien vos missions, vous pourrez vous appuyer sur une infrastructure HPC de grande qualité. Notre laboratoire a accès à deux méso-centres (ROMEO, URCA, et RUCHE, ENS & CentraleSupélec) et dispose de sa propre station de calcul.

COMPÉTENCES :

Titulaire d'un diplôme ingénieur ou d'un doctorat, le candidat devra :

- Avoir un savoir-faire pratique en CFD,
- Etre capable de construire un workflow numérique enchaînant divers codes,
- Avoir des bonnes aptitudes au travail collaboratif,
- Connaître (pas maîtriser) l'environnement Linux,
- (idéalement) Avoir un intérêt personnel pour la thématique du projet.

Les expériences suivantes représenteraient un plus :

- OpenFOAM,
- Calcul d'éclairement / rayonnement,
- Méthodes statistiques (au sens large, de l'ANOVA au machine learning)
- Un petit côté bricoleur/se, débrouillard/e (pour aider les collègues).

EQUIPE D'ACCUEIL :

Le poste est ouvert au sein d'un laboratoire dynamique et en croissance. Il regroupe des personnes ayant une véritable diversité et complémentarité (microbiologie, chimie analytique, méthodes numériques, ...). La personne recrutée sera entourée par une équipe riche (docteurs, ingénieurs, doctorants, tous travaillant avec des microalgues, en numérique et en expérimental) qui pourront lui apporter leur savoir-faire mais aussi bénéficier du sien. Enfin, la Chaire de Biotechnologie est constituée d'une équipe jeune, multiculturelle qui offre de nombreuses opportunités scientifiques et humaines.

ENVIRONNEMENT :

La Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec, créée en 2011 et localisée au sein de la bioraffinerie de Bazancourt-Pomacle (51), est structurée autour de trois axes thématiques : lignocellulosiques, bio-transformation et techniques séparatives, le tout s'appuyant sur un socle transversal modélisation, instrumentation & visualisation. Il s'agit de l'un des quatre groupes hébergés par le [Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie](#) (CEBB).

MODALITÉS PRATIQUES :

Le poste est ouvert au sein du Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie (CEBB). Les travaux s'effectueront en présentiel. Le salaire sera déterminé en fonction de l'expérience du candidat. Idéalement, la prise de poste aura lieu au 1^{er} décembre 2022.

DOCUMENTS À FOURNIR :

Les lettres de candidature, accompagnées d'un curriculum vitae et, à la discrétion des candidats, de lettres de recommandation, devront être adressées par courriel au contact ci-après.

CONTACT :

Dr. Pozzobon Victor

Responsable du socle transversal,
Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec
Email : victor.pozzobon@centralesupelec.fr
Tel. : 03 52 62 05 08