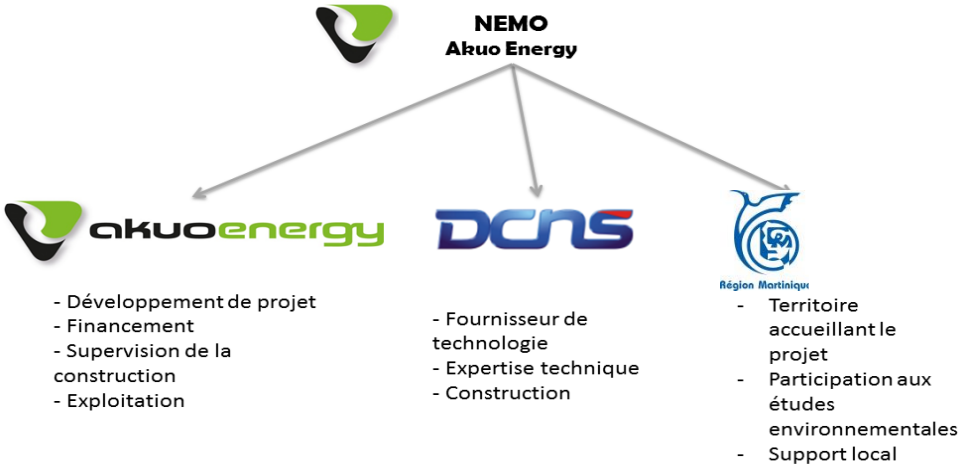
UICN | Comité Français

NEMO, un projet innovant basé sur la technologie d'Energie Thermique des Mers

NEMO : 16 MWe ETM offshore

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE

Contexte général



Localisation du projet

Région : Martinique
Commune : Bellefontaine
Emplacement : 5 km des côtes

Une technologie réplicable sur d'autres territoires insulaires Européens (climat équatorial ou tropical)

Objectif: produire de l'électricité de base, décarbonée, à un coût compétitif sur les territoires insulaires

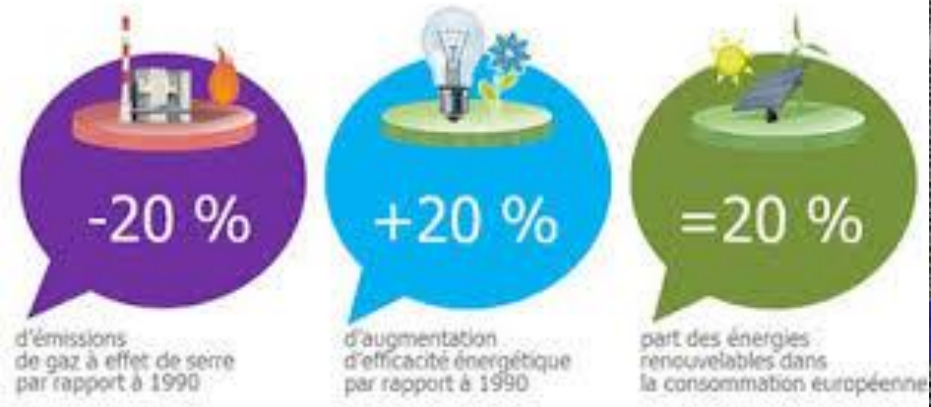
Structuration de l'équipe ETM

Consortium entre un producteur d'énergie à partir de ressources renouvelables (Akuo Energy), une leader des énergies marines (DCNS) et l'hôte du projet (Région Martinique)

Rôles définis clairement entre les partenaires

Technologie de pointe, basée sur des processus thermodynamiques connus, pour réaliser une première mondiale

Contexte général



Contexte politique

Paquet climat-énergie adopté le 23 janvier 2008 par la Commission Européenne:

- Faire passer la part des énergies renouvelables à 23% dans le mix énergétique
- Réduire les émissions de CO2 des pays de l'Union de 20%
- Accroître l'efficacité énergétique de 20%

Objectif pour les DOM: 50% d'EnR d'ici 2020 (Grenelle 1)

