Poste à pourvoir	
Intitulé du poste	*Doctorant.e FLOATAIR : Développement d'un système flottant multifonction produisant de l'air comprimé à partir de la houle pour des applications environnementales et énergétique*

Contexte, missions et activités du poste	
Secteur d'activités Contexte	Builders Ecole d'Ingénieurs est une grande école d'ingénieurs créée en 1993 et spécialisée en BTP (Bâtiment, Travaux Publics, Ouvrages d'Art, Ouvrages Maritimes, etc.). Établissement d'enseignement supérieur privé reconnu par l'État et membre de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE), BUILDERS est habilitée par la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI) à délivrer les diplômes de Bachelors et d'Ingénieurs sous statut d'étudiant et d'apprenti. L'activité de recherche de l'Unité de Recherche (UR) de BUILDERS Lab est centrée autour de 5 pôles thématiques : les matériaux innovants polyphasiques, les mécanismes de transfert et de dégradation des matériaux, le comportement à court et long terme des matériaux et des structures et l'adaptabilité des bâtiments au changement climatique. L'UR a pour objectifs de i) Former par la recherche, à la fois des élèves-ingénieurs, des doctorants, des post-doctorants et des stagiaires accueillis au sein de l'UR et de ii) Produire de nouvelles connaissances théoriques et pratiques à destination des entreprises, des institutions partenaires, des élèves-ingénieurs et de la communauté scientifique. Cette candidature s'inscrit dans le pôle 5. 1 - Matériaux innovants polyphasiques 2 - Mécanismes de transfert et de dégradation des matériaux 3 - Comportement à court et long terme des matériaux et des structures 4 - Adaptabilité des bâtiments au changement climatique 5 – Résilience des infrastructures maritimes et côtières
Missions et activités	Le doctorant sera rattaché.e à l'Unité de Recherche BUILDERS Lab. La thèse sera réalisée en co-direction entre Builders Lab et le laboratoire M2C de l'Université de Caen Normandie. La direction sera assurée par Adrien POUPARDIN (Enseignant chercheur Builders Lab) et Dominique MOUAZE (M2C). L'encadrement opérationnel sera assuré par Esteban ESCOBAR VALENCIA (Enseignant chercheur Builders Lab). Contexte : Les zones côtières, portuaires et aquacoles sont confrontées à des enjeux majeurs liés à l'atténuation de la houle, au contrôle de la turbidité, à l'amélioration de la qualité de l'eau et à la transition énergétique. Les solutions actuelles sont généralement dédiées à une seule fonction et nécessitent souvent une alimentation énergétique externe. *La thèse intitulée "* FLOATAIR: Floating Low-frequency Oscillating Air-compression Technology for Aquatic Impact Reduction" vise à développer une solution innovante capable d'exploiter les mouvements de la houle pour produire de l'air comprimé à travers un système flottant relié à un ancrage fixe. Cet air comprimé sera utilisé pour alimenter plusieurs fonctions : • Atténuation des vagues par rideau de bulles et effet brise-lames ; • Oxygénation des masses d'eau ; • Réduction de la turbidité et contrôle de la dispersion des sédiments ; • Valorisation énergétique future de l'air comprimé. Le projet s'inscrit au croisement de l'hydrodynamique côtière, de la mécanique des fluides multiphasiques, des structures flottantes et des technologies marines innovantes Objectifs de la thèse : Le doctorant aura pour objectif principal de concevoir, modéliser et valider un système flottant multifonction permettant la production d'air comprimé à partir de la houle et l'évaluation de ses

performances environnementales et énergétiques.
Les objectifs scientifiques sont :

- Comprendre les mécanismes de conversion houle → air comprimé ;
- Optimiser le rendement du système flotteur–ancrage–compresseur ;
- Étudier l'efficacité des rideaux de bulles pour l'atténuation de houle, l'oxygénation et le contrôle de la turbidité ;
- Développer et valider des modèles numériques multiphasiques ;
- Démontrer la faisabilité du concept à travers un prototype expérimental.

Le projet sera structuré en 4 phases complémentaires permettant de passer de la conception du système à la validation d'un prototype fonctionnel.

Phase 1 – Conception et définition du système
Cette première phase vise à définir l'architecture du système FLOATAIR. Elle comprend l'analyse de l'état de l'art, la définition des besoins et des cas d'usage (ports, aquaculture, protection côtière), ainsi que la conception préliminaire du flotteur, du système de compression d'air et des dispositifs de diffusion de bulles. Les protocoles expérimentaux et numériques sont également établis.
Résultat attendu : validation du concept et du cahier des charges du système.

