

**Objet : COMPTE-RENDU DU SEMINAIRE FRANCO-NORVEGIEN CONSACRE  
AUX ENERGIES MARINES RENOUVELABLES (Oslo, 14-16 JUIN 2010)**

**RESUME :**

Séminaire ouvert par la secrétaire d'état à l'écologie, Chantal Jouanno, et le secrétaire d'état norvégien au pétrole et à l'Energie, Martin Robin Kaass. 90 participants (responsables d'entreprises, chercheurs) répartis à part égale entre français et norvégiens. Thèmes abordés : ingénierie océano-météorologique ; technologies machines et fondations ; installation, exploitation et maintenance ; développements et problèmes relatifs à la gestion des flux énergétiques ; développement de projets. Les présentations et les débats ont été d'un excellent niveau. La Norvège a une longueur d'avance en termes de réalisations industrielles, mais la France regroupe une recherche et une expertise d'envergure internationale qui lui permet de relever le défi et de participer à la mise en place d'une filière industrielle. Plusieurs domaines pourraient être ouverts à des collaborations entre les deux pays.

Texte :

Ce séminaire, qui s'est tenu à Oslo les 14 et 15 juin, a réuni 90 représentants d'entreprises et chercheurs (dont la moitié de Français), avec pour objectif de cibler la recherche collaborative et les perspectives de développement des technologies. Il a été organisé par l'ambassade de France en Norvège en partenariat avec les Pôles Mer (Bretagne et PACA), le Conseil Norvégien de la Recherche (CNR) et la Fondation franco-norvégienne pour la recherche (FFN-FNS), avec un soutien financier de l'ADEME, du CNR, de la FFN-FNS, des Pôles Mer et de l'Ambassade de France en Norvège. C'est la suite d'une mission organisée par cette ambassade pour les 2 Pôles Mer, en septembre 2008.

1/ Accueil et ouverture du séminaire

Accueillis par le directeur général du Conseil Norvégien de la Recherche Arvid Hallén, la secrétaire d'état à l'Ecologie, Chantal Jouanno et le secrétaire d'état norvégien au pétrole et à l'Energie, Martin Robin Kåss ont ouvert ce séminaire.

Dans son intervention, la Ministre a rappelé la longue tradition de coopération entre les deux pays dans le domaine de l'exploitation pétrolière et gazière offshore et annoncé que les deux pays souhaitent une coopération plus étroite dans le domaine de la RETD pour l'exploitation des ressources renouvelables marines. La ministre a indiqué que la France représentait, en termes de ressources marines renouvelables, le 2<sup>ème</sup> potentiel en Europe après la Grande-Bretagne mais que ce potentiel restait encore largement sous-exploité et que le Président de la République avait décidé en juillet 2009, à l'issue d'un vaste processus de concertation (grenelle de la mer) de réaffirmer l'ambition de la France lui donnant, une stratégie nationale pour la mer et les océans. Elle a insisté sur le fait que les énergies marines devront contribuer à permettre l'autonomie énergétique des départements et territoires d'outre-mer. Elle a aussi

souligné la nécessité d'une initiative forte et coordonnée des chercheurs, des industriels et des pouvoirs publics et appelé à une coordination européenne dans ce domaine.

Le secrétaire d'état norvégien a lui aussi mis l'accent sur l'excellente coopération entre entreprises françaises et norvégiennes afin de trouver des solutions aux défis énergétiques et climatiques. Il a souligné l'adoption récente par le Parlement norvégien d'une nouvelle pièce majeure de la législation sur le développement de l'énergie offshore. Ensuite, il a abordé les coopérations internationales concernant les réseaux électriques sous-marins. Il a précisé que le développement parallèle d'un réseau électrique et de la production énergétique offshore pourraient, à un niveau international, permettre une meilleure utilisation de ces énergies. Enfin le secrétaire d'état a indiqué que le coût d'utilisation de l'énergie éolienne offshore était encore trop élevé pour être compétitif par rapport à d'autres sources d'énergie.

Cette session d'ouverture s'est poursuivie par des présentations de la FFN-FNS (Olivier Appert, Président de la Fondation), des actions des Poles Mer et des objectifs du séminaire (Marie-Marguerite Bourbigot, responsable des relations internationales du pôle de compétitivité Pôle Mer Bretagne).

Pour conclure Fridjof Unander, directeur du département pétrole et énergie du Conseil Norvégien de la Recherche, a présenté un aperçu de la RETD en Norvège dans le domaine de l'éolien offshore.