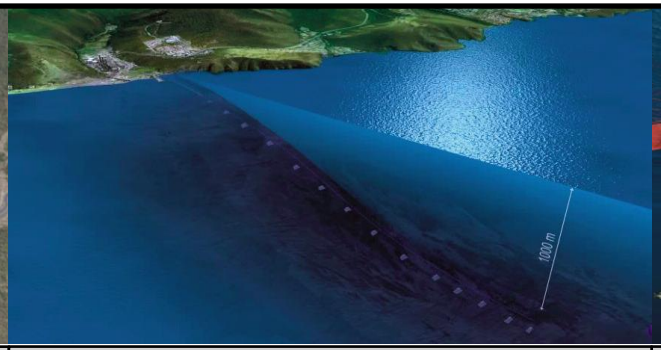
Contexte réglementaire

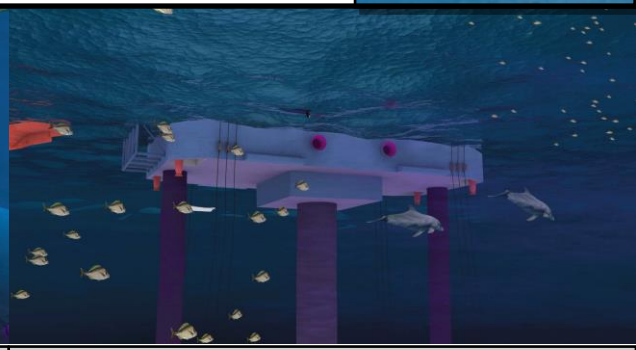
Projet lauréat du dispositif Européen NER 300 call 2 allouant une subvention de 72 M€ après un audit de la Banque Européenne d'Investissement de 12 mois

Unique projet NER300 en territoire ultramarin

Un territoire français pour l'installation d'un premier pilote à échelle industrielle

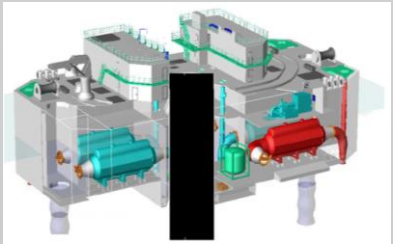
Contexte technique





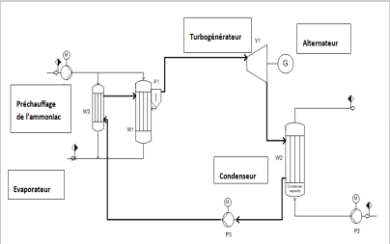
Un fort appui local	Opportunités techniques	Contraintes techniques
• Réseaux non interconnectés • Forte dépendance aux énergies fossiles • Zone sans possibilité d'installations nucléaires • Coût de l'énergie très élevé • Faible revenu par habitant • Pression foncière forte et relief important • Besoin d'intégration industrielle locale	• Site propice à l'installation de l'ETM offshore • Delta de température entre surface et profondeur et tombant rapide satisfaisant • Site de préparation à proximité (baie abritée) • Atterrage sur l'emprise foncière du Port et de la Mairie • Raccordement à EDF SEI • Site anthropisé	• Pompage d'eau à 1100 m de profondeur • Rapporter l'électricité à terre via un câble sous-marin • Sécuriser le process thermodynamique • Optimiser la production d'énergie et de pompage • Créer un système de production d'électricité sur une plateforme flottante maintenue par des ancrages

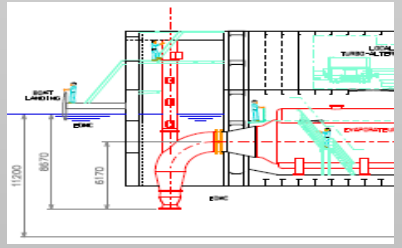
Contexte technique



4 unités incorporées dans une plateforme basées sur un simple cycle de Rankine en circuit fermé

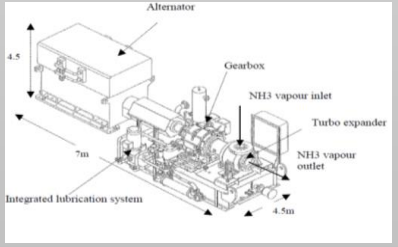
Cycle de Rankine fermé, base de la production électrique

