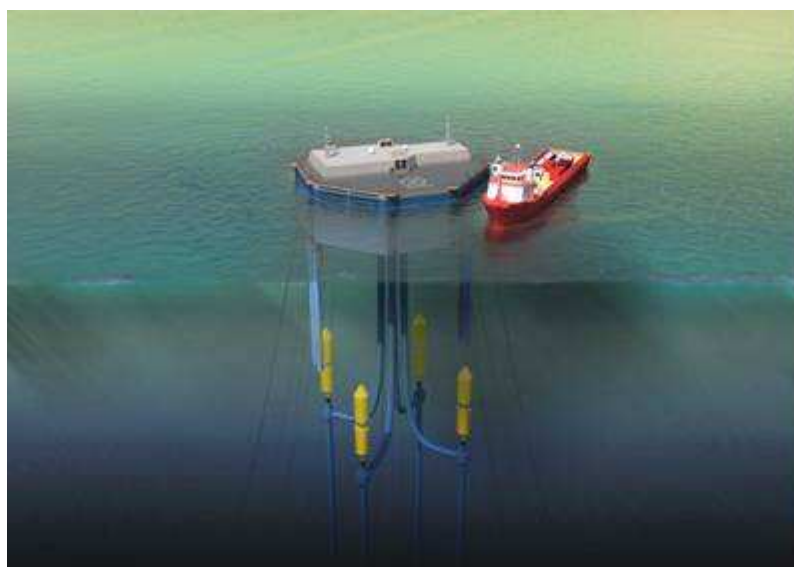

Dossier de presse sur la
Convention de Recherche et Développement
DCNS/Région Réunion pour la réalisation d'une
« Etude de faisabilité pour l'implantation
d'un démonstrateur
« Energie Thermique des Mers »
à l'île de La Réunion »





Sommaire

I. COMMUNIQUE DE PRESSE	3
II. CONTEXTE	5
III. Qu'est ce que l'ETM ?.....	6
IV. Historique sur l'ETM de 1930 à aujourd'hui	6
V. Préambule à la convention de partenariat de R&D.....	7
VI. L'ETM : une évidence pour la France avec La Réunion	10
VII. Programme de R&D entre Région Réunion, DCNS et ARER.....	11
VIII. Références.....	13



I. COMMUNIQUE DE PRESSE

Saint Denis, île de La Réunion, le 7 avril 2009

Energie Thermique des Mers à l'île de La Réunion: DCNS et la Région Réunion signent une convention pour l'étude d'implantation d'un démonstrateur

DCNS et la Région Réunion ont signé ce jour une convention de partenariat de Recherche et Développement, dont l'enjeu est de vérifier la faisabilité de l'implantation d'un démonstrateur Energie Thermique des Mers (ETM) pour l'île de la Réunion.

La Région Réunion souhaite atteindre son autonomie en énergie électrique à l'horizon 2025. Dans cette perspective, elle a mené depuis 2001, en particulier via l'ARER*, une démarche très active de veille et de réflexions stratégiques sur les filières technologiques des Energies Marines.

Parmi celles-ci, l'Energie Thermique des Mers apparaît comme une solution d'avenir parfaitement adaptée et 100% renouvelable qui pourrait à terme effacer la production charbon de l'île. En effet, la localisation de l'île sur la ceinture tropicale permet d'exploiter la différence de température qui existe naturellement entre la surface et les profondeurs de l'océan et de produire de l'électricité mais également des produits dérivés (eau douce, climatisation, amélioration de l'aquaculture et de la culture d'algues, ...). L'atout majeur de l'ETM étant sa constance, permettant une production d'énergie 24H/24H.

De fait, le groupe DCNS a mis son expérience et son savoir-faire en conception et entretien de systèmes navals complexes au service du développement de l'énergie thermique des mers. DCNS a ainsi démarré en 2008 une étude autofinancée de pré-faisabilité sur l'ETM. DCNS peut en effet s'appuyer sur une ingénierie navale de qualité, forte de plus de 1000 personnes, sur des technologies éprouvées et sur ses capacités scientifiques étendues avec les pôles Mer..