## 2/ Les cinq ateliers

Ce séminaire a été organisé en cinq ateliers de travail répartis sur un jour et demi avec pour chacun d'entre eux deux modérateurs, l'un norvégien et l'autre français.

### **Atelier 1 : Ingénierie océano-météorologique**

Cet atelier a été animé par Christophe Maisondieu de l'IFREMER et Kristin Gulbrandsen Frøysa, directrice de NORCOWE (« Norwegian Centre for Offshore Wind Energy »), l'un des 8 centres de recherche pour une énergie respectueuse de l'environnement, labellisé et financé par le Conseil norvégien de la Recherche. Intervenants : institut météorologique norvégien (NO), CLS (FR), Uni Research (NO), IFREMER (NO) et Statoil (NO). Ont été abordés les défis rencontrés pour le développement des éoliennes en mer : étude de gisement, modélisation du vent, de la houle, et des courants, systèmes de prévision, bathymétrie et sols. Le constat a été fait qu'il n'existe encore que très peu de collaborations entre la France et la Norvège sur cette thématique (à l'exception du NESRC à Bergen et de l'IFREMER). Des collaborations pourraient être développées notamment avec le centre NORCOWE ([www.norcowe.no](http://www.norcowe.no)).

### **Atelier 2 : Technologie, machines et fondations**

Nicolas Teisseire du Pôle Mer Bretagne et Baard Wathne Tveiten directeur de recherche à SINTEF ont été les deux modérateurs de cet atelier. Intervenants : université de Stavanger (NO), le groupe NASS&WIND (FR), OWEC TOWER AS (NO), SINTEF et EDF. Ont été abordés les défis rencontrés par les structures des éoliennes en mer : marinisation des machines et des composants, structures flottantes (éoliennes), matériaux polymères et

composites, adaptation au milieu marin, corrosion, érosion, protection de surface. Il en est ressorti que pour atteindre des productions de masse et être compétitif au niveau mondial, une collaboration au niveau international est nécessaire (ex : Hywind, projet norvégien réalisé en partenariat entre Statoil, Siemens et les groupes français Technip et Nexans). En conclusion, plusieurs coopérations avec la France sur différentes spécialités ont été proposées. L'éolien offshore posé va se développer maintenant en France (appel d'offre pour 3 000 MW avant la fin 2010), les retours d'expérience en Europe du Nord et particulièrement en Norvège sont précieux. Plusieurs projets d'éoliennes flottantes sont désormais en développement en France, les axes de coopération avec les acteurs norvégiens sont également nombreux (conception, installation, maintenance, connexions, ...).

### **Atelier 3 : Installation, opération et maintenance**

Stéphane His, Vice Président de la ligne de production biocarburants et énergies renouvelables à Technip et Jørn Heggset de SINTEF ont animé cet atelier. Intervenants : Statkraft (NO), Nenuphar (FR), Areva T&D (Alstom) (FR), Statoil (NO) et l'université de Stavanger (NO). Ont été abordés : installation, exploitation et maintenance (les techniques de montage en mer, les retours d'expérience, et les opérations de maintenance). Des besoins et défis techniques ont été établis : navires lourds et spécialisés pour les fondations, besoins en capacités portuaires très importantes, logistique et accessibilité des fermes, systèmes de maintenance intégrée à distance. Ensuite les problèmes d'installation des turbines ont été abordés (réduction du poids de ces turbines, robustesse et fiabilité des nacelles), besoin d'utiliser des navires spécialisés pour eaux profondes à positionnement dynamique... De nombreux défis sont donc apparus. Enfin l'installation devrait être optimisée pour le champ d'éoliennes complet. Une démarche de standardisation des turbines offshore est en préparation, les acteurs norvégiens et français doivent pouvoir y contribuer.

### **Atelier 4 : Manipulation du caractère intermittent de la production d'énergie marine – technologies de stockage d'énergie et intégration au réseau électrique**

L'atelier 4 a été animé par Christopher Greiner de DNV et Andreas Ehinger de l'IFP. Intervenants : SINTEF (NO), IFP (FR), Alstom Power (FR) et STATNETT (FR). Ont été abordés les développements associés au transport et au stockage de l'énergie (stockage gravitaire hydraulique, stockage sous forme d'air comprimé dans les couches géologiques, batteries stationnaires, hydrogène). La question du stockage des énergies est un point essentiel pour le développement des énergies marines renouvelables pour la plupart non permanente, en complément des réseaux électriques. Une réflexion et des développements existent sur l'interconnexion des réseaux au niveau européen, sur le stockage hydro-électrique en Norvège. Il semble que ce domaine puisse être ouvert à des collaborations entre les deux pays (en France : travaux de certains industriels et de l'IFP ou du CEA).

