



## **ATELIER THEMATIQUE**

### **Fécamp**

### **Le mardi 2 avril 2013**

Date : Le 2 avril 2013  
Heure d'Ouverture : 14h  
Lieu : Lycée Guy de Maupassant, Fécamp  
Durée : 1h35  
Participants : 150 personnes

***Réunion Publique animée par Joëlle FODOR, membre de la CPDP***

#### **Intervenants en tribune :**

##### **Pour la CPDP :**

- ✓ Olivier GUERIN, président
- ✓ Joëlle FODOR, membre
- ✓ Jean-Paul ESCANDE, membre

##### **Pour EDF EN :**

- ✓ Damien LEVECQUE, coordinateur de projet EDF Energies Nouvelles
- ✓ Marielle PARMENTIER, chargée de mission RH offshore EDF Energies Nouvelles
- ✓ Jacques FEER, responsable du développement Dong Energy
- ✓ Pierre PEYSSON, chef de projets WPD

### **Olivier GUERIN**

(...) réaliser le projet si celui-ci se réalise, présentera le projet avec un film et on passera ensuite à vos questions. En premier lieu je voulais remercier le proviseur d'avoir organisé ce débat. Je vous donne la parole, monsieur le Proviseur.

### **Le Proviseur**

Bien, je ne vais pas être long puisque l'après-midi va être riche d'informations pour l'ensemble des jeunes, des élèves, des étudiants, des lycéens qui sont présents. Donc à tous, à l'ensemble des membres de la Commission, à l'ensemble des intervenants, à tous ceux qui de près ou de loin ont à voir avec les grands chantiers qui nous attendent, je vous souhaite la bienvenue dans ce lycée, qui est fier et heureux de participer à cette opération pour laquelle nous avons été sollicité il y a maintenant quelques semaines par monsieur Guérin. On a immédiatement répondu présents, nous sommes un lieu de savoirs, nous sommes un lieu d'informations, un lieu de cultures, il est donc normal que nous accueillons des collégiens, des lycéens, des étudiants, donc une sorte de cordée, accompagnés de leurs enseignants, pour s'informer le plus largement possible sur ce que sera demain l'avenir de l'énergie au large de Fécamp mais aussi bien au-delà. Donc vous allez être amenés à poser des questions, n'hésitez pas, puis à visiter une partie de l'établissement. On a souhaité effectivement profiter de cette occasion pour faire voir toute la richesse de nos formations et comment nous pourrions servir les grands projets de demain. Voilà, bienvenue à tous, et puis je redonne la parole à Monsieur Guérin.

### **Olivier GUERIN**

C'est Joëlle FODOR donc qui présente le débat.

### **Joëlle FODOR**

Oui bonjour. Déjà nous allons commencer par vous expliquer pourquoi nous avons organisé cet atelier. Cet atelier est fait pour informer les élèves sur le déroulement du débat public et le projet de parc éolien en mer à Fécamp. Pour permettre aux élèves de poser des questions sur les thématiques qui ont retenu votre attention. C'est-à-dire, vous avez retenu quatre thèmes : les énergies renouvelables, le projet, le fonctionnement et les caractéristiques techniques des éoliennes, les métiers de l'éolien en mer. Trois classes ont posées leurs questions par écrit (1<sup>ère</sup> STI, BTS et la 4<sup>e</sup>). 75 questions ont été posées, par 55 élèves. Je vais maintenant très très vite vous présenter ce qu'est le débat public pour que nous puissions passer très rapidement au projet.

En 1995, la Commission nationale du débat public, CNDP, est créée. Son objectif est d'assurer la consultation du public sur les grands projets d'aménagement, tels que les ports, les TGV, les autoroutes, etc. Quand un projet est retenu, c'est-à-dire qu'il faut qu'il soit supérieur à 300 millions d'euros et qu'il y ait un impact sur l'environnement et également d'autres critères, la CNDP organise pendant 4 mois un débat public. Le débat public est organisé en amont de la réalisation du projet. Une Commission particulière du débat public, composée de plusieurs membres, dont nous faisons partie, organise le débat pour permettre au public de s'informer sur le projet, de poser des questions et d'obtenir des réponses, d'exprimer des avis, des critiques et des suggestions.

Comment le public peut s'informer et poser des questions : lors des réunions publiques, sur le site internet que vous voyez s'afficher ([www.debatpublic-eolienmer-fecamp.org](http://www.debatpublic-eolienmer-fecamp.org)). Après le débat public, dans les 2 mois qui suivent la clôture du débat, la CPDP rédige le compte-rendu du débat. Au plus tard 3 mois après la publication du compte-rendu, le maître d'ouvrage publie sa décision sur la suite donnée au projet, soit la poursuite, l'abandon ou la modification du projet.

Le débat public se déroule du 20 mars 2013 au 20 juillet. Les questions du débat sont : faut-il réaliser le projet ? Quels sont les principaux enjeux et particularités du projet ?

Le projet est porté par la Société éoliennes offshore des Hautes Falaises, le maître d'ouvrage. Son rôle est le développement du projet, la présentation des objectifs et caractéristiques, la construction et l'exploitation si le projet abouti. Je vais passer la parole au maître d'ouvrage.

### Damien LEVECQUE

Bonjour. Je vous remercie. Je suis Damien LEVECQUE, le coordinateur de projet. Je suis accompagné de Pierre PEYSSON, chef de projet, Marielle PARMENTIER, donc en charge des relations humaines et des sujets emplois-formations chez nous et Jacques FER qui est en charge du développement du projet pour Dong Energy, qui est un de nos partenaires. Donc ce que je propose c'est de commencer à présenter rapidement les grandes lignes du projet. Je vais essayer d'aller assez vite pour que vous voyiez de quel projet on parle exactement, pour qu'ensuite vous puissiez poser vos questions et que l'on puisse rentrer sur les différentes thématiques. Vous me verrez mieux d'ici, je pense.

Donc le projet est porté, le projet éolien en mer de Fécamp, est porté par 3 énergéticiens, 3 producteurs d'électricité : EDF Energies Nouvelles, Dong Energy et WPD. EDF Energies Nouvelles, c'est la filiale d'EDF dédiée au développement des énergies renouvelables. Son métier c'est de développer, construire et exploiter des moyens de productions éoliens et solaires. On est associé avec Dong Energy. Alors Dong Energy n'est pas forcément connu en France mais globalement c'est l'équivalent d'EDF au Danemark. Donc c'est le producteur d'électricité historique du Danemark. Et surtout, ils ont la particularité d'avoir une grande expérience en éolien en mer, puisqu'ils ont installé la première éolienne en mer dès 1991. Et on est également associé à WDP qui est un producteur d'électricité spécialisé dans les énergies renouvelables et qui a la particularité d'être présent sur le territoire depuis 2007, puisqu'ils sont à l'origine du développement du projet éolien en mer de Fécamp qui remonte donc à 2007. Et ces 3 producteurs d'électricité sont associés avec Alstom, qui est un industriel, qui sera le fournisseur, le fabricant des éoliennes qui seront construites dans ses futures usines en France.

Le projet éolien en mer de Fécamp a fait l'objet l'année dernière d'un appel d'offre. L'appel d'offre a été lancé en 2011 et ses résultats ont été connus en 2012. Et le but de cet appel d'offre, qui portait sur plusieurs projets au large des côtes françaises, était de lancer la filière éolien en mer en France et lancer les premiers projets. Donc le principe de l'appel d'offre c'est que l'Etat a lancé, a demandé à différents producteurs d'énergie, d'électricité, de proposer un projet sur certaines zones et il a choisi le meilleur projet d'un point de vu technique, industriel ou environnemental. Et donc le projet dont on vous parle c'est le projet qui a été retenu pour Fécamp suite à cet appel d'offre. Il est constitué de 83 éoliennes. Ces éoliennes ont chacune une puissance de 6 mégawatts (MW). Donc ça fait une puissance totale de 498 MW. Pour avoir un ordre de grandeur de savoir ce que représentent ces mégawatts, par exemples les éoliennes à terre qui sont sur les falaises au-dessus de Fécamp elles font, elles ont une puissance totale d'à peu près 5 MW pour toutes les éoliennes. Donc là il y en a beaucoup plus. En revanche la centrale de Paluel fait environ 5 000 MW. Donc c'est un projet de 498 MW, donc relativement ambitieux, mais il faut se rendre compte de ce que représente cette puissance.

Donc ces 83 éoliennes sont séparées entre elles d'1 km, et l'éolienne la plus proche, la première éolienne est située à 13 km au large de Fécamp. La surface totale du parc est de 65 km<sup>2</sup>.

Alors la première question que l'on peut se poser, c'est pourquoi avoir choisi cette zone pour développer un projet éolien en mer. Il y a deux types d'enjeux et d'aspects qui ont été pris en compte : les enjeux techniques et les enjeux humains.

Au niveau technique, il faut avant tout avoir du vent. Pour qu'une éolienne produise, il faut qu'il y ait suffisamment de vent. C'est le cas au large de Fécamp. Et il faut également que les côtes, les fonds marins soient relativement peu profonds. Donc c'est le cas également dans cette zone.

Et au-delà de ces enjeux là, on a pris en compte les enjeux du territoire, c'est-à-dire qu'on a sélectionné une zone pour laquelle la visibilité était limitée depuis la côte, une zone qui correspondait à une zone moins pêchée, donc ça posait moins de problèmes pour les pêcheurs, et avec une surface relativement limitée.

Le projet, les premières étapes du projet ont été lancées en 2007. Et on prévoit le démarrage progressif de la production entre 2018 et 2020. C'est donc un projet très long terme. Il y a beaucoup d'étapes qui ont déjà été passées et on est dans une étape cruciale aujourd'hui qui est le débat public, donc du 20 mars au 20 juillet 2013. A l'issue de ce débat public, si on décide de poursuivre le projet, on va devoir demander les autorisations, il faut que l'Etat nous autorise à construire ce projet. Et ensuite on prévoit que le chantier démarre aux environs 2015, avec d'abord une phase de chantier à terre pour construire les composants des éoliennes et après environs 2 ans dans d'installation en mer, pour avoir une mise en service progressive entre 2018 et 2020. C'est donc un projet long terme.