Les premiers résultats de cette étude permettront de déterminer les caractéristiques et le chiffrage du coût d'un démonstrateur ETM à la Réunion, ils seront présentés vers mi 2009.

**ARER : Agence Régionale de l'Energie de la Réunion. www.arer.org*

Contacts Presse

Contact presse DCNS

Virginie Lemièr
+33 (0) 01 40 59 53 57
virginie.lemiere@dcnsgroup.com
www.dcnsgroup.com

Contact presse Région Réunion

Jérôme Vellayoudom
0262 487130

Contact presse ARER

Isabelle Lauret. 0262383938
Contacts techniques ARER
Laurent Gautret/Mathieu Hoarau. 0262499004
Laurent.gautret@arer.org
www.arer.org



DCNS en bref

Le groupe DCNS est un acteur européen de tout premier plan sur le marché mondial des systèmes navals de défense. Pour répondre à une demande de plus en plus globale et intégrée, DCNS assure la maîtrise d'œuvre des navires armés et leur soutien, en s'appuyant sur ses moyens propres de développement, de commercialisation et de réalisation, et sur des partenaires sélectionnés. Pour maîtriser la complexité des navires armés, DCNS fait jouer son expertise de l'architecture navale, de l'ingénierie des principaux systèmes du navire armé, de la conduite des chantiers d'assemblage et d'intégration, de la réalisation d'équipements spécifiques et du soutien au service opérationnel. Le groupe DCNS compte 13 000 collaborateurs et réalise un chiffre d'affaires d'environ 2,8 milliards d'euros.

La Région Réunion et l'ARER en bref

La Région Réunion a lancé officiellement dès 1999 à l'UNESCO par le biais de son président Mr Paul Vergès le plan d'autosuffisance énergétique insulaire de La Réunion. La loi donne en effet aux régions d'Outre Mer la compétence d'élaborer, d'adopter et de mettre en plan énergétique régional : Le PRERURE (Plan Régional pluriannuel de prospection et d'exploitation des énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie) a dès lors été créé autour des principales instances locales (en particulier Région, EDF, ADEME)

Le PRERURE s'inscrit dans le temps, autour d'un important travail de réflexion, de concertation et de mobilisation que le Conseil Régional a pour mission d'animer. Il permet d'estimer et d'orienter l'effort que chacun devra consentir pour trouver des réponses aux défis que représentent la Maîtrise de la Demande en Energie et le recours de plus en plus nécessaire aux ENR.

Pour son action de terrain, Le PRERURE s'est doté d'un outil de sensibilisation, de veille technologique, de formation et d'interface auprès des collectivités : l'ARER. L'ARER est une association loi 1901 financée par les principales collectivités Réunionnaises pour mettre en œuvre des stratégies locales d'effacement des productions énergétiques fossiles en particulier par la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. L'ARER travaille depuis 2002 à la veille, à l'étude des potentiels en énergie renouvelables locales et au transfert des technologies les plus pertinentes, en particulier les énergies marines et l'énergie thermique des mers.



II. CONTEXTE

Suite au colloque mondial sur les énergies Marines tenu à Brest en Octobre 2008, la Région Réunion et DCNS (1er constructeur Naval Européen) se sont organisés pour lancer dès Mars 2009 et jusqu'à fin 2009 une convention de Recherche et Développement (Plan d'Etude Amont PEA) afin d'étudier la faisabilité de mise en place d'un démonstrateur de la technologie ETM (Energie Thermique des Mers) à La Réunion.

Jusqu'à présent seule l'île d'Hawaï, via le Département d'Etat américain assisté de Lockheed Martin (1^{er} constructeur naval mondial), a lancé une démarche similaire. Un consortium est également en cours de structuration dans la Pacifique autour d'une technologie Japonaise.

Il s'agit de démontrer que de l'électricité à grande échelle peut être produite en zone tropicale à coût et impact environnemental maîtrisés via une ressource renouvelable inépuisable: l'eau froide profonde (plus de 1000 m de profondeur). La Réunion serait l'expérimentateur européen de cette technologie avec pour enjeu de produire à l'horizon 2030, si la démonstration est satisfaisante, l'équivalent de la production charbon actuelle.