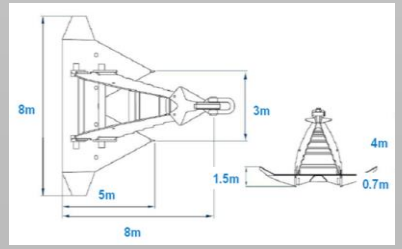




Pompage et rejet d'eau chaude
Pompage et rejet d'eau froide

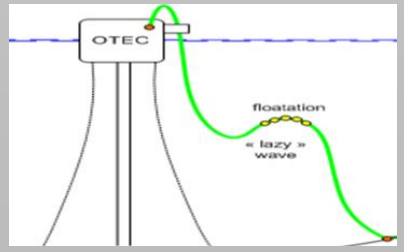
Un turbogénérateur synchrone par unité de traitement pour la génération d'électricité



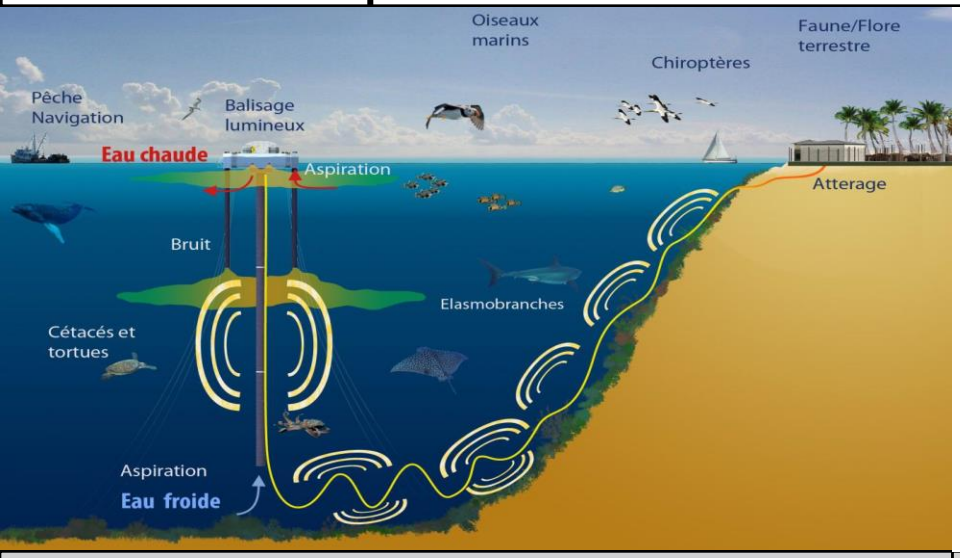


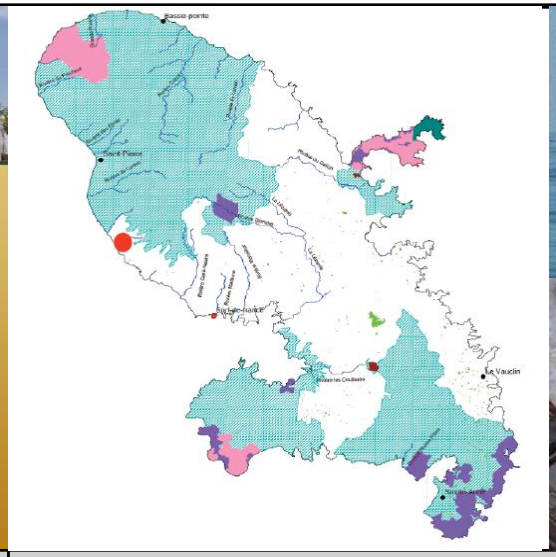
Ancrages de la plateforme adaptés au sol du site, sédiments et roche volcaniques

