



État d'avancement d'un guide sur la réversibilité des éoliennes offshore

Julie DROIT¹, Hervé DITCHI²

1. CEREMA, Direction Technique Eau, Mer et Fleuves,
155, rue Pierre Bouguer, 29280 Plouzané, France.

Julie.droit@cerema.fr

2. CEREMA, Direction Territoriale Ouest,
Rue René Viviani, BP 46223, 44262 Nantes, France.

Herve.Ditchi@cerema.fr

Résumé :

Le plan de développement des énergies renouvelables en France issu du Grenelle de l'Environnement, prévoit une accélération du développement de l'énergie éolienne en mer, et devrait entraîner une multiplication des installations sur le domaine public maritime d'ici les prochaines années.

Une des questions qui se pose dès à présent porte sur le démantèlement de ces structures en fin d'exploitation. Au regard des impacts observés pendant la durée d'exploitation de ces structures sur l'environnement naturel et humain, quel sera le niveau de démantèlement le plus approprié? À ce titre, diverses réglementations nationales et internationales exigent la remise en état du milieu après exploitation d'une installation en mer, dans un objectif de développement durable des activités maritimes et de préservation de l'environnement. En effet, de façon à prévenir les impacts potentiels des ouvrages maritimes désaffectés, les modalités de gestion de ces installations en fin de vie doivent dès à présent être précisées.

Mots-clés :

Énergies Marines Renouvelables, Éoliennes Offshore, Domaine Public Maritime, Ouvrages maritimes, Environnement marin, Démantèlement, Plateformes offshore.

1. Introduction

Ce guide a pour objectif d'aider les services instructeurs à anticiper une réversibilité effective des installations futures, et à décider du démantèlement total ou partiel de ces ouvrages. Il permettra également aux industriels d'orienter leurs projets en fonction des enjeux d'intérêt général. Une première partie dresse un état des lieux de la réglementation nationale et internationale, et analyse les pratiques de gestion mises en œuvre en France et à l'étranger. Une deuxième partie s'intéresse aux aspects techniques relatifs au démantèlement total ou partiel de ces ouvrages. Enfin une troisième partie apporte une vision globale des impacts potentiels des différentes options sur

l'environnement naturel et humain, et propose une série de recommandations relatives à la gestion de ces ouvrages sur le domaine public maritime (DPM) français.

2. État des lieux de la réglementation et des pratiques de gestion en France

2.1 Cadre réglementaire

Les conventions en vigueur (Genève, Montego Bay, Londres) confirment l'idée d'un démantèlement total des installations en mer, le démantèlement partiel devant être conditionnel et soumis à l'attribution d'un permis spécifique. La Convention pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR, 1998) impose aux parties contractantes, dans son article 2, l'application du principe de précaution, des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales pour prévenir et supprimer la pollution des mers.

La Directive "Stratégie pour le milieu marin" de 2008, va dans le même sens en imposant aux États membres d'appliquer à la gestion des activités humaines une démarche fondée sur la notion d'écosystème et le principe de précaution.

En France, le décret n°2004-308 du 29 mars 2004 relatif aux concessions d'utilisation du domaine public maritime en dehors des ports a rendu obligatoire la réversibilité effective des modifications apportées au milieu naturel, avec constitution de garanties financières par les concessionnaires, pour financer les opérations de remise en état, de restauration et de réhabilitation du site.

2.2 Pratiques de gestion en France

Les pratiques de gestion en France ont été analysées au travers du contenu des deux appels d'offres relatifs à l'éolien offshore (2011 et 2013) et d'un questionnaire diffusé à l'ensemble des services en charge d'instruire les demandes d'occupation du domaine public maritime ou les dossiers de type "loi sur l'eau".

En France, les appels d'offres lancés pour la mise en œuvre de sites de production d'énergie marine prévoient d'ores et déjà la fin de vie de ces ouvrages en imposant aux candidats retenus qu'ils constituent des garanties financières pour assurer leur démantèlement, et considèrent, dès la phase de conception, les modalités techniques les plus adaptées à leur projet. Ces plans de démantèlement devront évoluer avec l'avancée des techniques disponibles. La convention d'occupation du DPM peut également imposer aux exploitants de présenter aux services de l'État un plan de démantèlement détaillé préalablement aux opérations de dépose des ouvrages.

3. Aspects techniques liés au démantèlement des éoliennes offshore

3.1 Techniques de démantèlement

Les techniques envisagées pour démanteler une éolienne peuvent être différentes selon la conception des éoliennes et les choix des développeurs, notamment en ce qui concerne les fondations. Bien qu'il n'y ait pas encore eu de démantèlement effectué, de nombreux programmes de démantèlement sont disponibles, car réalisés durant la phase projet. Par ailleurs, il est possible d'extrapoler les techniques mises en œuvre dans le cadre de l'offshore pétrolier et gazier qui a acquis une plus grande expérience en termes de démantèlement. La durée des opérations de démantèlement varie de 6 à 12 mois pour des parcs comprenant entre 88 et 341 éoliennes. Elle comprend la phase de mise en œuvre du programme de déclassement, la phase de travaux en mer, ainsi que les opérations de démantèlement des structures à terre.

