

SYNTHESE DU RAPPORT BILAN CARBONE® AILES MARINES



climatmundi

OBJECTIFS ET PERIMETRE

La présente étude consiste à évaluer **les émissions de gaz à effet de serre d'un projet de parc éolien** situé en Baie de **Saint-Brieuc**, à une douzaine de miles nautiques de la côte (l'éolienne la plus proche des côtes sera installée à 16,2 km du Cap Fréhel, et 76 % des éoliennes seront implantées à plus de 20 km des côtes)

Le projet est porté par le consortium Ailes Marines, créé par Iberdrola, leader mondial de production d'électricité d'origine éolienne et par EoleRES, leader de l'éolien en France.

Le consortium a choisi Climat Mundi pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre des phases suivantes :

1. **Conception**, ingénierie et études en cabinet,
2. **Etudes offshore**,
3. **Fabrication** des différents éléments (éoliennes, fondations, station électrique, câblage, ...),
4. **Installation** en mer,
5. Mise en service et **exploitation** sur la durée de vie complète (20 ans),
6. **Démantèlement**, fin de vie du parc.

Le périmètre de l'étude inclut **les éoliennes, les fondations** de type « Jacket », **les câbles** inter-éoliennes et la **sous-station électrique** en mer. Les câbles d'export ainsi que la sous-station électrique à terre, qui rentrent dans le cadre de la connexion électrique sous la responsabilité de RTE, ne sont pas pris en compte dans cette étude.

Dans chacune des phases, les postes d'émissions suivants sont évalués :

- **Temps passé** par les ressources humaines impliquées sur le projet,
- **Déplacements** en avion,
- **Energie consommée** sur les sites de construction et le parc pendant sa durée d'exploitation,
- **Matériaux nécessaires** à la fabrication des éléments du parc,
- **Fret amont** des matériaux et **logistique en mer** des hommes et matériaux,
- **Immobilisations** des biens (bâtiments, bateaux, ...) pendant leur durée d'utilisation pour le Parc,
- **Fin de vie** des matériaux après démantèlement.

La méthodologie utilisée est celle du **Bilan Carbone®**. Très reconnue en France, elle a été développée par l'ADEME (l'Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Energie) et est désormais portée depuis 2011 par l'ABC (l'Association Bilan Carbone®).

Le calcul de l'impact en gaz à effet de serre est le produit d'une donnée d'activité par le facteur d'émission correspondant.

HYPOTHESES

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

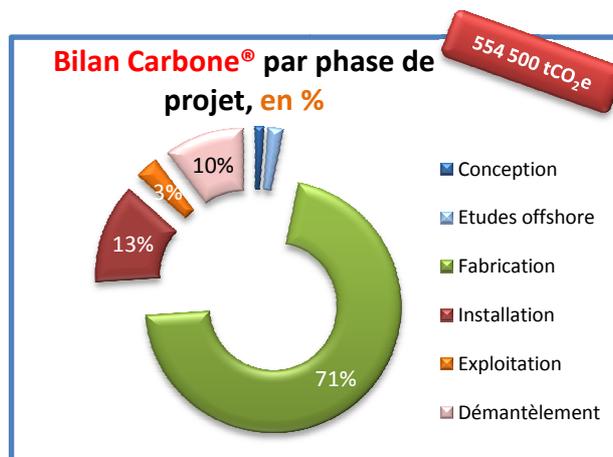
- Le **taux de ferrailles recyclées** dans l'acier utilisé est de **52,8%** (moyenne française, source : Fédération Française de l'Acier),
- Le site de fabrication des éoliennes est prévu au Havre et celui des fondations et de la sous-station électrique est prévu à Brest. Le site de fabrication des câbles n'est pas décidé ; pour le calcul des distances, l'hypothèse retenue est une fabrication à Newcastle.
- Le port de maintenance a été estimé se situer à une vingtaine de miles nautiques du parc.
- Dans le cadre de cette étude, il n'est pas prévu de démanteler les câbles sous-marins ainsi que les pieux,
- Une distance moyenne de 800 km depuis le fournisseur a été considérée pour le fret amont avec 85% de fret maritime et 15% de fret routier.
- Une consommation quotidienne de 40 m³ de fioul lourd est prévue pour les « Lift Vessels » pendant la phase d'installation.
- Aucune intervention de maintenance en hélicoptère n'est prévue pour le calcul du Bilan Carbone.
- Un scénario de recyclage complet des principaux matériaux, excepté les matériaux composites, a été considéré.