Quelques mots sur les caractéristiques techniques et économiques du projet. L'éolienne qui a été sélectionnée, c'est l'éolienne Haliade 150 qui sera fabriquée par Alstom. Donc vous voyez ici une photo de l'éolienne qui est en cours de tests et de certification à proximité de Saint-Nazaire. On ne se rend pas vraiment compte de ses dimensions sur la photo, mais il faut savoir qu'elle s'appelle éolienne Haliade 150, puisque 150 m c'est le diamètre du rotor constitué des pales. Donc l'ensemble constitué des pales fait 150 m de diamètre. Ce qui est également notable, c'est sa puissance puisqu'on a une puissance de 6 MW par éolienne et c'est globalement, enfin c'est l'éolienne la plus puissante qui existe aujourd'hui sur le marché. Donc les 83 éoliennes du parc seront raccordées entre elles et seront raccordées à un poste électrique en mer par des câbles sous-marins. Donc ce poste électrique permet de changer la tension du courant. Et ensuite le raccordement entre le poste électrique en mer et les réseaux de transport d'électricité sera fait par RTE, qui est le gestionnaire du réseau de transport d'électricité. C'est eux qui sont en charge des lignes à haute tension qui existent. Donc le raccordement se fait de manière sous-marine avec des câbles enterrés et souterrains.

La production du parc est estimée à 1 800 gigawatt heures (GWh) par an. Alors c'est une donnée qui ne parle pas forcément, des GWh par an. Ce qu'il faut savoir, c'est que c'est équivalent, 1 800 GWh par an, à la consommation électrique de 770 000 habitants. Donc c'est la consommation électrique de 60% des habitants de Seine-Maritime.

L'investissement total sur le projet, il est estimé à 2 milliards d'euros. C'est un investissement qui est porté par nos sociétés, il est donc porté par EDF Energies Nouvelles, Dong Energy et WPD. Donc c'est nous qui allons réaliser l'investissement. Et l'électricité produite bénéficiera d'un tarif d'achat spécifique, lié aux coûts de production de l'éolien en mer.

Au-delà du projet éolien en mer de Fécamp, on a d'autres développements au large des côtes françaises. Nous-mêmes, on est chargé de deux autres projets, un projet en Basse-Normandie et un projet à Saint-Nazaire. Et donc le lancement de cette filière va permettre de créer des emplois à trois niveaux : au niveau national, au niveau régional et au niveau local. Au niveau national, notre partenaire Alstom prévoit d'implanter 4 nouvelles usines en France. Pour Alstom, c'est la première fois depuis 30 ans qu'ils ouvrent de nouvelles usines en France et ça va permettre de créer 1 000 emplois directs et 4 000 emplois indirects dans ces usines, qui seront basées à Saint-Nazaire et à Cherbourg. Ces usines serviront à fabriquer les composants des éoliennes. Le parc de Fécamp sera construit depuis le port du Havre où les différents composants des éoliennes seront assemblés avant leur installation en mer et où les fondations, qui sont des

fondations en béton – ce qu'on appelle des fondations gravitaires – seront également construites. Et ces deux activités vont permettre de donner du travail à 800 personnes pendant la durée du chantier. Et enfin on va créer des emplois au niveau local, puisque la base de maintenance du parc, on va la mettre au niveau du port qui est le plus proche, qui est le port de Fécamp et ça va permettre la création d'une centaine d'emplois pendant toute la durée de vie du parc.

Pour conclure ma présentation et avant de vous montrer le film de présentation du projet qui va illustrer ces propos, quelques mots à retenir : c'est un projet de 83 éoliennes d'une puissance totale de 498 MW, la première éolienne est située à 13 km des côtes, et ce qui est important, c'est que c'est un projet qui va créer de l'emploi, en tout cas c'est son objectif, et qui depuis 2007 a été développé en concertation avec les élus, avec les associations, avec les pêcheurs professionnels notamment.

Je propose maintenant d'illustrer mes propos, pour mieux se rendre compte de la réalité du parc éolien en mer, en diffusant une rapide vidéo de présentation du projet.

*Diffusion du film de présentation du maître d'ouvrage.*

### **Joëlle FODOR**

Maintenant, nous allons répondre à vos questions, aux questions écrites que vous bien voulu nous poser, et puis aussi à des questions orales qui pourraient venir après avoir vu le film ou la présentation.

Nous avons donc quatre thèmes que vous avez sélectionnés par votre intérêt et donc je vais demander dans le thème des énergies renouvelables, à l'un de vos camarades, Raphaël, qui a posé une question sur les énergies renouvelables de bien vouloir poser sa question. Vous pouvez rester assis ou vous lever, comme vous voulez. Est-ce que vous pouvez passer le micro à Raphaël, s'il vous plait ? S'il veut bien lever sa main. Merci, bonjour Raphaël.

### **Raphaël**

Quelles sont les différences entre les éoliennes terrestres et les éoliennes en mer ?

### **Joëlle FODOR**

Très bien, je vous remercie. 7 questions écrites ont été posées sur cette thématique, toutes ces questions relevaient de la même préoccupation : la différence entre les éoliennes en mer et les éoliennes terrestres. Le maître d'ouvrage va répondre à ces questions par une courte présentation sur les énergies renouvelables, changement climatique, défis énergétiques et les énergies renouvelables dans le monde et la France. Merci.

### **Damien LEVECQUE**

Donc je propose de vous présenter quelques mots sur ce vaste sujet, du développement des énergies renouvelables et puis donc d'arriver en conclusion, à vous donner les principales différences entre les éoliennes en mer et les éoliennes à terre. Donc quelques mots sur un enjeu clef – qui est un enjeu énergétique et environnemental actuel et dans les décennies à venir – c'est le changement climatique. Le changement climatique, ce qu'il faut savoir c'est que certains gaz dans l'atmosphère sont ce qu'on appelle des gaz à effet de serre. Ils ont la particularité de retenir une partie de l'énergie thermique qui est issue du soleil et de retenir la chaleur sur la Terre. C'est ce qui permet d'avoir aujourd'hui une température de l'atmosphère, une température de la Terre qui soit adaptée à la vie. Si on n'avait pas du tout de gaz à effet de serre, la température serait beaucoup trop froide. Le problème est que depuis 200 ans environ, l'homme en brûlant ce qu'on appelle des combustibles fossiles – alors les combustibles fossiles c'est le pétrole, le

gaz, le charbon principalement – donc en brûlant ces combustibles, on émet des gaz à effet de serre, donc essentiellement du CO<sub>2</sub>, du dioxyde de carbone, et donc ça augmente l'effet de serre au niveau de l'atmosphère. Alors ça se traduit par une augmentation moyenne de la température. A première vue on pourrait se dire c'est pas grave, il va faire plus chaud, on sera content, il faut suffisamment froid en ce moment. Le problème, c'est que cette augmentation des températures moyennes, ça va créer des dérèglements sur le climat partout dans le monde. Il y a certaines zones où il pourrait d'ailleurs même faire plus froid. Ça va se traduire par la fonte de certains glaciers et donc l'augmentation du niveau des mers. Il y a beaucoup de ports qui risquent d'être sous l'eau. Il y a également une augmentation, qu'on commence à constater, des événements climatiques violents – les tornades, les tempêtes, également potentiellement des périodes de grand froid. Donc il y a un impact assez important également sur certaines espèces qui ne vont pas arriver à s'adapter à ce changement de température et donc qui risquent de disparaître. Donc ça, c'est un enjeu climatique clef actuel, un enjeu-clef pardon pour l'environnement actuellement et pour l'énergie, c'est de limiter le changement climatique et pour cela de réduire nos émissions de gaz à effet de serre.

Un autre enjeu extrêmement important, c'est de réduire la dépendance aux énergies fossiles. Les énergies fossiles je le disais, c'est le pétrole, le charbon, le gaz naturel. Leurs réserves sont limitées, il existe certains stocks dans différents pays dans le monde, mais on sait que leurs réserves sont limitées et un jour il n'y en aura plus. Donc il va être nécessaire de trouver d'autres sources d'énergie. Et pour un pays comme la France qui produit très peu de pétrole, très peu de gaz et de charbon, ça veut dire qu'on est obligé de l'importer aujourd'hui. Donc ça fait partie, c'est vraiment un deuxième enjeu très important en matière de production d'énergie.

Pour répondre à ces deux enjeux, l'Europe s'est fixée différents objectifs : l'objectif de réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre – donc c'est un premier objectif dans la lutte contre le changement climatique, l'objectif d'arriver à 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergies, et également l'objectif d'améliorer l'efficacité énergétique de 20%.

Avant de rentrer dans le détail sur les énergies renouvelables, un mot sur le dernier point qui est l'efficacité énergétique. Alors, qu'est-ce que c'est être efficace énergétiquement, c'est faire la même chose en produisant, en consommant pardon moins d'énergie. Ça passe par des innovations technologiques. Aujourd'hui les voitures consomment moins alors qu'elles sont beaucoup plus perfectionnées qu'il y a 10 ou 20 ans, on a inventé des lampes à économie d'énergie qui consomment 6 ou 7 fois moins que les lampes précédentes. Ça passe aussi par des changements de comportement, des efforts qui sont faits – mettre le thermostat par exemple à une température plus faible ou réduire l'utilisation de la voiture. Ça permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre et ça contribue à l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Voyons maintenant quelles sont les différentes sources d'énergies renouvelables qui existent. Alors par énergies renouvelables, on regroupe dans les énergies renouvelables toutes les énergies qui sont tirées des forces de la nature – c'est le soleil, c'est le vent notamment, c'est l'eau – et qu'on peut utiliser, dont les ressources sont illimitées. Alors qu'est-ce qu'on a ? On a l'hydraulique, qui est une énergie renouvelable essentielle. Ce sont les grands barrages qui existent en montagne ou ces certaines centrales au fil de l'eau, c'est l'éolien, donc les éoliennes à terre et les éoliennes en mer donc qui utilisent l'énergie du vent. Ça concerne également le solaire, le solaire qui peut être utilisé soit pour faire de l'électricité (c'est ce qu'on appelle le solaire photovoltaïque), la principale technologie, soit pour des raisons thermiques, donc ça peut être utilisé pour chauffer de l'eau (l'énergie solaire).