Raccordement électrique de la plateforme jusqu'au rivage via un câble sous-marin

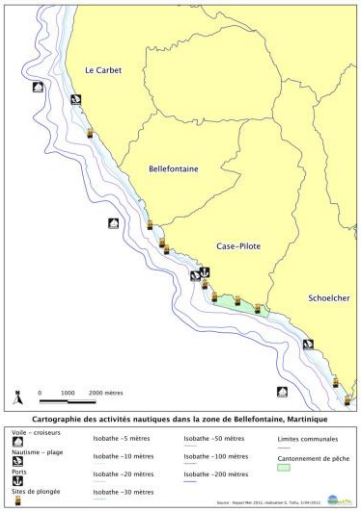


Contexte environnemental





Impacts potentiels identifiés liés à la technologie ETM	Impacts potentiels identifiés pour la conciliation des usages
• Aspiration d'eau et de micro-organismes marins • Rejet d'eau de physico-chimie différente • Electrochloration • Présence d'une plateforme flottante (effet DCP) • Bruit généré • Câble et champs électromagnétiques • Impacts en phase travaux (ancrage, atterrage, conduite d'eau de mer)	• Plateforme implantée à proximité d'une zone sur laquelle est pratiquée la voile et la plongée • Activité de pêche • Zone de sécurité autour de la plateforme interdite pour la pêche et les activités de loisirs

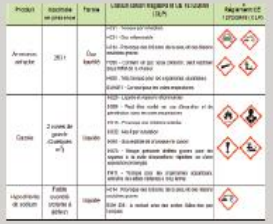


Contexte environnemental

RISQUES LIES A LA CONDUITE

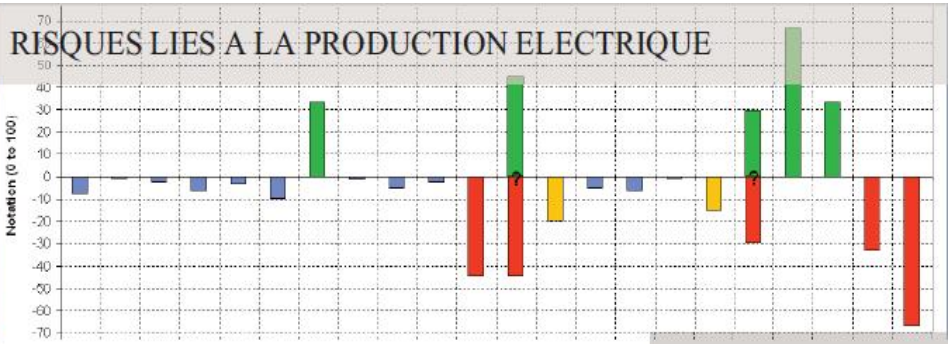
Risque: Aspiration poissons et mammifères
Mesures prévues: Orientation horizontale du flux; installation de grilles; vitesse extrémité de la conduite limitée à 30 cm/s

Risque: Décharge d'eau avec composition physico-chimique modifiée
Mesures prévues: Optimisation de la profondeur de décharge. Thèse en cours, résultats définitifs attendus en 2015

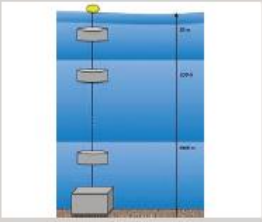


Risque: Rejet d'ammoniac, gazole ou hypochlorite de sodium
Mesures prévues: Zone d'exclusion de 500 m autour de la plateforme; réservoir de récupération de l'ammoniac en cas de fuite du principal

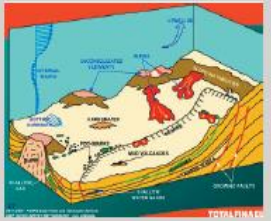
RISQUES LIES A LA PRODUCTION ELECTRIQUE



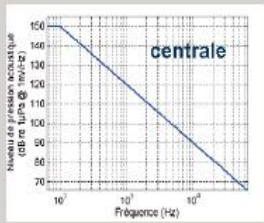
Risque: Création d'un récif artificiel
Mesures prévues: Impact positif sur l'environnement. Définition exacte des groupes zoologiques présents dans chaque couche d'eau



