

Étude de l'Évolution du Potentiel Énergétique Marin dans l'Arc des Petites Antilles : Cas du Gradient Thermique des Mers

Raphaël Cécé^{1*}, Jean-François Dorville¹ et Didier Bernard¹

*1. Laboratoire de Recherche en GéoSciences et Énergie, Université Des Antilles et de la Guyane, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe
* raphael.cece@univ-ag.fr*

L'arc des Petites Antilles est constitué d'un ensemble d'îles, isolées électriquement les unes des autres, dont les besoins énergétiques vont en s'accroissant. L'environnement naturel, solaire, éolien et volcanique dont elles bénéficient, a favorisé le développement d'un certain nombre d'énergies dites renouvelables. L'augmentation de la demande a ainsi accru de façon considérable la pression pour la compréhension et la maîtrise de ces nouvelles formes d'énergie.

Cependant, la configuration insulaire rend disponible une large zone maritime dont les potentialités de ressource énergétique ont été faiblement étudiées. Des travaux sont menés à l'UAG depuis un peu moins de cinq ans, sur les ressources énergétiques d'origine marine. L'une d'entre elles a retenu plus particulièrement notre attention : l'Énergie Thermique des Mers (ETM), encore connue sous le nom Ocean Thermal Energy Converter (OTEC). Dans cette présentation une réflexion sur ses potentialités est présentée pour la zone géographique des Petites Antilles. L'exploitabilité de l'ETM et son avenir sont également discutés.

Les premiers résultats obtenus ont permis d'établir l'existence de la ressource en ETM dans l'Arc des Petites Antilles à partir du traitement des relevés océanographiques collectés dans la zone, sur une période allant de 1914 à 2003 [NODC/NOAA]. Les profils extrêmes de température indiquent que la différence entre l'eau de surface et l'eau profonde est généralement supérieure à la valeur seuil d'exploitabilité de l'OTEC soit 20 °C [1]. Par le biais d'outils numériques d'analyse des données océanographiques historiques, les profils de température, la cartographie de la répartition de ces dernières, et la délimitation de zones d'exploitabilité ont pu être mis en place.

Les limitations à l'exploitation de la ressource thermique marine dans la zone, ont aussi été étudiées grâce au dimensionnement, de la captation et du transfert de la production électrique dans le cas d'une centrale de 7 MW brute, située sur la zone nord de l'île de la Désirade. Cette étude a démontré que lorsque l'on utilise des débits d'eau froide et d'eau chaude très importants ($14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et $42 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), la ressource est exploitable pour des prélèvements d'eau froide à 1100 m de profondeur et d'eau chaude, en surface, à 100 m de l'usine. Le cas de l'installation d'une centrale offshore a aussi été étudié. La problématique du type de raccordement électrique (HVDC / HVAC), du rendement et des coûts des connections ont été abordés ainsi que la limitation des 50 km.

Malgré le fait que la ressource semble illimitée, en comparant les volumes à prélever (eaux chaudes et eaux froides) en fonction du volume disponible à l'échelle océanique, la durabilité de l'exploitabilité de la ressource reste à prouver.

Pour parfaire cette faisabilité les paramètres tels que, le rendement des installations, la difficulté de stockage, la conversion énergétique, les bio-salissures, les rejets d'eau, les produits cogénérés,..., seront à étudier. D'autres solutions comme le couplage ETM-Solaire ou encore ETM-Unités de production de chaleur sont envisagées.

Références

[1] L. A. Vega, "Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)", Programme PITCHR (1999).