Est également comprise dans les énergies renouvelables la biomasse. Alors la biomasse, c'est une notion un peu plus compliquée parce que la biomasse c'est utiliser, produire de l'énergie à partir des sources organiques, enfin végétales ou animales. Par exemple, utiliser du bois pour produire de l'énergie, c'est de la

chaleur ou de l'électricité, c'est utiliser de la biomasse et c'est renouvelable. Alors pourquoi c'est renouvelable de brûler du bois, c'est renouvelable parce que dans le même temps, en tout cas c'est le cas en Europe, on plante de nouvelles forêts. Lorsque l'on abat un arbre pour le brûler mais que dans le même temps on plante un nouvel arbre, on sait qu'avec quelques années ou quelques décennies, ça sera renouvelé, la ressource, et le bilan total est neutre en carbone, en CO<sub>2</sub>.

Parmi les énergies renouvelables, on a également la géothermie, donc ça peut utiliser l'énergie thermique du sous-sol, notamment dans certaines zones volcaniques. Et on parle de plus en plus également des énergies marines, donc c'est l'utilisation de l'énergie des courants ou l'énergie des vagues, mais qui sont actuellement en phase de développement.

Alors ces énergies renouvelables elles ont des avantages, elles ont des limites. Souvent pour certaines d'entre elles, la ressource est limitée. Pour l'hydraulique par exemple, on ne peut pas mettre des grands barrages partout, la plupart des sites ont déjà été équipés. Elles ont aussi l'inconvénient de coûter cher. Globalement ça coûte plus cher de produire avec des énergies renouvelables aujourd'hui qu'avec du charbon, du gaz ou avec le nucléaire par exemple. Et un autre élément important pour certaines d'entre elles, notamment l'éolien et le photovoltaïque, c'est qu'elles produisent quand il y a du vent, quand il y a du soleil. C'est ce qu'on appelle l'intermittence, c'est-à-dire qu'elles ne produisent pas forcément quand on en a besoin.

Aujourd'hui, les énergies renouvelables représentent un peu plus de 10% de la consommation d'énergie dans le monde – et c'est à peu près le même niveau en France – on est à 13% d'énergies renouvelables dans le monde, dans la consommation d'énergie. Les principales sources d'énergie dans le monde, ce sont vraiment de très loin le pétrole, le charbon et le gaz naturel. Ce sont des ressources qui sont polluantes et dont les quantités sont limitées.

Ce qui est important d'avoir en tête c'est quand on parle d'énergie, le chiffre que je vous donne ça regroupe l'ensemble des énergies, c'est-à-dire l'électricité qui en est une, mais également la chaleur, quand on brûle du fuel par exemple dans une chaudière pour faire de la chaleur, et également le transport, les carburants nécessaires pour les voitures.

Et donc en France la particularité que l'on a par rapport à ce mix, donc pour les renouvelables on est à peu près pareil, la particularité, c'est que le nucléaire représente une part plus importante, puisqu'il représente  $\frac{3}{4}$  de la production d'électricité, mais il représente une part beaucoup plus faible de la production d'énergie, puisqu'on a également la consommation de carburants et de production de chaleur.

Les objectifs en France sont de développer, d'augmenter la part des énergies renouvelables. On veut passer de 13 à 23%, donc quasiment doubler. Et pour cela, il y a deux leviers principaux, il en a même trois je dirais, puisqu'il y a la diminution, l'amélioration de l'efficacité, qui permet de diminuer la consommation et donc d'augmenter potentiellement la part de renouvelable, mais sinon c'est augmenter la production d'électricité à partir de sources renouvelables, notamment avec le vent, avec l'éolien et utiliser au maximum la biomasse – le bois, le biogaz ou d'autres formes de biomasse – pour produire de la chaleur.

Donc en matière d'éolien. L'effort, le principal vecteur, le principal moyen pour arriver à répondre à cet objectif c'est de développer l'éolien. Et l'objectif en 2020, c'est d'avoir 25 000 MW d'éoliens installés en France, dont à peu près les  $\frac{3}{4}$  (19 000 MW) à terre et 6 000 MW d'éolien en mer. Pour voir si on va arriver à atteindre cet objectif, à savoir que aujourd'hui on a environ 7 500 MW d'éolien à terre, donc il faudrait faire deux fois et demi de plus d'ici 2020. Et en éolien en mer, il n'y a aucune éolienne au large des côtes



françaises. Et donc l'objectif en 2020 c'est d'avoir au total sur toutes les côtes françaises 1 000 éoliennes installées qui représentent 6 000 MW.

Donc voyons maintenant et revenons à la question du départ si je ne vous ai pas perdus en route : les particularités de l'éolien en mer et de l'éolien terrestre. La principale différence est simple, c'est que l'éolien en mer, c'est installé en mer et que l'éolien à terre, c'est installé sur la terre ferme.

Voyons maintenant pourquoi on installe des éoliennes en mer et des éoliennes à terre, pourquoi est-ce qu'on fait les deux, pourquoi les deux sont complémentaires. L'intérêt de mettre des éoliennes en mer, c'est qu'en mer globalement les vents sont plus puissants et plus réguliers. Donc avec une même éolienne on peut produire d'avantage, quasiment deux fois plus, elles tournent quasiment deux fois plus souvent. Par ailleurs on peut y mettre des éoliennes plus puissantes, environ deux fois plus puissantes pour les éoliennes en mer de dernière génération par rapport aux toutes dernières éoliennes terrestres. On peut également se permettre d'implanter souvent des parcs plus importants, par exemples pour le projet éolien en mer de Fécamp c'est 83 éoliennes.

Donc ça ce sont tous les avantages de l'éolien en mer, après les inconvénients, c'est plus compliqué d'installer des éoliennes en mer, puisque tout simplement mettre une grue c'est plus simple sur la terre qu'en mer, sur un bateau, il faut des navires spécialisés. Les fondations sont plus compliquées, on a besoin de fondations qui vont jusqu'au sous-sol de la mer. La maintenance est plus compliquée puisqu'on peut accéder aux éoliennes par bateaux, par hélicoptère quand le temps le permet seulement. Et donc, globalement les conséquences de ces aspects-là, c'est que l'électricité produite par les parcs éoliens en mer coute plus cher que par les parcs éoliens à terre.

Donc globalement voici les principales différences entre les deux. Ce qui est important de retenir, c'est que les deux sont complémentaires et que pour arriver à l'atteinte de ces objectifs à horizon 2020, il est nécessaire en France, comme dans les autres d'Europe, de développer à la fois de l'éolien à terre et de l'éolien en mer.

J'espère avoir été clair, en quelques minutes, sur cette thématique qui est très vaste et de vous avoir donné quelques éléments d'éclairage.

### **Joëlle FODOR**

Merci. La deuxième thématique que vous avez abordée... Pardon, j'ai oublié de demander si vous aviez des questions complémentaires dans la salle, ou même des questions différentes, à poser ?

### **Olivier GUERIN**

Est-ce que vous avez tout compris sur ce qui vous a été indiqué ? Il n'y a pas de questions ?

### **Joëlle FODOR**

Il y en aura peut-être par la suite sur les autres thématiques. Donc la deuxième thématique sur laquelle vous avez posé beaucoup de questions, c'est le projet de parc éolien en mer à Fécamp. Valentin a posé une question sur le sujet, je vais lui demander de bien vouloir la poser. Merci Valentin.

### **Valentin**

Pourquoi ce projet alors qu'il existe déjà cinq éoliennes terrestres ?

### **Joëlle FODOR**

Merci. Au total 33 questions écrites ont été posées sur ce sujet, notamment pour comprendre le choix de la zone d'implantation du parc. Des élèves de 4<sup>e</sup> en particulier ont attiré notre attention sur les conséquences sur le paysage, la pêche, la faune et la flore. Je vais demander au maître d'ouvrage de bien vouloir répondre



à ces questions, par une courte présentation. Sur le choix de la zone, donc, la production d'électricité, les étapes du projet, les paysages et l'environnement, et la pêche.

### **Pierre PEYSSON**

Bien merci. Effectivement sur cette thématique « Développement d'un projet d'éolien en mer », c'est ce que j'ai fait en fait depuis 2007, donc c'est assez plaisant pour moi de vous expliquer la démarche. Je vais essayer de la résumer en 5 minutes, malgré toute la complexité que ça peut avoir. Finalement, pourquoi on développe un parc éolien en mer au large de Fécamp, pourquoi ici, pourquoi à Courseulles-sur-Mer, pourquoi à Saint-Brieuc, pourquoi à Saint-Nazaire ? En fait, il y a plusieurs contraintes et on va essayer de les identifier ensemble et ensuite de les cartographier.

En mer, on a différents usages : on a des bateaux qui passent, donc il y a de la navigation maritime, il y a de la pêche, il y a évidemment des passages pour les avions, on a des zones qui sont protégées pour le côté militaire, donc il y a des zones d'exercice de tir, il y a des radars qui surveillent aussi ce qui se passe en mer, et puis il y a des zones qui ont une richesse environnementale qui est spécifique (Natura 2000, des parcs marins), avec des espèces à protéger d'une certaine manière. Et puis en mer on a aussi des caractéristiques techniques qui sont différentes d'un territoire à un autre. On sait que en Manche par exemple, on a une profondeur qui est assez faible et que quand on va en Atlantique, notamment la partie Sud, et bien on a des pentes qui sont assez abruptes. Ce qui explique ailleurs par exemple qu'on a beaucoup de vagues sur la côte Atlantique. On en a un peu moins en Manche parce que les fonds sont plus plats. Et en fait, tous ces éléments là font qu'on va avoir des contraintes différentes pour développer des projets. Et quand on regarde au large de Fécamp, vous voyez ici une carte qui montre l'ensemble des contraintes qu'on a référencé. Ici vous avez des cercles qui montrent la position des radars le long du littoral, avec des cercles qui sont plus ou moins importants, et on voit ici en hachuré, c'est 10 km autour d'un point, ici par exemple pour le port, qui dit finalement que si vous implantez un parc éolien trop proche de ces radars là, on va avoir des perturbations importantes sur le fonctionnement de ses radars là. Donc on va essayer d'éviter de développer un parc éolien dans cette zone.

