

Proposition de stage - Projet MAEVA - Optimisation d'une installation de SWAC couplée à système OTEC

Contexte

L'exploitation de l'énergie thermique des océans se base sur l'exploitation du gradient thermique présent entre la surface et les profondeurs. Il existe actuellement 2 technologies envisageables qui sont complémentaires : SWAC (Sea Water Air Conditionning) et OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion).

- Le SWAC (Sea Water Air Conditionning) est une technologie de refroidissement qui utilise l'eau froide pompée dans les profondeurs de l'océan (généralement entre 600 et 1000 mètres, où la température est d'environ 5°C).
 - **Principe** : L'eau froide pompée passe par un échangeur de chaleur pour refroidir un circuit d'eau douce (ou de liquide caloporteur) qui est ensuite distribué au réseau de climatisation des bâtiments.
 - **Application** : Climatisation de grands complexes ou de quartiers situés près des côtes ayant un accès à des fonds marins profonds.
 - **Avantage** : Réduction significative de la consommation électrique par rapport aux systèmes de climatisation conventionnels (jusqu'à 90 % d'économies d'énergie) et élimination des fluides frigorigènes nocifs.
- L'OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) est une technologie qui vise à **produire de l'électricité** en exploitant l'écart de température entre l'eau de mer chaude de surface (chauffée par le soleil) et l'eau froide des profondeurs.
 - **Principe** : Il s'agit d'un **moteur thermique** qui fonctionne sur le principe d'un cycle thermodynamique. Pour cela, un différentiel de température d'environ **20 °C** est nécessaire. L'eau de surface chaude vaporise un fluide de travail (comme l'ammoniac) qui fait tourner une turbine pour générer de l'électricité, puis l'eau froide des profondeurs condense ce fluide pour recommencer le cycle.
 - **Application** : Production d'électricité de base (sans intermittence) dans les régions tropicales et subtropicales.
 - **Avantages** : Production d'électricité **renouvelable** 24h/24h et possibilité de **coproduction** d'eau potable par dessalement (cycle ouvert).

En résumé, le **SWAC** est une solution d'**efficacité énergétique** pour le refroidissement, tandis que l'**OTEC** est une filière de production d'**électricité renouvelable**, toutes deux tirant parti de la ressource thermique des **eaux profondes** de l'océan.

Le laboratoire Femto-ST en partenariat avec plusieurs partenaires dont l'Université de Polynésie, l'Université de la Réunion et Aix-Marseille Université développe des stratégies d'optimisation pour les technologies dans le cadre d'un projet ANR nommé MAEVA (Multidisciplinary Approach for deep seawater Energy VALorization)

Description du stage

L'objectif du stage est de fournir un cadre de simulation permettant de simuler les procédés SWAC et OTEC mais surtout de permettre le couplage de ces 2 technologies. Ainsi, plusieurs architectures sont envisageables SWAC puis OTEC, OTEC puis SWAC ou fonctionnement en parallèle.

Après une étude bibliographique, le stagiaire développera un modèle à l'aide de TESPYPY (Thermal Engineering Systems in Python) qui permettra de rendre compte des performances des différentes architectures.

Ce modèle sera -en partie- validé sur des résultats disponibles chez nos partenaires (le CHU de Papeete dispose d'un SWAC). Le stagiaire sera en charge de la collecte des informations auprès des différents partenaires afin de lister l'ensemble des contraintes :

- Il peut s'agir de contraintes techniques telles que les débits maximums, les profondeurs de puisage, ou les charges thermiques imposées par les bâtiments à climatiser
- les contraintes écologiques sont aussi disponibles avec une prise en compte de la température du rejet
- Enfin les aspects économiques seront particulièrement discutés avec notre partenaire Aix-Marseille Université

Déroulement du stage

Le stage est financé pour 6 mois et devra être réalisé à Belfort avec probablement des missions ponctuelles à Marseille et des visioconférences avec Tahiti et la Réunion. Le stage étant réalisé au sein du laboratoire FEMTO-ST, il sera demandé au stagiaire un rapport en anglais. Le stage est rémunéré à hauteur de 500 € / mois.

Compétences

Des compétences en thermodynamique et en programmation Python sont indispensables pour arriver à appréhender ce sujet complexe. Des capacités de synthèse et de rédaction sont recherchées afin que le rapport issu du stage puisse se transformer en un réel article scientifique.

Candidature

Afin de postuler, veuillez envoyer votre CV et une lettre de motivation ainsi que tout élément que vous trouvez adéquat pour appuyer votre candidature. Les documents sont à envoyer à :

- Philippe Baucour : philippe.baucour@umlp.fr
- François Lanzetta : francois.lanzetta@umlp.fr

Le stage se réalise dans un laboratoire avec un accès sécurisé. Une fois le candidat sélectionné par l'équipe scientifique, ce dernier devra passer via la procédure administrative d'accès au laboratoire.

DATE LIMITE :
Vendredi 19 décembre 2026