Pour atteindre un tel objectif, c'est une technologie de type plateforme offshore partiellement immergée et raccordée électriquement à l'île, qui sera étudiée par DCNS, et le démonstrateur se basera donc sur cette approche reproductible par la suite.

DCNS vient du 7 (après-midi) au 10 avril prochain à La Réunion pour une première visite de début d'étude afin de rencontrer avec l'ARER et la Direction Energie Climat de la Région les acteurs clé locaux en lien à cette technologie. Il est important dans cette étape de bien cerner l'ensemble des questionnements des acteurs locaux et institutionnels sur les aspects réglementaires, environnementaux, acceptabilité ... de façon à ce que l'étude puisse répondre à ces interrogations.

L'ARER est à l'origine des premiers contacts avec DCNS et a établi le potentiel ETM autour de l'île de La Réunion (en particulier via des prélèvements et des analyses de la ressource en mer menés en 2008, avec le support de la ville du Port, de Sainte Rose et du TCO).

L'ARER soutient la démarche lancée par Région-DCNS et anime les rencontre entre DCNS et les acteurs locaux.

III. Qu'est ce que l'ETM ?

De façon très synthétique, l'ETM (**E**nergie **T**hermique des **M**ers) ou OTEC en anglais (**O**céan**T**hermal **E**nergy **C**onversion) consiste à utiliser la différence de température qui existe naturellement entre la surface et les profondeurs de l'océan pour faire fonctionner une machine thermique. Du fait des lois de la thermodynamique pour avoir un rendement acceptable, l'intérêt de l'ETM n'est justifié que sous réserve d'une différence de température supérieure à 20°C (typiquement 5°C en profondeur à -1000m et 25°C en surface) ce qui limite ainsi l'utilisation de l'ETM aux zones tropicales.

Le système ETM peut fournir de l'électricité mais également des produits dérivés (eau douce, climatisation, amélioration de l'aquaculture et de la culture d'algues, ...).

Mais surtout, et à la différence de beaucoup d'autres sources d'énergies renouvelables, **l'ETM est l'énergie marine qui produit sans intermittence de l'électricité 365j/365j; 24h/24h.**

Les centrales ETM peuvent s'implanter en onshore (sur terre) ou en offshore (en pleine mer).

Les centrales onshore sont limitées en puissance à cause de la taille des Canalisations d'Eau Froide (CEF) mises en jeu. Il faut également souligner les difficultés d'implantation de grandes usines terrestres en bord de mer où la pression foncière et environnementale est importante. Les centrales offshore (en pleine mer) pourraient vraisemblablement atteindre à l'avenir des puissances bien plus élevées. Tout d'abord, il faudra prouver la technologie grâce à un démonstrateur de taille moindre (quelques MW).

IV. Historique sur l'ETM de 1930 à aujourd'hui

Principe imaginé par d'Arsonval et Jules Vernes vers la fin du 19^{ème} siècle, il était imaginé qu'une centrale ETM utiliserait plus d'énergie pour le pompage de l'EFP (Eau Froide Profonde), qu'elle n'en produirait.

En 1930, Georges Claude, un industriel français, démontra le premier la faisabilité de l'ETM à Cuba avec ses propres deniers. La turbine de son installation produisait plusieurs dizaines de kilowatts, puissance légèrement inférieure à celle nécessaire au pompage de l'eau froide. A l'époque, l'exploit fut de réussir à installer en mer une conduite de plus de 700 mètres de long et de 1,6 mètre de diamètre, faite en feuille d'acier roulé. L'usine fonctionna quelques semaines et fut endommagée par une tempête.

Jusqu'en 1973, l'intérêt pour le concept ETM fut très limité. Les spécialistes de l'énergie jugeaient alors que l'utilisation des énergies fossiles puis du nucléaire fourniraient largement le marché à un coût minime. Le premier choc pétrolier et les considérations environnementales croissantes ont débloqué les premiers investissements américains. Ces derniers ont permis en 1979 la production nette d'électricité d'une centrale baptisée « Mini OTEC » basée à Hawaï.



Les Français, avec un consortium comprenant l'IFREMER, ont évalué la faisabilité économique d'une centrale de 20 MW à Tahiti. Leur programme prévoyait la construction d'une centrale pilote de 5 MW avant 1989.