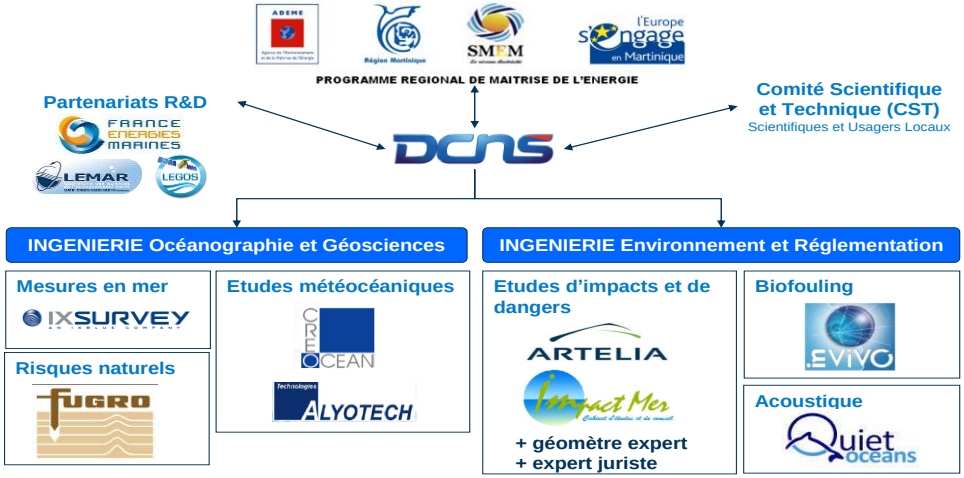
Risque: Cyclone, séisme ou volcanisme
Mesures prévues: Optimisation du design de la plateforme, des ancrages et des câbles. Ensouillage du câble sur les 100 m proches de la côte



Risque: Génération de bruit lors du pompage ou de la génération d'électricité
Mesures prévues: Modélisation 3D détaillée en fonction des espèces marines présentes. Le design détaillé de la plateforme sera ajusté.



Contexte environnemental



Fort niveau d'exigences en terme d'études environnementales

Un cadre juridique à définir:

- Statut de la barge
- ICPE
- Concession/AOT

Un niveau d'exigence en terme d'études environnementales nécessaires à définir

Le financement des études environnementales et de site très coûteuses, dans une phase de risque élevé, doit être adapté au risque associé