On a d'autres aspects. On a ici une zone qui est réservée pour explorer la possibilité de prendre des granulats – donc c'est du sable en mer – pour les constructions de maisons par exemple, on va extraire des éléments du sous-sol marin. On a ici des arrivées au niveau des ports, donc il y a des routes qui sont tracées et les bateaux suivent ces routes, donc il faut éviter de s'implanter dans ces zones là.

Et quand on regarde l'ensemble des éléments en fait on arrive sur cette carte-là où finalement tout ce qui était incompatible on l'a mis en rouge ici, et tout ce qui est faisable est en vert. Et on a rajouté deux contraintes additionnelles, qui ont été le résultat des premières discussions avec les élus et les associations du littoral au tout début 2008, qui étaient : développer un parc éolien mais pas trop près des côtes avec une distance minimum de 10km, on le voit ici, et puis un cas spécifique pour la commune d'Étretat qui était d'essayer d'avoir un parc éolien non pas à 10 mais à 15 km. Et quand on a fait la synthèse de l'ensemble de ces contraintes là on a vu un espace ici en vert qui s'est dessiné dans lequel finalement on pouvait développer un projet éolien en mer.

Après vous allez me dire pourquoi à cet endroit que celui-ci ou celui-là. En fait on n'a pas décidé nous même de l'implantation du projet. Elle a été faite au sein d'un comité local de concertation, donc c'est ce que vous voyez ici au milieu, qui est un comité qui n'est pas du tout réglementaire, mais qui regroupe en fait l'ensemble des décideurs au niveau local. Donc se sont des élus, des associations, des pêcheurs, qui se sont réunis autour de la table et qui ont étudié la possibilité de développer un projet. Et s'il y avait la possibilité, de voir à quel endroit la zone était la plus intéressante. On a eu beaucoup de réunions au sein de cette

instance-là pour pourquoi définir le projet final. Il y a eu deux gros enjeux en fait qui ont été identifiés très rapidement. Ça était de développer un projet d'éolien mer mais qui respecte le patrimoine paysager – le littoral est riche de ce point de vue là, il y a Etretat, il y a Fécamp, il y a la préservation des falaises qui sont visitées. Et puis il y a la pêche professionnelle, on connaît certainement tous des pêcheurs ici. Il s'agit de développer un projet qui ne vienne pas entraver leur activité. On a discuté avec les personnes concernées par ces deux enjeux là, pour voir dans la zone initiale en vert pour voir quelles étaient les zones à exclure et celles qui étaient à privilégier. Et on voit ici en exemple, depuis Etretat où la zone initiale, en vert, s'est fortement réduite. Et même principe pour la pêche professionnelle où finalement les pêcheurs nous ont indiqué vouloir développer un projet, mais pas n'importe où et plutôt dans cette partie bleue, ici.

Si on prend l'exemple de l'insertion paysagère, en fait c'est assez simple, c'est plutôt mathématique comme approche. C'est de voir en fait en fonction des points de vue concernés où on ne veut pas développer un projet et où on le souhaite, et retranscrire ça sur la carte. Et en fait vous voyez ici depuis la plage d'Etretat on a les deux portes qui sont à gauche et à droite et on a retranscrit. En fait, on ne veut surtout pas développer un projet dans cette partie-là, et pas non plus ici. Et on retranscrit ça sur cette carte-là. Alors il y a eu différentes cartes, je vous passe le détail ici, mais qui ont permis de montrer l'implantation finale.

Le travail avec la pêche que vous voyez ici, avec toutes les cartes qui viennent se superposer et donc une zone finale qui a été décidée à l'été 2008, qui fait 88 km<sup>2</sup> et donc qui a été validée par les personnes qui étaient présentes dans ce comité de pilotage, dont les élus et les pêcheurs.

Ensuite on a continué à travailler pour que au sein de la zone on définisse le meilleur projet possible, toujours avec les mêmes enjeux. Et en fait on voit qu'on a deux enjeux, on a deux types d'alignement par exemple. Les pêcheurs nous ont demandé d'aligner les éoliennes dans le sens du courant. C'est un courant qui est quasiment parallèle à la côte, vous le savez avec la marée. On a un courant qui est relativement fort à Fécamp, et une de leurs demandes c'était : mettez si possible les éoliennes dans le sens du courant. Donc c'est la ligne verte qu'on voit ici.

Et puis un autre alignement qui a été demandé cette fois-ci par les élus et les associations pour préserver et pour insérer au mieux le projet dans le paysage, c'était d'avoir des alignements en fuite depuis Etretat. Et c'est ce qu'on voit ici avec les lignes bleues. Donc on a 2 lignes distinctes, 2 types d'alignements distincts, avec des distances d'environ 1 km entre chaque machine.

Et puis la partie Sud de la zone aussi, n'a pas été considérée puisque c'était une zone qui est un peu plus pêchée par les pêcheurs et plus proche, donc qui rendait le parc un peu plus visible depuis la côte.

Alors quand on a travaillé sur la définition du projet, l'emplacement des éoliennes, il a encore beaucoup de choses à faire. Il faut continuer les études sur l'environnement, des études sur les oiseaux, des études sur les mammifères marins, des études sur les poissons. Il y a une étude d'impact global – qui est un bon pavé puisqu'elle doit faire une 10<sup>e</sup> de centimètres de largeur, donc c'est assez important – qui sera consultée et consultable par tous d'ici quelques mois. Et puis, il y a des activités humaines qu'il faut considérer, donc une étude d'impacts sur les activités du tourisme, sur la pêche professionnelle, qui seront également évoqués. Voilà, je vous remercie.

### **Joëlle FODOR**

Merci. Est-ce que vous avez des questions complémentaires à poser sur ce sujet ? Par contre, moi j'en ai, j'en ai 2 écrites. En combien de temps le parc éolien en mer de Fécamp sera-t-il construit ? Et, en quelle année le parc ouvrira ?

### **Damien LEVECQUE**

Alors, il est prévu de démarrer la construction du projet, enfin les premières étapes, en 2015. Avec d'abord à peu près un an de travaux au niveau portuaire. Il faut adapter des équipements portuaires au niveau du port du Havre, notamment. Puis après il faut deux ans pour construire les composants des éoliennes, pour construire les fondations et pour installer les fondations en mer, donc ce qui nous amène aux environs de 2017. Et en 2017 et 2018 ou 2020, il faut à peu près, on compte à peu près 2 ans pour l'installation des éoliennes en mer. Et donc il est prévu que les premières éoliennes tournent à partir de 2018 et au plus tard elles devraient, tout le parc devrait être mis en service d'ici 2020.

### **Joëlle FODOR**

Merci. J'en ai encore une. Où et comment est acheminée l'électricité ?

### **Damien LEVECQUE**

Alors, l'électricité, donc produite par chaque éolienne est d'abord acheminée jusqu'à un poste électrique en mer. Alors, c'est comme les postes électriques que l'on voit parfois mais la particularité c'est qu'il est mis sur une plateforme en mer. Le niveau de tension est changé pour qu'on puisse... finalement chaque éolienne est raccordée avec un câble à ce poste, ensuite on élève le niveau de tension pour avoir uniquement deux câbles qui partent de ce poste électrique et qui vont jusqu'à la côte. Et donc le raccordement est d'abord fait en mer depuis ce poste qui est situé au milieu du parc jusqu'à la côte à 18 km. Ensuite la partie terrestre sera faite entre Fécamp, qui est la zone terrestre prévue pour l'arrivée – ce qu'on appelle l'« atterrissage » qui est le point de connexion entre la partie maritime et la partie terrestre du raccordement – et un poste électrique qui est situé à proximité du Havre qui est le poste électrique de Senneville. Donc il aura une trentaine de kilomètres de raccordement électrique qui sera fait. Un point important à préciser : sur la partie marine comme sur la partie terrestre, les câbles seront sous-marins, puis souterrains, donc ils seront enterrés.

### **Joëlle FODOR**

Merci Damien. Je voulais vous signaler que sur les panneaux que avez à la sortie vous avez des photomontages, qui peuvent vous montrer l'intégration dans le paysage, etc...

Maintenant, nous allons passer à 3<sup>e</sup> thématique qui est le fonctionnement et les caractéristiques de l'éolien en mer. Je vais demander à Benoit de bien vouloir poser sa question sur les caractéristiques techniques de l'éolien en mer. Merci Benoit.

### **Benoit**

Moi c'est Benoit BURET et je tenais à savoir comment on installe les éoliennes en mer.

### **Joëlle FODOR**

Merci. Au total 20 questions écrites ont été posées sur cette thématique. 3 sujets en particulier ont intéressé les élèves : la construction des éoliennes, les fondations, le temps de construction, leur coût et leur production électrique. Un élève de 4<sup>e</sup> s'est demandé comment la mairie de Fécamp allait financer les éoliennes. Vous verrez dans la présentation que le financement n'est pas du tout assuré par la mairie de Fécamp. Le maître d'ouvrage va donc répondre à ces questions.

### **Jacques FER**

Bonjour. Je me rapproche de vous parce que ça va me rajeunir un petit peu, j'en ai besoin. Je vais vous présenter l'organisation générale d'un chantier de parc éolien en mer. Ce que vous voyez ici, c'est

l'éolienne Haliade, celle qui est pensée être mise en mer et qui est une éolienne qui fait – vous voyez par rapport aux personnages qui sont à côté – qui fait 8 m de diamètre. Le diamètre... ça, c'est la génératrice. Ensuite, vous avez ici la racine pour les pales, qui vont faire tourner l'axe principal de l'éolienne, et ici derrière, vous avez une plateforme qui va permettre aux hélicoptères d'hélicoptérer les techniciens qui viendront pour faire de la maintenance ou de la réparation et qui ne pourront pas arriver au niveau des éoliennes par la mer quand les vagues sont trop importantes.