Mais la chute du cours du pétrole en 1986 a mis un terme à l'ensemble des grands projets. Les gouvernements respectifs ont alors stoppé (France) ou fortement réduit (Japon, Etats-Unis) leurs subventions. Depuis la fin des années 80, l'intérêt pour l'ETM fut essentiellement animé par des laboratoires de recherche.

La flambée du prix du pétrole de 2007 – 2008 associée à la prise de conscience sur les changements climatiques a ravivé l'intérêt pour cette énergie renouvelable de base.

Le cours actuel du baril freine les investissements. Il serait pourtant dommage de reproduire les erreurs du passé. Il est temps de lancer dans un programme de recherche développement pour être opérationnellement prêt quand, la rareté de la ressource étant inchangé, le prix de l'énergie reviendra à des niveaux insupportables.

V. Préambule à la convention de partenariat de R&D

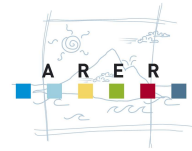
La Région Réunion a mené depuis 2002, en particulier via l'ARER (Agence Régionale de l'Energie de la Réunion) un travail de veille et de réflexions stratégiques sur les filières technologiques des Energies Marines.

En 2008, et début 2009 les actions de l'ARER (cofinancées par La Région) connexes à l'ETM ont été les suivantes :

- Elaboration (en cours) du Schéma Régional Energies de la Mer,
- Etudes sur l'opportunité de développement de l'ETM et des technologies marines associées (Climatisation, aquaculture, ...) sur les communes du Port et de Ste Rose,
- Analyses de la ressource eau froide profonde à La Réunion (thermocline, composition) entre - 1000 m et - 1500 m à partir de données (ARGOS) et de prélèvements en mer,
- Publication d'articles lors de la conférence ICOE de Brest en Octobre 2008 (ICOE, Colloque International sur les Energies de la Mer).

Par ailleurs, l'ARER est une association « loi 1901 » administrée par les principales collectivités réunionnaises y compris La Région, ainsi que par EDF. L'ARER agit naturellement en interface avec l'ensemble des acteurs réunionnais (grand public, porteurs de projets, associations locales, organismes institutionnels par exemple via le PRERURE) comme acteur de sensibilisation et de conseil sur les projets Energie de La Réunion.

Face au défi de rendre autosuffisant en énergie électrique La Réunion en 2025 (objectif du PRERURE, Plan Régional des Energies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Energie), il apparaît que la filière « Energie Thermique des mers » (ETM) pourrait être pertinente par le caractère permanent de l'énergie produite et sa disponibilité probable à proximité des côtes de l'île.

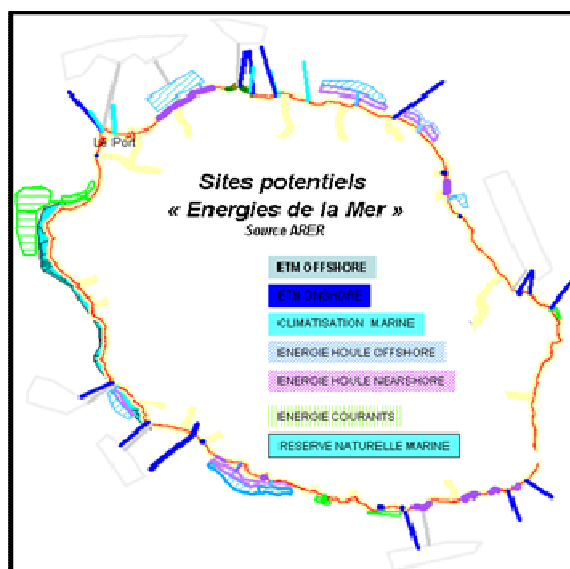


En 2008, l'ARER a mené une étude sur le possible mix énergétique de 2025-2030. L'ETM joue un grand rôle dans ce mix énergétique car il sera nécessaire d'installer au moins 100 MW d'ETM, pour assurer environ 20% de la production d'énergie de base à La Réunion en 2025-2030, et **remplacer l'équivalent de la production Charbon actuelle.**