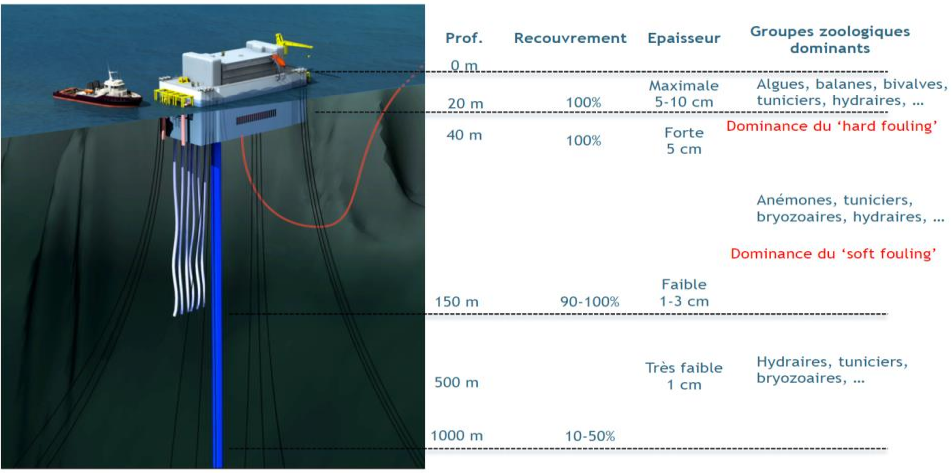
Des enjeux identifiés et appréhendés

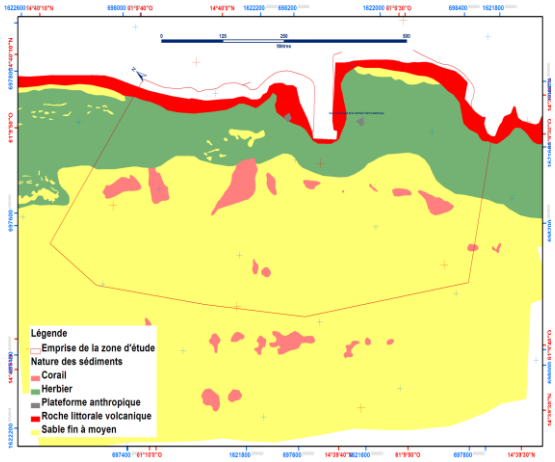
Nombreuses études, menées depuis 2011 par DCNS avec le soutien de la Région Martinique et de l'ADEME, ont permis de qualifier:

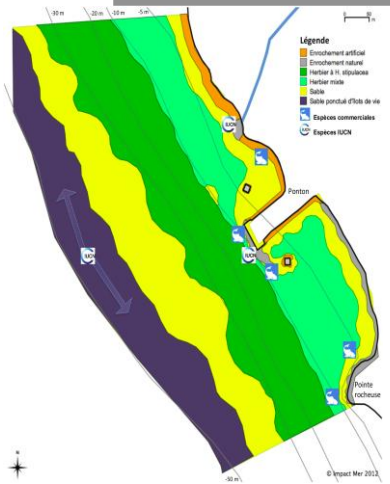
- Milieu physique
- Impacts sur le milieu
- Risques

Mise en place d'actions visant à faciliter l'acceptabilité du projet (informations régulières des acteurs locaux, création du CST, etc.)

Contexte environnemental







Des études complémentaires à mener

Plusieurs compléments d'études prévus pour avoir un niveau de connaissance suffisant et anticiper au maximum les impacts

Etudes complémentaires prévues avant la construction (thèses en cours, etc.)

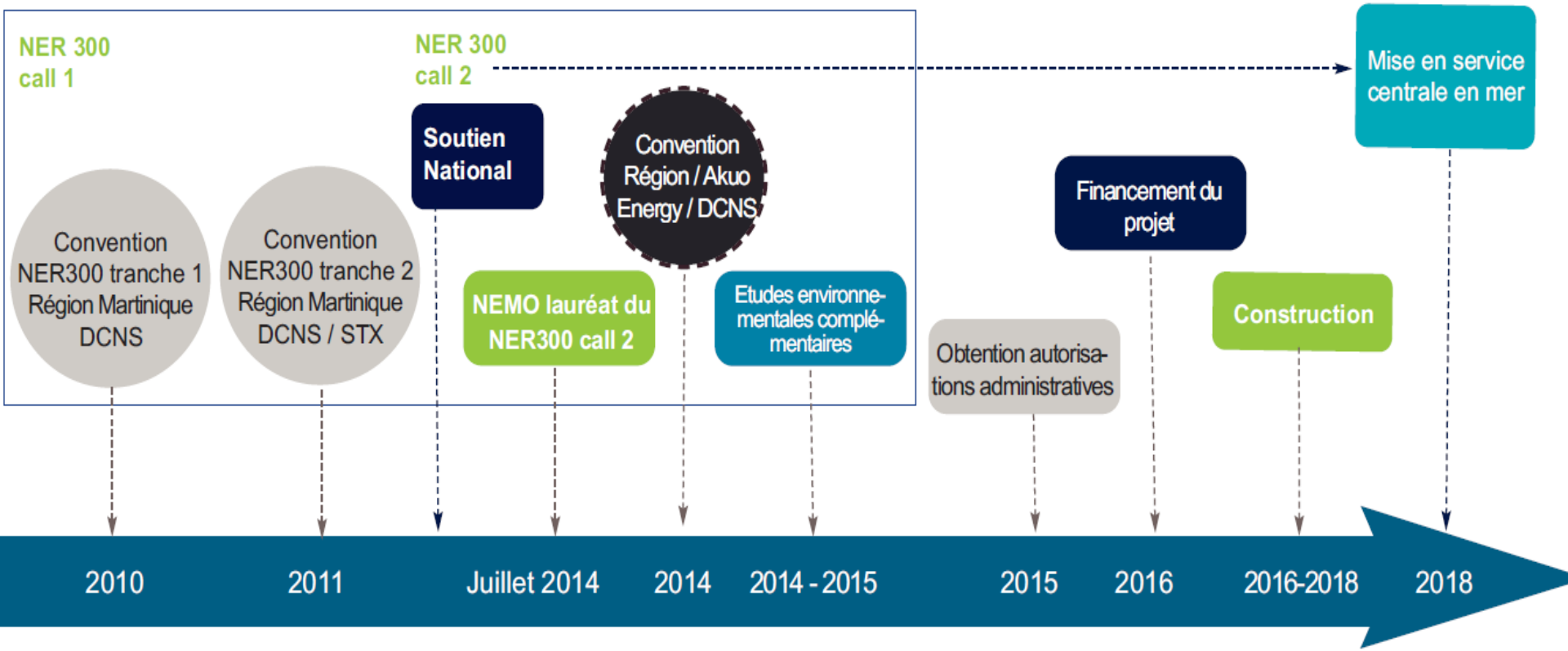
Suivi environnemental au cours de la phase d'exploitation du projet