On va rester un petit peu sur ce schéma de fonctionnement d'un parc éolien en mer, qui est un schéma très général, où vous avez ici à droite les éoliennes. Donc l'électricité est produite par les éoliennes. Les éoliennes sont fixées sur des fondations qui sont posées sur le fond de la mer. Ces fondations pour Fécamp seront des fondations en béton qui seront assez importantes puisqu'elles feront environ 60 m de haut. Ce sont des fondations qui ont une base de 28 m par 28 m, qui font à peu près 2 500 m<sup>3</sup> de béton et 12 000 tonnes de gravas qui sont mis à l'intérieur pour stabiliser la fondation. Ensuite l'électricité produite par les éoliennes est acheminée par des câbles sous-marins que vous voyez ici – ce qu'on appelle des câbles inter-éoliens. Donc on part d'une éolienne, on arrive dans la fondation d'une autre éolienne, on part de cette fondation, on va dans la 3<sup>e</sup> éolienne pour aller jusqu'au poste électrique en mer. Ça c'est le poste électrique en mer. Alors le poste électrique en mer est situé au milieu du parc éolien et il rassemble tous les câbles inter-éoliens, étant donné qu'on raccorde à peu près 7 éoliennes sur le même câble inter-éolien. Donc comme on a 83 éoliennes en mer, ça fera à peu près 12 câbles inter-éoliens.

Donc ici on a une station électrique en mer. Cette station électrique en mer va permettre de monter la tension du courant de 33 000 volts (V) qui arrive par le câble inter-éolien à 225 000 V. 225 000 V c'est la tension de raccordement à terre. Donc vous voyez qu'à partir du poste électrique en mer ici, on passe un câble souterrain jusqu'à l'atterrissage qui se fait à Fécamp, pour ensuite aller en câble souterrain à une station électrique qui va être construite et qui va permettre de raccorder le courant produit par le parc éolien au réseau Haute tension de France.

Alors, il faut savoir que les câbles électriques inter-éoliens ce sont des câbles qui font entre 20 et 40 kg au mètre linéaire, c'est quand même assez important. Ce sont des câbles de section de 630 mm<sup>2</sup> en cuivre jusqu'à 240 mm<sup>2</sup>. Le câble « export » qui part de la station électrique en mer jusqu'à la terre est un câble beaucoup plus gros. C'est un câble qui fait 25 cm de diamètre et qui fait à peu près 100 kg au mètre linéaire. D'où la problématique de l'installation de ces gros câbles en mer. De même que la problématique de l'installation des différents composants en mer.

Il faut savoir que ici, si vous prenez l'installation électrique en mer, vous avez la super structure que nous avons ici. La super structure c'est une structure en acier, qui fait 4 étages, qui fait 20 m de long, qui fait 30 m de large et dans laquelle on installe tous les équipements électriques de sécurité, de transformation du courant et de réserve de courant. C'est-à-dire qu'on aura des groupes électrogènes qui permettront d'assurer tout le conditionnement de la station électrique en mer dans le cas où le courant qui vient de la terre serait coupé pour une raison ou pour une autre. Donc on aura un système, une station électrique en mer qui sera toujours en état fonctionnement. Et s'il le faut on ravitaillera en diesel, en fuel, les réservoirs en mer pour pouvoir permettre à cette station de fonctionner.

Ce qu'on peut dire sur les fondations, c'est que ces fondations-là seront des fondations qui font être faites creuses, de façon à ce qu'on puisse les transporter en les faisant flotter. Donc on a tout un système à l'heure actuelle à l'étude, pour voir la façon d'on on va remorquer ces fondations en béton, pour pouvoir les faire flotter, de façon à éviter les levages. J'ai oublié de vous dire, dans les stations électriques en mer, la

super structure fait 2 000 tonnes et la fondation, qui est une fondation jacket fait 1 700 tonnes. Donc on a ici les pièces les plus importantes au niveau poids.

Les câbles que vous voyez, ou inter-éoliens ou entre la station électrique et la terre, sont des câbles qui sont enroulés sur des tourniquets à axe vertical très grands et qui permettent de dérouler le câble au fur et à mesure de l'avancement du bateau, de façon à pouvoir installer le câble d'abord au fond de la mer et ensuite il y aura une deuxième opération qui consistera à ensouiller le câble dans le sous-sol marin de façon à protéger ce câble.

Donc, ici on a une... le principe de fonctionnement d'une éolienne. Alors, c'est très intéressant, j'espère que vous poserez des questions tout à l'heure lorsque l'on arrivera aux questions, sur le rôle des pales, le fonctionnement de la génératrice.

Bon, une éolienne, c'est un appareil de production d'électricité qui est mû par le vent. C'est-à-dire que vous avez ce qui remplace les anciennes ailes des moulins qui faisaient la farine, ce sont ce qu'on appelle aujourd'hui les pales. Et les pales sont réalisées dans des matériaux composites, donc des matériaux qui sont nouveaux et qui permettent de résister à des contraintes mécaniques très importantes. Il faut savoir que les vents qui impriment un mouvement de rotation aux pales peuvent être de l'ordre de 90 km/h. C'est le maximum que peut supporter l'éolienne en cours de fonctionnement. Et donc pour dimensionner, pour vous donner une idée de l'impact du vent sur les pales, quand on dimensionne une éolienne on a une pression du vent sur les pales, pour celle-ci qui fait donc 150 m de diamètre, une pression de 300 tonnes. On a une force de 300 tonnes qui s'exerce à 100 m de hauteur. Donc vous voyez, on est en présence de forces très importantes qui créent des moments de renversement très importants sur la structure de l'éolienne et qui nécessitent donc une tour qui soit bien sûr calculée pour pouvoir résister à ces grands efforts et ensuite la fondation qui devra assurer la solidité de l'ouvrage.

Alors, comment marche une éolienne. Une éolienne est donc mise en route par le vent. Ces éoliennes sont solidaires d'un axe principal. Sur cet axe principal, on a une génératrice, le rotor de la génératrice. Donc le rotor de l'Haliade, c'est un rotor qui est à aimant permanent. Ces aimants permanents donc tournent et passent devant des enroulements du stator qui produisent un courant électrique. Le courant électrique est ensuite ramené en pied de l'éolienne par des câbles électriques. Et en pied de l'éolienne, on a des transformateurs qui transforment les 900 V du courant produit par l'éolienne en 33 000 V, de façon à avoir moins de perte de courant sur le câble qui va relier les éoliennes au poste électrique en mer.

Chaque éolienne possède une girouette et possède un anémomètre pour mesure la vitesse du vent. Car l'éolienne commence à démarrer quand le vent est à 4 m/seconde, ça fait 10 km/h, et s'arrête quand le vent est à 90 km/h pour des raisons de sécurité.

Ensuite il faut savoir que dans une éolienne, que dans chaque éolienne est munie d'un ordinateur de bord, qui en permanence contrôle les 300 paramètres, les 300 capteurs qui sont sur l'éolienne, pour savoir que tout est en bon fonctionnement. Toutes les secondes, on sait si tous les paramètres sont dans le spectre qui leur est prévu. C'est-à-dire qu'on sait si la température d'un palier de génératrice est à la bonne température. Si on a un dépassement de température, il y aura une alarme qui sera ramenée au centre d'exploitation et qui sera étudiée tout de suite. Et si l'alarme est à un niveau important, on arrêtera l'éolienne. L'éolienne est exploitée à partir d'un centre d'exploitation qui permet de gérer tous les paramètres et d'arrêter l'éolienne s'il y a des problèmes, pour ensuite envoyer les gens qui sont responsables de la maintenance et du service vers les éoliennes, pour voir plus exactement ce qui ne va pas.

Alors, c'est une éolienne de 6 MW, 100 m, on l'a vu. La longueur des pales 75 m, la production électrique, on l'a vue...

Alors, ici vous avez un schéma de fondation d'une éolienne béton, enfin d'une fondation béton. Vous voyez par rapport à terre, il y en a un qui demandait la différence, les éoliennes à terre sont plus petites que les éoliennes en mer. Vous voyez les éoliennes à terre, on a à peu près 100 m de rotor, ici on a 150 m. Donc, vous voyez ici une fondation béton. Ça c'est des fondations béton qui a été utilisées pour un projet en Belgique à C-Power. Donc vous voyez que la hauteur, à peu près à 60 m. 60 m il faut savoir que c'est un très grand clocher d'une église, donc c'est quand même assez important. Et vous voyez qu'avec le ballastre on est à peu près à plus de 10 000 tonnes.

Donc les étapes de construction. On commence par construire le poste électrique en mer car ce sont les éléments les plus imposants. Il faut donc prévoir des bateaux spéciaux pour pouvoir les installer. Ensuite, il faut qu'on est des conditions météorologiques particulièrement intéressantes, particulièrement bonnes pour pouvoir les installer. Donc on commence par le poste électrique en mer. Ensuite on installe les fondations. Ces fondations là qui seront donc amenées par des remorqueurs à la place où ils doivent être descendus sur le sous-sol marin.

Ensuite on a, deuxième étape, on a l'assemblage et l'installation. L'assemblage c'est-à-dire qu'on choisit un port où l'on fait le plus de pré-assemblage possible, de façon à ce que les travaux d'assemblage en mer soient limités au maximum.

L'installation des éoliennes en mer, vous voyez ici qu'on a des bateaux, ce qu'on appelle des bateaux « jack-up », ils se soulèvent sur les jambes qui reposent sur le sous-sol marin. Et on a des appareils de levage qui permettent de soulever de façon à ce que la grue qui va installer tous les éléments en mer soit complètement fixe et ne bouge pas avec les mouvements de la mer. Donc là on a quelques exemples d'installation en mer, avec différents bateaux. Ici un bateau d'installation qui transporte, vous avez et les mats et les rotors qui sont pré-assemblés et les nacelles qui sont à côté.

Alors bien sûr il est très important d'avoir une exploitation qui soit la meilleure possible. Et ça demande des équipes de maintenance aussi qui soit très performantes. Donc il y a un centre de d'exploitation qui permet de regarder et de monitoriser tous les paramètres de chaque éolienne. Et dès qu'il y a un paramètre qui n'est pas comme il devrait être ce paramètre est ramené au centre d'exploitation. Et on sait exactement quel paramètre a fait l'objet d'une alarme et de quelle éolienne ce paramètre provient.