La Région Réunion souhaite que le territoire de La Réunion soit au cœur de la stratégie ETM de la France, en se positionnant comme site pionnier notamment pour les raisons suivantes :

- L'ETM est l'une des ressources de bases renouvelables devant rendre possible l'autosuffisance en énergie électrique de l'Île de La Réunion en 2025,
- La stratégie de développement produit (montée progressive en puissance 5 MW, 10-20MW, 50MW, ...) est assez en phase avec les besoins énergétiques croissant des DOM-COM françaises. Il est d'ailleurs évident que les besoins et objectifs énergétiques de La Réunion peuvent se retrouver pour d'autres îles (qu'elles soient françaises ou non) ou pour d'autres sites isolés,
- Les conditions thermiques de l'eau de mer étant différentes à La Réunion de celles d'autres sites plus proches de l'Equateur, une stratégie modulaire doit permettre de répondre de façon optimum à la mise en place d'une filière ETM française performante,
- Les caractéristiques industrielles de l'île peuvent permettre une implication des acteurs locaux dans le développement de la filière avec des retombées économiques locales,
- Dans le contexte de crise actuelle, les réflexions politiques de relance industrielle sur le secteur des technologies propres peuvent trouver leur terrain d'incubation à La Réunion.

A La Réunion, de nombreux sites ont déjà été identifiés comme présentant un fort potentiel pour le développement de l'Energie Thermique des Mers aussi bien en onshore qu'en offshore.



Carte préliminaire des sites potentiels pour le développement des énergies de la mer incluant l'ETM à La Réunion. Un schéma Régional des Energies Marines à La Réunion est en cours de réalisation par La Région Réunion et l'ARER

DCNS est le premier constructeur européen de navires militaires. Fort d'une expérience de nombreuses années, DCNS a développé des méthodes et des compétences permettant de mener à bien les plus compliqués des projets conçus par l'homme : les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins.

DCNS a retenu le secteur des Energies Marines comme axe de développement stratégiques adjacents dont. C'est dans le cadre de cette politique de développement sur des domaines adjacents que DCNS a démarré durant l'année 2008 une étude autofinancée de pré faisabilité sur l'Energie Thermique des Mers.

DCNS dispose ainsi d'un savoir-faire pointu pour développer la filière ETM :

- Une maîtrise reconnue dans la gestion de projets navals complexes,
- Une ingénierie navale de qualité forte de plus de 1000 personnes,
- Des solutions technologiques éprouvées sur ses plates-formes navales, développées en interne (systèmes énergétiques, échangeurs, contrôle commande, mise en œuvre de cycles thermodynamiques complexes),
- Des capacités scientifiques grâce à un fort engagement dans les pôles de compétitivité mer.

Pour parvenir à gagner ce pari technologique, DCNS va s'entourer des meilleurs spécialistes qui lui sont complémentaires que cela soit dans les domaines de l'environnement (étude de site, étude d'impact), de l'énergie ou de l'ingénierie parapétrolière.

L'étude de pré faisabilité, démarrée en 2008 et autofinancée par DCNS, portait sur des systèmes Energie Thermique des Mers génériques. L'objet de cette étude était de démontrer la faisabilité d'une centrale ETM générique dans un coût et un délai raisonnables à partir de composants pour la plupart « sur étagère ».

Les principales conclusions de cette étude de préfaisabilité interne sont les suivantes :

- Une centrale ETM de 5MW nominal est techniquement faisable mais les risques technologiques sont importants.
- L'économie générale du projet dépend fortement du site d'installation et de la politique industrielle appliquée.