### **Atelier 5 : Développement de projets incluant tous les types d'énergies renouvelables**

Christophe Le Visage du Secrétariat Général de la Mer et Linn Silje Undem de NVE (département de l'énergie et des ressources en eau norvégien) ont animé ce dernier atelier. Intervenants : NVE (NO), Secrétariat Général de la Mer (FR), Enova (NO), SWAY (NO),

Agence économique de Bretagne (FR), DCNS, OTEC (FR). Ont été abordés le développement de projets: planification spatiale (zonage..), études d'impacts environnementaux, gestion des conflits d'usages, rentabilité (études économiques), problèmes administratifs et juridiques, montages financiers. Dans un premier temps une analyse comparative entre la France et la Norvège a été dressée. D'un point de vue législatif, il apparaît que la Norvège a déjà un solide cadre législatif. Ensuite les aspects économiques (provenance et montant des financements), les aspects logistiques (comment partager les investissements entre les ports...) et les aspects environnementaux ont été présentés. Des collaborations franco-norvégiennes sont très favorablement envisagées.

### 3/ Visites de sites

#### **Visite de la centrale osmotique à Tofte (80km au sud d'Oslo)**

Le mardi après-midi, les participants ont visité le prototype de centrale osmotique inauguré en novembre 2009 par Statkraft. Le principal challenge réside dans l'amélioration de l'efficacité des membranes et du rendement énergétique de l'installation. Le reste de la technologie est connu en particulier dans le traitement par osmose inverse pour le dessalement de l'eau de mer. L'objectif est de démarrer la première opération industrielle en 2015.

#### **Visite de l'éolienne flottante Hywind à Karmøy (près de Stavanger)**

Le mercredi matin, une trentaine de participants français se sont rendu à Stavanger pour visiter le site Hywind, la première éolienne flottante à grande échelle au monde installée, fin 2009, à 10km des côtes (projet Statoil en collaboration avec en sous-traitant de rang 1 notamment Siemens, Technip et Nexans). Puissance : 2.3MW, poids de la nacelle : 138 tonnes, Hauteur hors d'eau : 65m, diamètre du rotor : 82m, tirant d'eau : 100m. La période de test doit durer deux ans:

### 4/ Communication

Toutes les informations relatives à ce séminaire sont accessibles sur le site du séminaire : programme, liste des participants, présentations, articles de presse, ...

[http://www.france.no/marine\\_renewable\\_energy/index.html](http://www.france.no/marine_renewable_energy/index.html)

#### **Commentaires :**

Ce séminaire a ainsi su alterner sessions de travail par le biais de ses cinq ateliers, mais aussi par la visite de plusieurs sites (centrale osmotique, Hywind première éolienne flottante à grande échelle au monde).

Le bilan à chaud de ce séminaire est très positif : intérêt des participants qui ont apprécié d'avoir une vue d'ensemble du secteur des énergies renouvelables marines, création de réseaux d'échanges et nouveaux partenariats/collaborations attendus notamment sur l'ingénierie océano-météorologique et sur des échanges scientifiques et techniques en ingénierie, matériaux (notamment revêtements anticorrosion), installation et maintenance de fermes en mer, réseaux électriques et stockage de l'énergie.

A noter aussi le nouveau master français spécialisé «énergies marines renouvelables», déposé par l'Ensieta, l'École navale, Télécom Bretagne et l'UBO qui est aussi une opportunité pour des échanges d'étudiants et la réalisation de stages de fin d'étude en Norvège. Le séminaire a permis à l'ENSIETA de présenter le master aux centres de recherche et aux industriels norvégiens.

Les différents acteurs français et norvégiens sont désireux de collaborer plus étroitement dans les énergies marines renouvelables (ex de collaboration SWAY-AREVA Multibrid : AREVA s'est associé à l'entreprise norvégienne spécialisée dans l'éolien offshore SWAY en vue du développement d'éoliennes offshore flottantes; autre exemple : TECHNIP a assuré la maîtrise d'œuvre du projet d'éolienne flottante Hywind pour le compte de Statoil).