Ensuite, le centre d'exploitation va contacter le centre de maintenance. Le centre de maintenance qui sera, pour le projet de Fécamp, à Fécamp, et qui va ensuite demander d'intervenir d'abord dans la maintenance préventive, qui est une maintenance qui se fait pendant tous les étés et qui permet de contrôler le bon fonctionnement de toutes les éoliennes. C'est-à-dire qu'on a des équipes qui vont aller dans les éoliennes, à raison de 2 à 3 personnes, pendant 3 ou 4 jours, tous les ans, pour contrôler que tous les composants de l'éolienne soient comme il faut, les couples de serrage des bétons, les appareils électriques etc.

Ensuite, on a une maintenance corrective, légère ou lourde, c'est-à-dire des maintenances lorsque que l'on a un défaut qui est apparu au centre d'exploitation, on va envoyer des équipes pour contrôler sur place ce défaut et intervenir avec du matériel d'échange standard des équipements qui pourraient être défectifs, défectueux pardon. Ensuite, on a une maintenance lourde, qui peut avoir lieu si on a des pièces maitresses, des composants de grande importante dans l'éolienne qui sont défectueux. Il faut savoir qu'une nacelle – la nacelle, c'est-à-dire la pièce en haut du mat – ça fait quand même 400 tonnes, les pales font 25 tonnes, la tour elle-même fait 400 tonnes, donc on a de gros équipements à l'intérieur. Il est évident qu'avec un

bateau de transport, de transfert des techniciens qui peut peut-être prendre des appareils de 500 kg à 1 tonne, on ne peut pas aller remplacer de gros équipements sur les éoliennes. Donc, cette maintenance lourde sera assurée par de gros bateaux, ce sont des bateaux du même gabarit que ceux qui ont installé l'éolienne et qui viendront se mettre en place pour soulever éventuellement la nacelle et remplacer les équipements de gros tonnage.

Voilà, j'espère que vous aurez des questions à poser, il y a beaucoup de choses et pas beaucoup de temps. J'ai peut-être dépassé un petit peu.

### **Joëlle FODOR**

Merci. J'ai une question complémentaire simplement à poser au maître d'ouvrage, qui n'a pas été abordée dans votre exposé Monsieur, c'est : est-ce que le coût de l'électricité va augmenter ?

### **Damien LEVECQUE**

Alors c'est vrai que ça répondait également à la question de l'investissement, qu'est-ce qui investit ? L'investissement c'est nos sociétés, donc c'est EDF-Energies Nouvelles, Dong Energy et WPD qui le faisons. Nous ont investi, on dépense pour construire le parc, on dépense tous les ans pour l'exploitation et la maintenance. Et suite à l'appel d'offre qui a été lancé, le principe c'est que l'on bénéficie d'un tarif d'achat de l'électricité. C'est-à-dire que l'électricité que l'on produit, qui va coûter plus cher à produire que de l'électricité de centrales gaz, de centrales charbon ou de centrales nucléaires, elle est achetée à un tarif spécifique et ensuite ce tarif est financé par ce qu'on appelle la Contribution au Service Public de l'Electricité. La Contribution au Service Public de l'Electricité, la CSPE. Alors si vous voulez regarder ce soir sur la facture d'électricité qu'ont vos parents, cette ligne apparaît. Et cette ligne, elle permet de financer les énergies renouvelables, elle permet de financer par exemple les coûts de production dans certains réseaux, sur les îles notamment où le coût de production est plus élevé, elle permet de financer le tarif social de l'énergie, elle permet de financer tous ces tarifs. Et donc l'impact, pour revenir à la question de départ, l'impact des parcs éoliens en mer sur la facture d'électricité, il va passer par l'intermédiaire de cette Contribution au Service Public de l'Electricité. Et l'estimation qui est faite, c'est que pour les 6 000 MW d'éolien en mer, donc c'est 12 fois la puissance du parc de Fécamp, donc 6 000 MW d'éolien en mer, l'impact sur la facture des ménages serait de 25€ par ménage et par an. Donc 2€ par ménage pour l'ensemble des 1 000 éoliennes prévues au large des côtes françaises, donc 12 fois la puissance du parc de Fécamp.

### **Joëlle FODOR**

Merci beaucoup. Est-ce que vous avez des questions à poser, orales dans la salle, par rapport à cette thématique ?

### **Philippe CAMBETAT**

Oui, je m'appelle Philippe CAMBETAT, je suis un citoyen fécampois. Je voulais rebondir sur la question du coût de l'énergie.

### **Olivier GUERIN**

Pardon monsieur, ce sont des questions pour les lycéens et collégiens, ce n'est pas...

### **Philippe CAMBETAT**

Ah, pardon

### **Olivier GUERIN**



Ce n'est pas une réunion qui est ouverte au public, vous pourrez intervenir dans les autres réunions. Vous pouvez rendre le micro s'il vous plait ?

**Philippe CAMBETAT**

C'était une question toujours sur le coût de l'énergie.

**Olivier GUERIN**

Si des lycéens ou collégiens souhaitent poser la question, oui. Mais vous avez une place à d'autres réunions monsieur.

**Matthieu BRIAD**

Matthieu BRIAD

**Joëlle FODOR**

Oui bonjour.

**Matthieu BRIAD**

Avec les éoliennes l'électricité coutera moins chère ?

OK.

**Joëlle FODOR**

Ah, il ne fallait pas se lever !

**Damien LEVECQUE**

Non effectivement, je vais répéter ce que j'ai dit avant, qui n'était pas forcément très simple à comprendre. Donc globalement ça coûte plus cher de produire de l'électricité avec un parc éolien en mer qu'avec du nucléaire ou avec le mix moyen aujourd'hui en France. Donc l'électricité coutera plus cher.

**Olivier GUERIN**

Vous pouvez peut-être être un peu plus précis, dire actuellement ça coûte combien pour la production avec les différents modes de production, ça coûte combien pour le consommateur, et un ordre de grandeur pour l'éolien en mer et l'éolien à terre ?

**Damien LEVECQUE**

Alors, actuellement le coût de l'électricité qui est payé par la facture, c'est, si on parle en centime d'euros par kilowattheure, donc c'est dans les 14 centimes d'euros par KWh. Dans ce coût de l'électricité, il y a différentes composantes, il y a des taxes, il y a la production et il y a le transport. Et sur la production, c'est un peu, alors je ne sais plus, je crois que c'est au-delà de 50€, 50 centimes, pardon, 5 centimes d'euros par KWh. Donc le coût du nucléaire qui est estimé c'est dans cet ordre de grandeur là, donc c'est 5 centimes d'euros du KWh pour le nucléaire existant. Pour l'éolien à terre par exemple, c'est 8 centimes d'euros du KWh, donc c'est un peu plus cher, pour le solaire photovoltaïque aujourd'hui c'est plus élevé, c'est plutôt 30 centimes d'euros du KWh. Et l'estimation qui a été faite, donc c'est une estimation de la Commission de régulation de l'énergie, et ça apparaît dans un rapport du Sénat, donc c'est 20 centimes d'euros du KWh pour la moyenne des parcs éoliens en mer du premier appel d'offre. Est-ce que j'ai été clair ?

**Joëlle FODOR**

Matthieu, est-ce qu'on a bien répondu à votre question ?

Y a-t-il d'autres questions sur ce thème ? Sinon on va passer au dernier thème sur les métiers de l'éolien en mer. Nous allons demander à Florian de poser sa question sur les métiers de l'éolien en mer. Il est là-bas, au fond de la salle.

### **Florian CAILLOT**

Bonjour, je m'appelle Florian CAILLOT. Quels sont les profils recherchés et quelles sont les possibilités de carrière pour les jeunes diplômés ?

### **Joëlle FODOR**

Merci de votre question. Il y a eu 15 questions écrites sur cette thématique, en particulier les élèves de 1<sup>ère</sup> et de BTS qui ont manifesté leur intérêt. Combien d'emplois seront créés ? Quels sont les différents types de métier ? Quelles sont les formations requises ? Voici les questions qui sont revenues le plus fréquemment.

Deux questions d'élèves de 4<sup>e</sup> ont particulièrement retenu notre attention : les femmes pourront-elles travailler dans ce secteur, d'une part et si le projet créer des emplois, va-t-il en supprimer ? Je passe la parole au maître d'ouvrage.

### **Marielle PARMENTIER**

Bonjour, donc je m'appelle Marielle PARMENTIER et je suis responsable des ressources humaines sur ce projet. Et j'ai le plaisir de venir parler avec vous donc des emplois et des possibilités de création. Donc tout d'abord, on va regarder les éléments globalement puis je vous propose de revenir ensuite à la nature des emplois et aux formations qu'il faut faire pour pouvoir y accéder.

Donc globalement, les trois projets, comme vous le voyez là, c'est en fait la naissance d'une filière industrielle, qui va permettre la création de 7 000 emplois. Dans ces 7 000 emplois, si on décompte ceux-ci par étapes de la chaîne de valeurs, on y retrouve à peu près 200 emplois, un peu plus de 200 emplois même autour du développement. On va y retrouver 5 000 emplois directs et indirects pour la fabrication des composants. Alors ces 5 000 emplois se décomposent en 1 000 directs et 4 000 indirects et ce sont les emplois que vont proposer les usines Alstom. Ensuite, on va y trouver 1 600 emplois si on additionne comme on l'a vu tout à l'heure la construction des fondations et les assemblages. Et enfin 100 emplois pour la maintenance par site, donc 300 emplois en tout, ce qui nous fait les 7 000 emplois qui vous sont présentés-là. Sur 3 projets que l'on voit dessinés sur la carte, avec le projet de Fécamp que vous voyez, le projet de Cherbourg/Courseulles et le projet de Saint-Nazaire avec le port de maintenance à la Turballe.