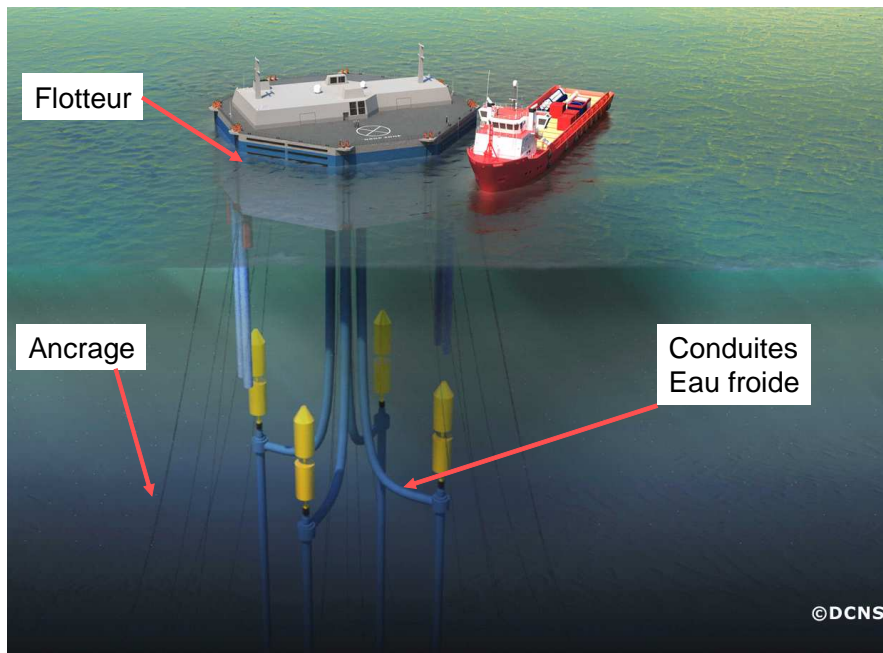


Figure 1 : Représentation d'une centrale ETM offshore (source : DCNS)

Compte tenu de ces éléments, la Région Réunion, DCNS et l'ARER ont décidé de réaliser ensemble un programme de recherche-développement (Plan d'Etude Amont PEA) portant sur une possible implantation locale d'un démonstrateur ETM.

VI. L'ETM : une évidence pour la France avec La Réunion

- La mer représente 70% de la surface de la planète,
- La France contrôle une ZEE de 11 000 000 km², en particulier grâce aux DOM – COM,
- Près d'un tiers de l'énergie solaire reçue sur terre est convertie en chaleur dans les océans (un potentiel théorique énergétique bien supérieur à celui des vents !) et l'exploitation de cette ressource est largement possible dans la zone intertropicale grâce à l'Énergie Thermique des Mers,
- Le World Energy Council estime qu'un développement de marché se fera dès la première démonstration d'une puissance significative (5 - 10MW),



- Les freins :
 - Un projet ETM comporte certains risques technologiques et industriels, il met en œuvre un large panel de compétences et nécessite de sérieuses références en gestion de grand projets,
 - Un projet ETM nécessite un important investissement financier,
 - Un projet ETM nécessite alors un soutien fort de l'État et des collectivités locales à la hauteur des risques et des enjeux.

VII. Programme de R&D entre Région Réunion, DCNS et ARER

DCNS, la Région Réunion et l'ARER vont mener ensemble un programme de Recherche et développement (Plan d'Étude Amont PEA) pour vérifier la faisabilité de l'implantation d'un démonstrateur ETM pour l'île de La Réunion, préfigurant le lancement d'une filière de centrale ETM de série.

Lors du colloque international sur les énergies renouvelables marines, ICOE, qui a eu lieu à Brest en Octobre 2008, des contacts ont été noués entre Région Réunion, DCNS et l'ARER sur le sujet de l'ETM. A La Réunion, l'autosuffisance énergétique électrique souhaitée en 2025 par la Région Réunion et l'état français, à travers leurs plans respectifs, PRERURE et GERRI, ne pourra se faire sans l'utilisation de l'Énergie Thermique des Mers, avec au minimum une puissance installée de 100 MW.

Ce programme de Recherche et Développement sur la mise en place d'un démonstrateur ETM, préfigurant des centrales ETM de série, est l'un des grand pas pour atteindre cet objectif d'autonomie énergétique.

Il s'agit là d'une grande avancée pour l'île de La Réunion, qui se veut être le laboratoire français et mondial des énergies renouvelables mais surtout pour la France et l'ensemble de ses DOM-COM et les autres pays de la zone intertropicale. Tous les efforts vains et les espoirs placés dans l'ETM, durant le 20ème siècle, par la France et ses chercheurs, seront repris et ranimés par cette étude. Seconde étude lancée au niveau mondial après celle de Lockheed Martin à Hawaï en Novembre 2008, elle a pour but la mise en place d'un démonstrateur ETM à La Réunion.

