



# Comment se fait le démantèlement d'un parc éolien posé et de son raccordement ?

## Principaux points abordés

Cette fiche est consacrée aux enjeux du démantèlement des parcs éoliens en mer posés et de leur raccordement à l'issue de leur exploitation. Elle rappelle les principes suivants :

- Le démantèlement des parcs éoliens en mer est une obligation inscrite dans le cahier des charges des appels d'offres éolien en mer et prescrite par les autorisations nécessaires à la réalisation du projet.
- Le démantèlement des parcs est réalisé par le développeur éolien dans le respect de l'environnement et doit permettre le recyclage d'un maximum de composants des parcs éoliens.
- Des garanties financières sont fournies par le développeur éolien à l'État afin de permettre à ce dernier de couvrir les frais de démantèlement si la société exploitant les parcs manquait à ses obligations. Des pénalités de retard pour le développeur éolien sont également inscrites dans le cahier des charges s'il venait à laisser ses installations en place au-delà de ce qui est permis par ses autorisations.
- Les modalités de démantèlement du raccordement sont définies par l'État dans les autorisations demandées par RTE. Une étude portant sur les impacts des opérations de déconstruction et de remise en état du site sera réalisée avant la fin de l'exploitation afin de préciser le périmètre du démantèlement et de déterminer les conditions de la remise en état du site.

À l'issue de son exploitation, le parc éolien en mer et son raccordement sont déconstruits respectivement par l'opérateur et par RTE. Ce démantèlement est une obligation réglementaire, inscrite dans les différentes autorisations. Des garanties financières importantes sont constituées auprès de l'État dès le début du projet pour s'assurer du respect de cette obligation. L'État contrôle les opérations proposées par l'opérateur et RTE, y compris les techniques utilisées.

## 1. L'obligation de démantèlement, prévue par le cahier des charges, est prescrite dans les autorisations

Le développeur d'un parc éolien en mer est obligé de démanteler le parc, à sa charge, en vue de restituer le site dans un état comparable à l'état initial. Cette obligation de démantèlement est inscrite dans le cahier des charges de l'appel d'offres de la procédure de mise en concurrence pour le développement et l'exploitation du parc éolien en mer. Cette obligation est retranscrite dans les autorisations (concession d'utilisation du domaine public maritime du lauréat si le projet est situé dans le domaine public maritime, ou autorisation unique si le projet est situé en zone économique exclusive). Pour RTE, l'obligation de démantèlement et de remise en état du site est également inscrite dans les autorisations relatives au raccordement.

Pour les parcs déjà attribués, les autorisations prévoient qu'avant le terme de leurs autorisations administratives, le développeur éolien (trois ans avant) et RTE (deux ans avant) devront chacun communiquer au préfet du département concerné, pour approbation, une étude portant sur l'optimisation des conditions et opérations du démantèlement. Ces études devront impérativement prendre en compte les enjeux environnementaux, ainsi que ceux liés aux activités et à la sécurité maritime, et présenteront un calendrier d'exécution qui sera jalonné par des échéances à respecter.

Le calendrier fait partie intégrante de l'obligation de démantèlement : si le développeur éolien ne respecte pas ces échéances, de lourdes pénalités pourront lui être appliquées. Par exemple, pour le projet éolien de Dunkerque, les pénalités seront de l'ordre de 10 000 à 40 000 euros par jour de retard.

## 2. Les techniques de démantèlement

Les techniques de démantèlement sont similaires d'un parc à l'autre, à l'exception de celles relatives aux fondations. Les étapes habituelles d'un démantèlement sont les suivantes :

- Mise hors service de l'installation électrique du parc éolien ;
- Démontage de l'ensemble des composants des éoliennes, avec des moyens similaires à ceux utilisés pour leur installation ;
- Retrait des protections si nécessaire et récupération des câbles électriques inter-éoliennes et des câbles de raccordement, avec des moyens similaires à ceux utilisés en phase de construction.

Deux possibilités peuvent être envisagées quant au démantèlement des fondations :

- Soit le développeur éolien est contraint de retirer intégralement les fondations. C'est le cas du projet de Fécamp, qui a des fondations gravitaires : il est prévu un démontage des fondations par désensablement, puis pompage du ballast et de l'eau de mer pour les faire remonter à la surface.
- Soit le développeur éolien peut laisser une partie des fondations en place. C'est le cas du projet éolien en mer de Courseulles, qui a des fondations monopieux. Dans ce cas, il est prévu d'enlever la partie des fondations partant des fonds marins jusqu'à la surface et de laisser la partie de la fondation enfouie dans le sol, afin d'éviter de creuser les fonds marins en enlevant le pieu, ce qui aurait des impacts environnementaux importants sans bénéfice réel.

Des études réalisées par le développeur éolien et par RTE permettront de préciser le périmètre et d'optimiser les modalités de démantèlement afin que l'ensemble de ces opérations, incluant la gestion de la sécurité en mer, soit réalisé suivant les meilleures conditions environnementales, techniques et économiques.