Phase 2 – Développement et validation en laboratoire
Des maquettes sont conçues et testées en canal à houle afin d'évaluer la production d'air comprimé et l'efficacité des rideaux de bulles. En parallèle, des modèles numériques multiphasiques (OPENFOAM) sont développés et calibrés à partir des résultats expérimentaux.
Résultat attendu : démonstration de la faisabilité du concept et validation des outils de simulation.

Phase 3 – Optimisation et réalisation du prototype
Cette phase consiste à optimiser la géométrie du flotteur, le système de compression et les dispositifs de bullage afin d'améliorer les performances globales. Les résultats expérimentaux et numériques sont croisés pour sélectionner la meilleure configuration et réaliser un prototype intégré à échelle intermédiaire.
Résultat attendu : prototype optimisé prêt à être évalué dans des conditions représentatives.

Phase 4 – Validation des performances et valorisation
Le prototype est testé afin d'évaluer ses capacités à produire de l'air comprimé, atténuer la houle, oxygéner l'eau et limiter la turbidité. Une analyse technico-économique est réalisée pour identifier les perspectives de déploiement et préparer la valorisation scientifique et industrielle du projet.
Résultat attendu : validation expérimentale du concept FLOATAIR et définition des perspectives de développement vers un démonstrateur en conditions réelles.

Environnement de travail
Le doctorant intégrera une équipe spécialisée en ingénierie maritime et hydrodynamique côtière. Il bénéficiera de l'accès :

- aux canaux à houle et plateformes expérimentales ;
- aux moyens de calcul haute performance ;
- aux ateliers de prototypage ;
- à un réseau de partenaires académiques et industriels du domaine maritime.

La thèse contribuera au développement d'un nouvel axe de recherche sur les systèmes marins multifonctionnels et bas-carbone, avec des perspectives de valorisation scientifique, industrielle et sociétale importantes.

- Communication autour du projet et de manière générale de l'UR via :
    - La participation à des colloques, conférences et autres événements académique de valorisation des travaux de recherche ;
    - La réalisation d'événements de vulgarisation scientifique lors de séminaires, portes ouvertes, salons….

	• **Contribution à la vie et au développement du laboratoire et de l'école** : o Participation à la vie et au développement de l'école ; o Maintenir et développer son réseau académique et/ou industriel. *Cette liste n'est pas exhaustive.*

Compétences requises pour le poste	
Profil recherché	**Profil Recherché :** • Titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un Master 2 dans les domaines du génie côtier, de l'hydrodynamique, de la mécanique des fluides, du génie maritime ou des énergies marines renouvelables, • Solides connaissances en mécanique des fluides et en hydrodynamique ; • Maîtrise de l'analyse de données ainsi que les outils de programmation scientifique tels que Python et Matlab, • Compétences en modélisation numérique, notamment à travers des logiciels et plateformes comme CFD, OpenFOAM ou IHFOAM/IH2VOF. **Aptitudes :** • Intérêt marqué pour l'expérimentation et le travail en laboratoire ; • Bon niveau d'anglais scientifique ; • Rigueur scientifique, autonomie et esprit d'initiative ; • Travail en équipe dans un environnement interdisciplinaire ; • Intérêt prononcé pour les enjeux environnementaux et maritimes. BUILDERS Ecole d'ingénieurs encourage la diversité et l'égalité des chances dans le recrutement de son personnel. Nous sommes engagés à créer un environnement de travail inclusif où chacun(e) peut s'épanouir et contribuer à notre mission d'excellence académique et de recherche. Si vous correspondez au profil recherché et vous avez une reconnaissance de travailleur(euse) handicapé(e), vous serez le/la bienvenue au sein de l'école.

Caractéristiques du poste	
Contrat	CDD 36 mois
Statut	Doctorant
Horaires	36h40/semaine
Télétravail	Charte télétravail
Rémunération et avantages	Salaire : 2173 € brut Ticket restaurant d'une valeur de 9.00 € par jour travaillé Remboursement transports en commun à hauteur de 50% Forfait mobilité durable
Lieu de travail	BUILDERS École d'ingénieurs – Site de Caen Université de Caen Normandie – Laboratoire M2C
Date de début	Novembre 2026
Pour postuler	Merci d'envoyer votre CV et votre lettre de motivation aux adresses suivantes : adrien.poupardin@builders-ingenieurs.fr