L'Énergie Thermique des Mers se positionne pour être l'alternative de référence aux énergies fossiles pour les régions tropicales. Les atouts de l'ETM ne sont pas seulement énergétiques car ses coproduits (eau douce, remontée d'eau froide profonde) sont tout autant stratégiques pour les territoires de la zone intertropicale. La production d'eau douce peut alimenter la population et l'eau froide profonde peut permettre le développement de la climatisation, de l'aquaculture, de la culture d'algues et des zones de pêcheries proche des côtes, etc...



Programme de l'étude :

L'étude est décomposée en deux étapes :

Une première étape relative à la fourniture (Juin 2009) d'un dossier technico-économique destiné à donner des éléments de décision pour le développement et la réalisation d'un démonstrateur ETM. Ce dossier comprendra :

- La définition, les caractéristiques et les performances attendues de ce démonstrateur,
- Un coût estimatif et un planning associés à ce démonstrateur,
- Des éléments préliminaires d'analyse économique pour les ETM de série,
- Des informations issues de la participation de DCNS à la démarche d'acceptabilité animée par l'ARER,
- Un premier recensement des données d'entrée environnementales nécessaires pour la présente étude de faisabilité.

Une deuxième étape relative à la consolidation du dossier technico-économique de la 1ère phase pour permettre, de façon optimum, le lancement du développement en approfondissant les aspects suivants :

- Données environnementales (en particulier les actions nécessaires à lancer pour le développement du démonstrateur),
- Technique,
- Economique (notamment pour les ETM de série) & calendaire,
- Organisation industrielle,
- Accompagnement de l'ARER pour le dossier d'acceptabilité.

La première étape de cette étude aboutira au dimensionnement et au chiffrage du coût d'un démonstrateur ETM offshore à La Réunion. Les résultats de cette première étape seront présentés et connus vers le mois de Juin 2009. La seconde étape consolidera les premiers résultats et se terminera à la fin de l'année 2009.

Cette étude constitue la phase 1 du projet, si les résultats s'avèrent positifs, la seconde phase du projet (pas encore conventionné) correspond au développement et à la construction du démonstrateur ETM. Cette seconde phase impliquera beaucoup plus d'acteurs pour pouvoir financer le démonstrateur ETM.

Tout au long du projet, l'ARER sera en charge de l'acceptabilité du projet et de l'accompagnement de l'industriel. Son rôle sera de sensibiliser, informer et communiquer auprès du grand public, des usagers de la mer et de tous les réunionnais sur cette étude et l'éventuel construction du démonstrateur ETM à venir, afin que ce projet soit approprié et appartienne à la population réunionnaise.

L'ARER assistera la Région Réunion sur le plan technique et travaillera sur les coproduits valorisables de cette centrale ETM (production d'eau douce, culture d'algues, aquaculture,



nouvelle zones de pêcheries, Etc...). Une collaboration sera établie avec les spécialistes réunionnais.

Quoiqu'il en soit, la mise en place du démonstrateur, le développement de la filière technologique, nécessiteront la mise en commun des efforts de l'Etat, des Régions, et des industriels. **Cette énergie avec tous ces atouts s'inscrit parfaitement dans le développement durable et apparaît comme une alternative pour préparer l'ère post-pétrole et lutter efficacement contre les changements climatiques à La Réunion, dans l'ensemble des DOM-COM françaises, et dans tous les territoires de la zone intertropicale.**

VIII. Références

Pour plus de renseignements, les documents suivants sont disponibles auprès de l'ARER :

- Dossier ETM par Michel Gauthier.pdf
- ETM-Recherche maritime-par Michel Gauthier.pdf
- Fiche UT2 octobre 2006 OTEC.pdf
- Etude ARER 2008 « Note d'opportunité sur l'ETM et la valorisation de l'eau froide profonde au Port », téléchargeable sur le site web de l'ARER, <http://www.arer.org/moteurrecherche/affiche.php?article=257>