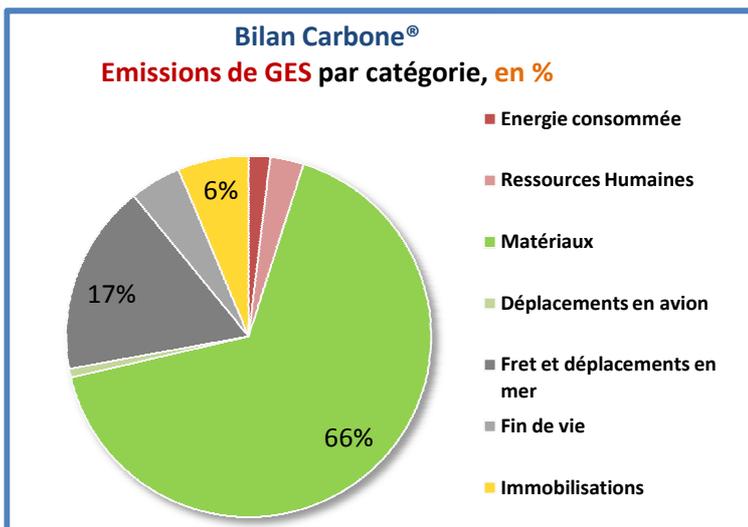
RESULTATS

PERIMETRE PROJET

Le total des émissions liées au parc éolien de Saint-Brieuc est de **554 500 tCO₂e**, soit l'équivalent des émissions annuelles de 67 000 français.

La phase de fabrication des éléments représente près des ¾ du bilan global. L'acier est le matériau le plus utilisé et un des plus émissifs, même si le taux de ferrailles recyclées dans sa production tend à réduire fortement l'impact.





PERIMETRE BILAN CARBONE®

Le découpage par poste d'émissions et les fourchettes d'incertitudes permettent de hiérarchiser convenablement les priorités d'actions :

Poste prédominant :

- Matériaux entrants, plus spécifiquement l'acier.

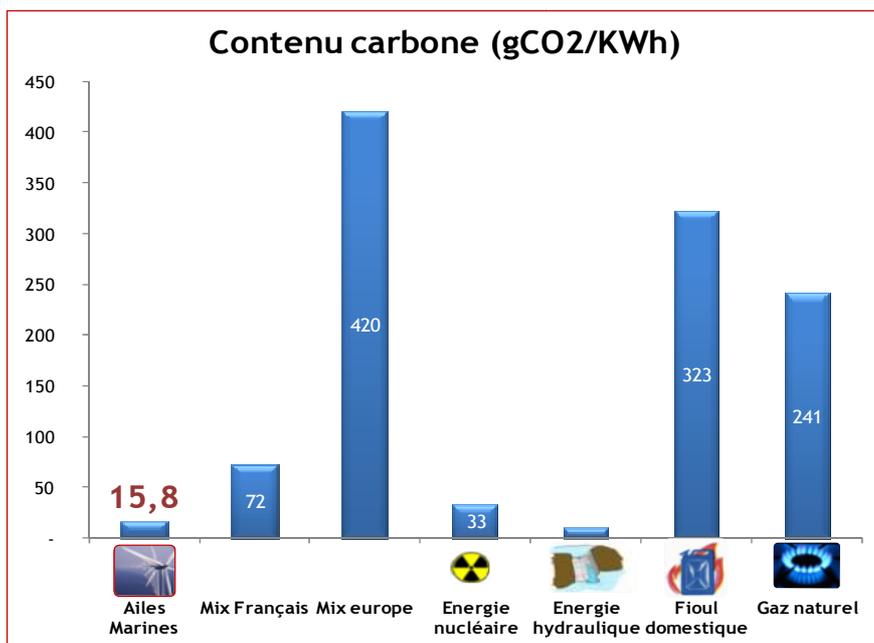
Postes significatifs :

- Déplacements en mer
- Amortissement des bateaux
- Fin de vie des matériaux
- Ressources humaines

BENEFICES DU PROJET

Contenu carbone :

Le contenu carbone du kWh produit par le projet porté par Ailes Marines est de **15,8 gCO₂e/kWh produit** (+/- 6, avec les incertitudes), c'est-à-dire **l'un des plus faibles constatés** parmi les différentes sources d'énergie et les mix électriques nationaux ou européens.



Sources : Nucléaire : Oeko Institute, 2006, Autres : Guide des facteurs d'émissions du Bilan Carbone®

Emissions évitées :

La production du parc est estimée à **1750 GWh par an**, à raison de 3 500 heures pleines de fonctionnement par an.

Si le parc de Saint-Brieuc n'existait pas, la même capacité de production aurait généré avec le mix électrique français **2,5 millions de tCO₂e** sur toute la durée de vie du parc.

➤ Le projet de parc éolien en mer en Baie de Saint-Brieuc évite donc **2 millions de tCO₂e** sur 20 ans correspondant aux émissions annuelles de **240 000** français.

Le temps de retour carbone est le temps au bout duquel le projet permet d'éviter plus d'émissions de gaz à effet de serre qu'il n'en émet ou n'en aura émis au cours de son cycle de vie.

➤ Par rapport au **mix électrique français**, **le temps de retour carbone est de 4 ans et 5 mois.**

Il serait de **9 mois** s'il était calculé par rapport au mix électrique européen (à 420 gCO₂e/kWh produit).