Alors, on parlait tout à l'heure effectivement de 5 000 emplois, 5 000 emplois qui correspondent à la construction des usines Alstom, qui se répartissent sur 2 sites. Vous avez 2 usines qui vont être à Saint-Nazaire, dans lesquelles vont être fabriquées les génératrices et les nacelles, et 2 usines qui sont sur Cherbourg, dans lesquelles vont être fabriqués les mats et les pales.

Alors, comme on en parlait tout à l'heure, la construction du parc, vous avez vu qu'il y a 2 grandes étapes, d'abord on a la fabrication des fondations qui va se situer comme on le disait entre 2015 et 2017. Alors ces fondations, elles vont représenter 600 emplois puisque que sur le site de Fécamp on est sûr, comme vous le voyez sur la photo, des fondations de type gravitaire, c'est-à-dire des fondations à structure béton. Et ensuite on a une deuxième grande étape, qui va être l'étape d'assemblage comme on l'évoquait tout à l'heure, avec l'installation des éoliennes, et qui va représenter 200 emplois. Alors une fois que ces éoliennes vont être installées, elles vont être exploitées. Là, on a l'étape que l'on appelle exploitation-maintenance,

avec des centres de maintenance qui représenteront plus de 100 emplois, et dans lesquels on va retrouver un certain nombre d'emplois que l'on va détailler maintenant, étape par étape.

Alors, si on reprend la fabrication des fondations gravitaires, donc ces fondations comme on le disait tout à l'heure, ça représentera 600 emplois. C'est un chantier dans lequel on va fabriquer, vous le voyez, des gros champignons en béton. Alors, ces champignons sont constitués de structure métallique et de béton coulé. On y retrouve des métiers de chefs de chantier, donc ce sont des gens qui vont animer et gérer une équipe de personnes qui va construire ces fondations, avec des ingénieurs de génie civil, donc ce sont des gens qui ont des formations de génie civil, de travaux publics. Les personnes qui vont couler le béton on appelle cela des coffreurs-bancheurs, donc c'est le troisième métier qui est cité, qui seront appuyé des ferrailleurs, et tout ceci à l'aide de grutiers qui sont donc les personnes qui effectivement à l'aide de grues, permettent que tout ceci puisse se réaliser dans de bonnes conditions. Voici pour les fondations gravitaires.

Donc on voit les métiers associés. Donc pour être chef de chantier, on peut être chef de chantier avec une formation de type Travaux publics. Alors, ça peut être un niveau BTS Travaux publics ou BTS Bâtiment. Ou également on peut y accéder avec des formations de type BAC Professionnel ou avec de l'expérience. Pour être ingénieur dans le domaine de génie civil, donc là il faut pousser un tout petit peu plus loin les études, jusqu'au BAC+5, essayer de faire une école d'ingénieur ou un master 2 dans une université. Pour être coffreur-Bancheur, on y accède par des métiers de type BAC+2 ou CAP. Alors disons que ça peut être l'un ou l'autre parce ce que on commence avec un CAP pour acquérir la compétence et puis si on se sent d'aller jusqu'à un BAC+2 plutôt Travaux publics, et bien on peut également réaliser cette activité mais on aura des responsabilités un peu plus grandes, on supervisera des personnes qui elles auront des tâches un peu plus simples. Donc c'est ouvert. En fait c'est difficile de dire, pour un métier c'est un diplôme précis, parce que pour un métier, d'abord les diplômes sont dispensés dans énormément d'établissements. Ce qui est important je crois de retenir c'est que pour chaque métier cité là, vous avez un accès au métier, à un niveau qui la plupart du temps peut être un niveau de CAP. Et ensuite si vous voulez poursuivre un peu plus les études, jusqu'à des niveaux BAC+2 dans le même domaine d'activité, vous retrouverez des responsabilités qui correspondront à votre niveau.

Donc il en va de même pour tous les métiers de type ferrailleur, vous voyez il suffit effectivement d'avoir un diplôme dans le bâtiment ou un CAP spécifique pour ce métier là. Pour les grutiers c'est pareil, on va y trouver un CAP de conducteur d'engins ou on peut pousser plus loin jusqu'à des BTS plus de levage par exemple. Donc c'est très ouvert.

Je vous propose que l'on passe à présent aux métiers de l'assemblage et de l'installation des éoliennes. Alors là on se retrouve maintenant plus en mer. Avec le contexte qui n'est pas forcément évident, qui est le contexte de la mer. Donc un premier métier, ça va être le métier, que l'on vous propose là, ça va être le métier de patron de barge, c'est à dire que ça va être la personne qui va être en charge d'acheminer le bateau sur le parc, aux différents lieux nécessaires pour la construction. Donc lui son rôle effectivement ce sera de conduire, de piloter le bateau et l'équipage qui est à bord et d'acheminer le bateau à tous les lieux prévus dans les meilleures conditions possibles.

Autour donc de ces métiers, ce n'est pas cité, mais bien sûr on y retrouve aussi tous les métiers liés à la sécurité, qui sont des gens qui travaillent et qui sont attentifs à ce que les règles et les plans de sécurité qui ont été prévus soient appliqués dans les meilleures conditions possibles et respectés. Voilà.

On y trouve également une fois que le bateau est acheminé près des fondations comme on l'a vu tout à l'heure, puisque la fondation est construite préalablement, on y trouve des personnes qui vont être en charge du levage, de la logistique. On y trouve également les mécaniciens qui vont ajuster les différents composants au fur et à mesure, c'est un peu comme un lego, vous l'avez vu, on amène les pièces les unes après les autres. Donc il faut d'abord les acheminer. Ensuite, on les transporte du bateau sur d'abord la fondation puis on monte l'éolien, composant par composant. Et à chaque étape correspondent des métiers. Le patron de barge on l'a vu, les soudeurs, les opérateurs de grue, les mécaniciens offshore qui vont assembler les différentes plages.

Alors ensuite on a un métier qui a un nom pour lequel pour lequel on n'est pas habitué, ce sont les ensouilleurs. Alors on l'a évoqué tout à l'heure, l'ensouillage ça correspond au fait d'enterrer les câbles. Donc ce sont des personnes qui vont passer effectivement après les câbleurs, qui déroulent les câbles et qui vont les enterrer.

Et enfin on va y retrouver les logisticiens, comme on le disait, qui sont des personnes qui vont être chargées de tout le plan de la logistique, des flux, qui ont un plan de travail et qui vont diriger et s'assurer que les opérations se passent dans les conditions telles quelles ont été prévues.

Donc globalement en plus de toutes ces personnes qui interviennent pour monter les éoliennes, il y a en plus des personnes qui sont chargées de la sécurité maritime. C'est-à-dire que toutes les autorisations qui ont été nécessaires sont bien requises, et ils contrôlent également qu'il n'y ait pas d'intrus qui viennent au milieu d'un bateau, qui, ne connaissant pas sa route se perde par là. Donc il y aura des personnes qui vont surveiller le chantier aussi pour que, effectivement, il n'y ait pas d'intrus ou d'éventuelles personnes qui se trouvent là alors qu'elles ne devraient pas y être.

Alors, à quelles formations correspondent tous ces métiers ? Donc on voit que pour être patron de barge, et bien vous devez avoir un brevet de capitaine, et que là il s'agit de compétences maritimes, comme vous vous en doutez. Donc ces diplômes sont réalisés dans les établissements spécialisés, dans ces formations maritimes et vous en avez dans votre région. Ensuite pour tout ce qui est soudage, et bien vous avez des CAP aux métiers de fonderie, qui sont proposés ou, on le disait tout à l'heure, si vous pouvez aller jusqu'au BAC pro également, Techniciens en chaudronnerie industrielle. Ensuite pour tout ce qui est opérateur de grue, ça peut être un CAP de conducteur d'engins. Pour ce qui est mécanicien offshore et bien avec un BAC Pro Electromécanicien ou bien un DUT Génie mécanique vous pouvez tout à fait prétendre à ces emplois. Pour tout ce qui est ensouillage, pour tout ce qui est câble, ce sont des DUT Génie industriel et maintenance qui vont être nécessaires, ainsi que des DUT Génie électrique ou des licences professionnelles aussi dans le domaine de l'électricité et de l'automatisme. Voilà. Et enfin pour tout ce qui est métier de la logistique, donc soit si vous voulez aller jusqu'au BAC professionnel vous avez des BAC professionnels spécialisés dans la logistique ou des licences même. Ou si vous vous sentez d'aller jusqu'à dans des écoles d'ingénieurs et bien vous avez au Havre une école qui est plus particulièrement axée sur ces aspects là, qui s'appelle l'ISEL et qui s'occupe de tout ce qui est logistique.

Voilà pour cette étape, ensuite on voulait vous parler des métiers de l'exploitation et de la maintenance. Donc là on a cité les métiers, je ne sais pas, c'est peut-être écrit un peu petit. Ce qui est intéressant à retenir c'est que vous avez des métiers qui interviennent à terre, et des métiers qui interviennent en mer. Donc tout ce qui est exploitation, ça correspond plus particulièrement, comme on l'a vu tout à l'heure, aux métiers qui vont surveiller les installations, qui vont avoir un rôle de veille au niveau d'une salle de commandes centralisées alors que les métiers plus de techniciens sont en mer, les techniciens de

maintenance pardon, sont des métiers qui vont intervenir plus sur le lieu même des éoliennes, soit pour faire de l'intervention de surveillance, soit pour faire des interventions ponctuelles, parce qu'il y a la nécessité de réparer quelque chose. Donc voilà.

On va détailler effectivement le métier de technicien maintenance. Donc ce métier il est important parce que sur les 100 emplois qui sont proposés pour l'exploitation-maintenance, on va trouver une cinquantaine d'emplois proposés aux métiers de technicien d'exploitation et maintenance. Donc il y a un fort volume qui est proposé. Si l'activité physique vous intéresse, si vous aimez le monde de la mer, et bien c'est un métier qui peut vous intéresser. C'est une activité qui va se situer essentiellement en équipe, c'est un travail d'équipe donc il faut aimer ça. Puisqu'en fait il y a une équipe qui intervient à la demande des personnes de l'exploitation, pour aller mener soit des programmes de surveillance, soit des programmes de maintenance comme on dit, pour faire des interventions. Donc globalement le technicien de maintenance son rôle ça va être de suivre les performances des éoliennes, en relation avec les personnes de l'exploitation, et de réaliser les interventions en mer.