Contribution à l'expertise locale

- Qualification du milieu (courant, bathy, etc.)
- Caractérisation du bruit initial et de la présence de mammifères marins dans la zone
- Caractérisation des glissements
- Cartographie des espèces marines
- Qualification de la qualité de l'eau (plancton)
- Analyse des usages côtiers et maritimes
- Fédérer et valoriser les travaux scientifiques autour de différents sujets (CST)

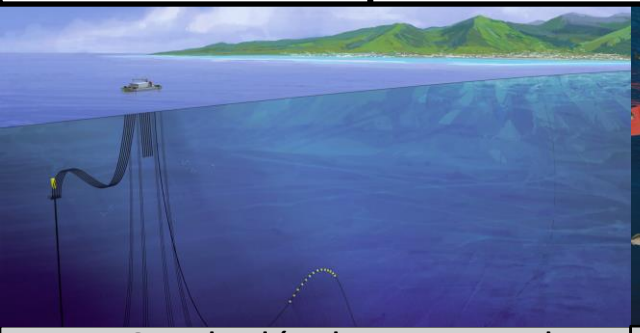
Chronologie du projet

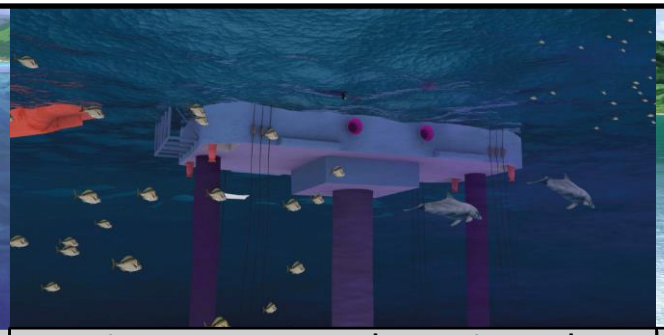
Chronologie générale du projet



Le projet NEMO est structuré autour de phases claires et séquencées permettant d'assurer la mise en place du projet dans le timing proposé par la Commission Européenne.

Conclusion générale





NEMO et le développement des EMR	Prise en compte des enjeux de biodiversité	Une stratégie préexistante pour faciliter le projet
• Première mondiale sur la technologie ETM • Pré-identification des enjeux communs au développement d'EMR et des enjeux propres au projet (liste exhaustive) • Création d'une trame juridique et d'un standard d'analyse des impacts environnementaux	Intérêt de trouver un équilibre entre trois paramètres fondamentaux: • Risque • Coût • Environnement Challenge pour anticiper au mieux les impacts potentiels Etablissement d'un protocole de suivi très complet Mise en place d'un comité scientifique et technique	Une trame juridique claire et la définition préalable des enjeux environnementaux à appréhender auraient permis : • Définition du niveau d'exigence en terme d'environnement • Réflexion sur une autorisation unique • Anticipation des coûts et de la contribution du projet à l'expertise locale

UICN | Comité Français

« Un monde *juste* qui valorise et conserve la *nature* »