Par ailleurs, si l'étude réalisée par RTE démontre que les effets négatifs du démantèlement sont supérieurs à ceux du maintien (par exemple si le fait de déterrer les câbles en creusant les fonds marins risque d'impacter plus fortement l'environnement que de laisser les câbles sous terre), l'État peut autoriser RTE à déroger à l'obligation de démantèlement, et décider du maintien des câbles de raccordement. En revanche, certains éléments du poste électrique en mer seront obligatoirement démantelés.

Tous les composants démantelés sont ramenés à terre pour être éliminés ou recyclés. Pour plus d'informations sur le recyclage : [\[voir la fiche 11 – Cycle de vie d'une éolienne en mer posé de la construction au recyclage.\]](#)

---

### Retour d'expérience européen sur le démantèlement

Le parc éolien en mer d'Yttre Stengrud en Suède, qui contenait 5 éoliennes de 2 MW chacune, a été démantelé avec succès en 2016 : la quasi-totalité des composants a été enlevée, y compris les câbles sous-marins. Seule subsiste une partie des fondations en béton, matériau inerte, coupées au niveau du fond marin. Il s'agissait du premier démantèlement de parc éolien en mer au monde. Au Danemark, le parc de Vindeby a également été démantelé avec succès en 2017. Il était composé de 11 éoliennes de 0,45 MW chacune, reposant sur des fondations gravitaires. D'autres parcs européens seront démantelés dans les décennies à venir. Les porteurs de projets des parcs éoliens en mer français pourront donc s'appuyer sur l'expertise développée au niveau européen pour élaborer leurs plans de démantèlement.

---

### Le repowering offshore (renouvellement des éoliennes en mer en cours d'exploitation), une option d'avenir ?

Le repowering consiste en un renouvellement d'une infrastructure de production d'énergie. Dans le cas de parcs éoliens, il s'agit de remplacer les turbines des éoliennes par des modèles plus récents et plus puissants : cela permet d'augmenter la puissance installée du parc sans augmenter le nombre d'éoliennes.

Si cette technique existe pour les éoliennes terrestres, elle n'est pas encore envisagée pour les éoliennes en mer. Toutefois, selon WindEurope, le repowering sera appelé à devenir plus commun lorsque les premiers parcs éoliens en mer arriveront plus massivement en fin d'exploitation. Le potentiel d'accroissement de la capacité de production lié au développement rapide des technologies et la diminution potentielle des impacts sur l'environnement favoriseront cette pratique. Ainsi, fin 2018, la compagnie Momentum Gruppen A/S a prolongé la vie du parc éolien de Bockstigen en Suède en remplaçant les rotors usagés datant de 1998 par des rotors neufs. Les fondations, les pieux et les câbles électriques ont été conservés. Selon le développeur, la durée de vie du parc a été prolongée de 15 ans et la production du champ sera doublée<sup>1</sup>.

Un repowering de parc éolien en mer correspondrait à un nouveau projet et ferait donc l'objet d'une nouvelle consultation du public lors des instructions administratives associées.

## 3. Garanties financières du démantèlement

L'ampleur des garanties financières exigées et le montant des pénalités applicables au développeur éolien en cas de manquement à ses obligations sont à l'image de l'importance accordée par l'État à la gestion de la fin de vie du projet. Si le développeur éolien manque à ses obligations de démantèlement, ou si la société qui constitue le développeur est dissoute ou liquidée avant la fin du démantèlement, l'État pourra procéder d'office aux opérations de démantèlement. Il fera appel aux garanties financières du développeur éolien pour financer ces opérations et pourra simultanément appliquer les pénalités de retard. Des sanctions administratives pourront également être prises à l'encontre du développeur éolien.

Dès le début de l'exploitation, le développeur éolien devra avoir constitué des garanties financières dédiées au futur démantèlement du parc éolien. Le montant de ces garanties financières doit permettre de couvrir l'intégralité des coûts des opérations de démantèlement et les pénalités applicables en cas de retard dans le calendrier de démantèlement. Le montant est réévalué périodiquement dans le cadre d'une procédure d'expertise réalisée aux frais du développeur éolien et prévue par la convention d'utilisation du domaine public maritime. Après expertise, le développeur éolien remet des garanties financières dont le montant est égal à celui déterminé par le collège d'expert.

Afin de s'assurer de l'adéquation entre le montant des garanties et le prix d'un démantèlement, le cahier des charges précisera un montant par éolienne. Dans le cas du parc éolien en mer au large de Dunkerque, la garantie devra s'élever à 900 000 € par éolienne au terme de l'exploitation, et à plus d'un million d'euros par éolienne au terme de l'occupation du domaine public maritime. Ce montant peut en outre être révisé à la hausse s'il s'avérait insuffisant.

### À noter

Dans la mesure où RTE est une entreprise sur laquelle l'État peut exercer directement ou indirectement une influence dominante du fait de son statut, il n'y a pas de garantie versée par RTE au profit de l'État. Toutefois, si RTE venait à ne plus être une société à capital majoritairement public, RTE serait contraint de constituer également des garanties financières pour couvrir les coûts de démantèlement.

<sup>1</sup> <https://www.greentechmedia.com/articles/read/worlds-first-offshore-wind-repowering-completed-in-sweden>