Donc vous voyez qu'il y a même un hélicoptère. Si la mer est trop agitée, le personnel, les techniciens peuvent être acheminés par hélicoptère auprès, sur les éoliennes.

Alors pour être technicien de maintenance, quel diplôme faut-il avoir. Donc par contre, à ce niveau là, c'est un métier qui va être quand même assez physique. On demande... c'est un métier d'intervention technique, donc c'est un niveau de BTS Electrotechnique ou de maintenance industrielle donc il faut avoir un niveau de BAC+2 à minima. Plus ensuite des formations complémentaires qui seront apportées et qui vont être liées aux contraintes de l'emploi. C'est-à-dire en fait, que pour aller en mer vous allez être formés à la survie en mer, vous allez être formés à la sécurité, et vous allez devoir également être formés aux travaux en hauteur. Donc c'est un certain nombre d'habilitations, comme on les appelle, c'est-à-dire, des formations qui sont obligatoires pour vous permettre de réaliser l'activité dans des conditions de sécurité, dans les meilleures conditions possibles.

Alors par contre, ce qui est important aussi c'est qu'une partie de l'activité va se dérouler en anglais, il peut y avoir des instructions qui sont en anglais. Donc si c'est un métier qui vous intéresse, et bien il faut apprendre l'anglais. Il faut absolument avoir un niveau d'anglais tout à fait correct et bien maîtriser cette langue. Voilà. En plus, ce qui est clair c'est qu'il faut bien aimer la mer parce que vous aurez à intervenir en permanence et aussi une bonne condition physique, puisqu'il faut aussi avoir une bonne résistance quand même en milieu marin.

Alors le technicien d'exploitation, on l'appelle aussi le technicien de supervision, lui il a plutôt un rôle de surveillance. Donc il est dans un lieu que l'on appelle la salle de commande centralisée. Il assure, il suit le fonctionnement du parc en temps réel. Donc parfois si on prend une comparaison, on dit que le technicien de supervision c'est comme un peu les yeux, alors que le technicien de maintenance c'est plus les mains. Il y en a un qui observe et l'autre il intervient. Donc son rôle ça va être d'avoir une grande veille, de détecter le moindre dysfonctionnement, d'avoir une vigilance constante et de détecter la moindre anomalie et d'en faire part à ses responsables, qui ensuite, en fonction des anomalies, vont se mettre en relation avec les équipes de maintenance et déclencher des interventions si nécessaire.

Alors pour être technicien de supervision, c'est toujours un niveau BAC+2 qui est requis. Alors on va être sur un BAC+2 type BTS Electronique ou DUT Génie électrique. En termes d'aptitudes requises, ce qui faut surtout c'est avoir un grand intérêt pour le métier, une bonne connaissance technique, un goût pour l'informatique parce que comme on le disait, on suit des paramètres, donc il faut être intéressé par toute cette instrumentation qui vous les propose. L'anglais toujours indispensable. Et dans ce cadre là, pour les

techniciens de supervision, c'est un travail en équipe, 24h sur 24, donc il faut accepter de réaliser des cycles, c'est-à-dire un travail en roulement, qui vont vous demander d'avoir des journées un peu décalées en terme d'horaires, mais qui du coup, vous permettent de suivre l'activité sur une grande période, de passer le relais à une autre équipe qui suivra l'activité sur le reste de la journée. Donc ça requiert d'avoir un bon esprit d'équipe, et surtout de savoir garder son sang froid à partir de la détection d'éventuels dysfonctionnements, ne pas perdre ses moyens mais savoir appliquer les procédures telles qu'elles sont prévues de façon théorique. Voilà, ça c'était pour l'exploitation.

Donc je propose que l'on passe maintenant aux métiers qui sont les métiers de la maintenance relatifs aux équipages. Donc vous avez vu que les techniciens acheminés sur les éoliennes, donc pouvaient l'être en hélicoptères mais en bateau dans la majeure partie des cas. Donc ces bateaux. Et bien c'est aussi un gisement d'emplois puisque vous allez y trouver un patron d'embarcation, c'est-à-dire quelqu'un qui va conduire le bateau, et qui va gérer l'équipe à bord. Donc pour ça et bien, il faut avoir un niveau à minimum de BAC pro Pont et 12 mois de navigation effective, plus un brevet de capitaine 500. Ce sont des intitulés de diplômes dans le domaine maritime. On demande toujours encore un bon niveau d'anglais. Ce sera indispensable puisque comme on l'expliquait, il y a des procédures et des échanges qui peuvent être en anglais.

Donc ce patron d'embarcation, il va être aidé d'un matelot mécanicien, qui lui va s'assurer de la bonne marche et de l'entretien du navire. Lui par contre son niveau de formation sera à BAC Pro Maintenance et Electromécanicien. Et enfin donc ces deux personnes sont aidées également d'un matelot, qui lui est en charge d'entretenir le navire et de participer au chargement et au déchargement de matériel. Et pour ce faire, cet emploi, pour occuper cet emploi, il devra avoir un niveau de brevet de matelot.

Voilà, pour résumer les principaux emplois, ce qu'on a pu réunir comme informations. Il y a d'autres emplois qui n'ont pas été cités, on parlait tout à l'heure de l'emploi de femmes bien sûr. Il y aura aussi des bases, il y a une base de maintenance avec quelques activités aussi à terre, avec les emplois qui sont les emplois classiques tertiaires, c'est-à-dire on va y retrouver des emplois un peu liés aux ressources humaines, un peu liés à la gestion, un peu liés au contrôle de gestion également. Donc en fait, c'est très très diversifié. Donc, quels que soient vos goûts ou votre spécialité, ça mérite de poser la question de si ce métier existe bien sur le projet puisque entre les usines Alstom finalement et les différentes activités en mer, c'est tellement diversifié, on ne peut pas vous parler de tous les emplois, mais la majeure partie de l'ensemble des emplois existe sur le projet.

#### **Joëlle FODOR**

Merci madame. Je voulais juste vous rappeler qu'il y avait une question écrite qui a été posée et qui portait sur : le projet va-t-il créer des emplois, oui, mais va-t-il en supprimer ?

#### **Marielle PARMENTIER**

Alors, dans le projet il n'est pas prévu d'en supprimer, puisque déjà il faut en créer. Mais par contre je ne sais pas si derrière la question il était demandé si les emplois étaient durables, peut-être que c'était ça. Donc, à priori, en supprimer non, on ne va pas en supprimer, dans ce projet.

#### **Joëlle FODOR**

Je vous remercie. Est-ce que vous avez des questions dans la salle, concernant des métiers qui n'auraient pas été abordés ? Ou une clarification ? Les élèves uniquement.

**Florian**

Alors bonjour, moi c'est COUSIN Florian. Ce serait pour savoir combien se serait rémunéré de faire, par exemple de faire technicien mécanicien sur les plateformes ou sur les éoliennes ? Savoir la rémunération générale.

**Joëlle FODOR**

D'accord. Alors est-ce que vous pouvez répondre à cette question ?

**Marielle PARMENTIER**

Alors c'est un peu prématuré pour connaître la rémunération mais par contre ce que l'on peut dire c'est que par rapport à la moyenne de rémunération des techniciens dans l'industrie, ce sont des salaires qui vont être plutôt dans les hautes fourchettes. Pourquoi ? Parce que vous allez avoir une rémunération de base qui va être complétée de rémunérations périphériques. On l'a vu tout à l'heure, par exemple, pour tout ce qui est par exemple le travail de technicien d'exploitation, vous avez un cycle de travail qui vous amène des rémunérations périphériques puisque vous avez des horaires qui sont un peu décalés. Si vous êtes à la maintenance, vous avez des astreintes qui donc de la même façon ça apportent des revenus complémentaires. Donc c'est des métiers qui sont contraignants dans le sens où ils vont être exigeants, on va vous demander effectivement d'être attentifs et vigilants. Il y a un très gros niveau d'exigence qui est souhaité. Et de ce fait, l'exigence est rémunérée d'une part et d'autre part, le fait que cette exigence se traduise parfois par de la disponibilité ou du travail en décalé, ça amène des rémunération complémentaires. Donc comme je le disais tout à l'heure, par rapport à la moyenne, ce sera des revenus supérieurs à ce qu'on connaît.

**Joëlle FODOR**

Mais est-ce que vous pouvez donner une fourchette ? Parce qu'ils ne connaissent pas forcément.

**Marielle PARMENTIER**

C'est très difficile.

**Joëlle FODOR**

Actuelle, bien entendu, on ne peut pas dire pour dans 10 ans ou dans 8 ans.

**Marielle PARMENTIER**

Moi, je pense qu'aujourd'hui si vous dites qu'un technicien il gagne 20 000€ annuellement et bien ce sera certainement supérieur.

**Joëlle FODOR**

D'accord. Est-ce que la réponse vous convient ? D'accord.

Est-ce que vous avez d'autres questions ?... Plus de questions. Bien, nous allons clore la séance, en espérant avoir répondu à vos attentes, et je vais passer la parole au président, qui va clore.

**Olivier GUERIN**

Merci. Juste pour vous rappeler, vous avez eu beaucoup d'éléments d'informations qui vous ont été donné, vous les retrouverez aussi sur le site internet. Alors vous avez regardé l'adresse du site, c'est un peu compliqué. Simplement, si vous allez sur Google ou un autre moteur de recherche, vous faites débat public éolien Fécamp et vous tomberez sur le site du débat public. Et là vous aurez tous les renseignements sur le parc éolien, et de façon un peu plus générale sur les énergies renouvelables. Et puis vous pouvez sur ce site,



posez des questions et vos parents aussi peuvent poser des questions. Et pour vos parents plutôt, les autres réunions, vous en avez la liste sur ce site, sachant que la prochaine réunion aura lieu le 12 avril à Saint-Jouin-Bruneval et ce ne sera pas réservé aux collégiens, lycéens, étudiants, ce sera ouvert à tout le monde. Merci, bonne après-midi.