3.2 Filières de recyclage et de réutilisation

Dans le respect de la politique OSPAR (2008a), les éléments retirés des parcs éoliens seront éliminés en tenant compte de la hiérarchie de la gestion des déchets : prévention, réduction, revalorisation, recyclage et élimination. La durée de vie d'un parc éolien en mer est de l'ordre de 20 à 25 ans. Cependant, certains éléments comme les fondations peuvent avoir une durée de vie de 50 à 100 ans. Ceci permet aux développeurs d'envisager de remettre en fonctionnement un parc en érigeant de nouvelles éoliennes.

Les constituants des turbines, également employés dans l'industrie électro-mécanique, sont plus facilement réutilisables ou recyclables que les autres composants des éoliennes. Les éléments de la structure, ainsi que les fondations monopieu ou jacket, composés principalement d'acier, pourront également être recyclés. Les matériaux utilisés pour les structures de génie civil et les fondations sont plus difficilement réutilisables en raison de leur immersion prolongée.

3.3 Nettoyage, surveillance et gestion post-démantèlement du site

Si des éléments des installations sont abandonnés *in situ*, ils peuvent présenter des risques pour la navigation ou l'environnement. Il est donc nécessaire de réaliser une surveillance du site. Certains plans de démantèlement prévoient un suivi annuel au cours des deux années qui suivent le démantèlement, puis après 5 et 10 ans. Différents types de surveillance peuvent être mis en œuvre (CETMEF, 2010) : plongée et imagerie sous-marine, ROV, imagerie acoustique par sonar à balayage latéral, magnétométrie.

4. Impacts environnementaux potentiels et recommandations

4.1 Étude d'impact environnemental (EIE)

L'état environnemental de référence, à atteindre après démantèlement des ouvrages, doit être défini en amont du projet. Il pourra évoluer par la suite selon les résultats des suivis.

Les parcs éoliens en mer sont encore au stade de la planification en France et seulement quelques parcs sont déjà installés à l'étranger. Il n'y a donc pas encore de données disponibles concernant leurs impacts à long terme sur l'environnement. On peut cependant supposer que de nombreux impacts de la phase de démantèlement seront similaires à ceux de la construction. Différents compartiments (marin, terrestre, aérien), sont concernés par les effets du démantèlement des câbles et des éoliennes offshore.

Si un impact local est évident, l'impact de l'enlèvement des plateformes offshore sur les écosystèmes doit être considéré à plus grande échelle. Il dépend du contexte régional, et de l'influence positive ou négative que la structure avait sur celui-ci. L'EIE doit couvrir les trois aspects du cycle de vie des parcs d'éoliennes offshore, incluant le démantèlement. Toutefois, compte tenu de la durée de vie de ces ouvrages, les règlements nationaux pourront exiger une EIE supplémentaire préalablement à la phase d'enlèvement (OSPAR, 2008b).

4.2 Recommandations internationales

L'organisation Maritime internationale (OMI) a publié, en 1988, des directives et normes relatives à l'enlèvement d'installations et d'ouvrages au large sur le plateau continental et dans la zone économique exclusive. Ainsi, depuis le 1^{er} janvier 1998, aucune installation ne doit être mise en place sur le plateau continental ou dans une ZEE à moins d'être conçue et construite de telle manière, qu'après son abandon ou sa désaffectation définitive, son enlèvement complet soit réalisable. Pour l'Atlantique du Nord-Est, la décision OSPAR (1998) sur l'élimination des installations offshore complète ces directives : l'immersion et le maintien en place, en totalité ou en partie, des installations offshore désaffectées sont interdits sauf dérogations liées au poids des ouvrages ou à la sécurité. Enfin, l'*International Cable Protection Committee* (ICPC, 2001) a publié des bonnes pratiques relatives à la gestion des câbles hors d'usages.

5. Conclusions et perspectives

De façon à intégrer au mieux les projets d'énergies renouvelables marines dans l'environnement, il est nécessaire de prévoir dès à présent leur démantèlement futur. Ce dernier, s'il doit être spécifique aux contraintes environnementales, techniques, et économiques locales, doit toutefois se conformer aux grands principes édictés par les différentes directives internationales.

La mise en place d'éoliennes offshore est encore au stade de projet en France. Dans d'autres pays, certains parcs éoliens offshore arrivent en fin de vie. Les réflexions en cours au niveau international viendront enrichir ce guide en cours de finalisation.

6. Références bibliographiques

- CETMEF (2010). *Canalisation et câbles sous-marins. État des connaissances. Préconisations relatives à la pose, au suivi et à la dépose de ces ouvrages sur le DPM.*
- ICPC (2001). *ICPC Recommendation No.1 Issue 6. Recovery of Out of Service Cables.*
- OMI (1988). *Directives et normes relatives à l'enlèvement d'installation et d'ouvrages au large sur le plateau continental et dans la zone économique exclusive.*
- OSPAR (1998). *OSPAR Decision 98/3 on the Disposal of Disused Offshore Installations.* Ministerial Meeting of the OSPAR Commission.
- OSPAR (2008a). *Background document on potential problems associated with power cables other than those for oil and gas activities.* Biodiversity Series.
- OSPAR (2008b). *Orientations consolidées sur les considérations environnementales pour le développement de parcs d'éoliennes offshore (n° de référence : 2008/3)*

*Côtes méditerranéennes menacées :
Risques et défis dans le contexte du changement climatique*