

# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



### Etude indépendante

Atlantis Développement pour ABE



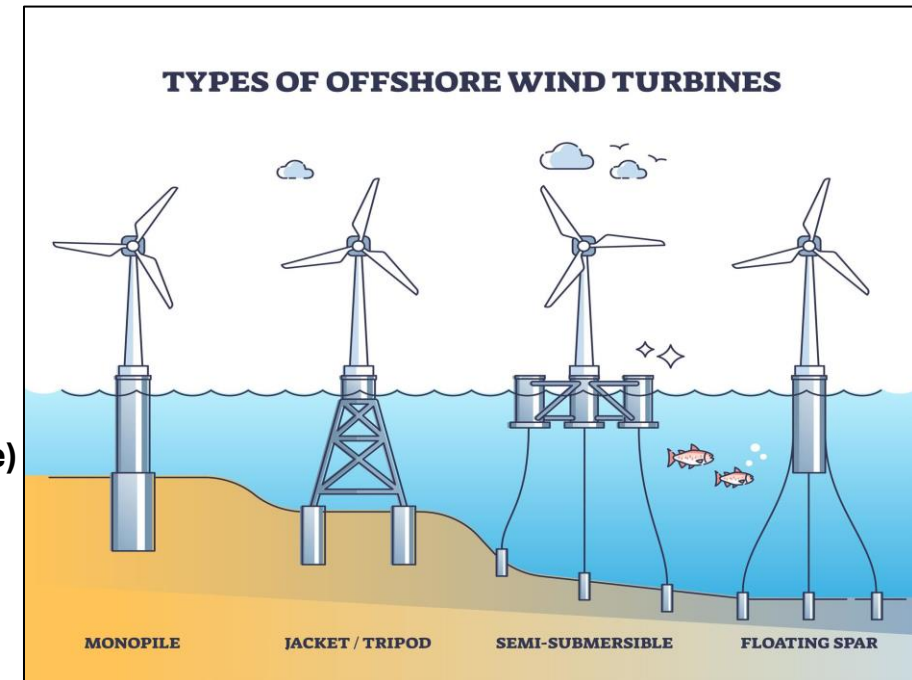
# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



0. **Principes techniques** des Eoliennes
1. Impact sur le **Climat et l'atmosphère**
2. **Pollutions constatées** et bio-accumulations.
3. Impact sur l'**écosystème** et notamment des mammifères marins.
4. Impacts sur la **sécurité maritime**.
5. Impacts sur la **vie économique** : Tourisme, Pêche professionnelle et navigation de plaisance.
6. **Impact paysager** et du patrimoine littoral .
7. **Impact financier** et avantages énergétiques.
8. Evaluation de **conformité CSR-D**  
(Corporate Sustainability Reporting Directive)  
et aux critères **ESG** (Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance)
9. **Alternatives énergétiques**
10. **Résumé**



# Eoliennes en mer : Impact environnemental - Retour d'expérience

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



### 0. Principes Techniques

#### Composition des Eoliennes

|                                 |                           |                             |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Generator (Ständer): 1.500 kg | 4 Erregermaschine: 50 kg  | 7 3 Stellmotoren: je 25 kg  |
| 2 Generator (Läufer): 1.000 kg  | 5 Transformator: 1.000 kg | 8 Stellmotor: 100 kg        |
| 3 Frequenzumrichter: 200 kg     | 6 Kabel: 800 kg           | 9 Infrastruktur bis zu 25 t |

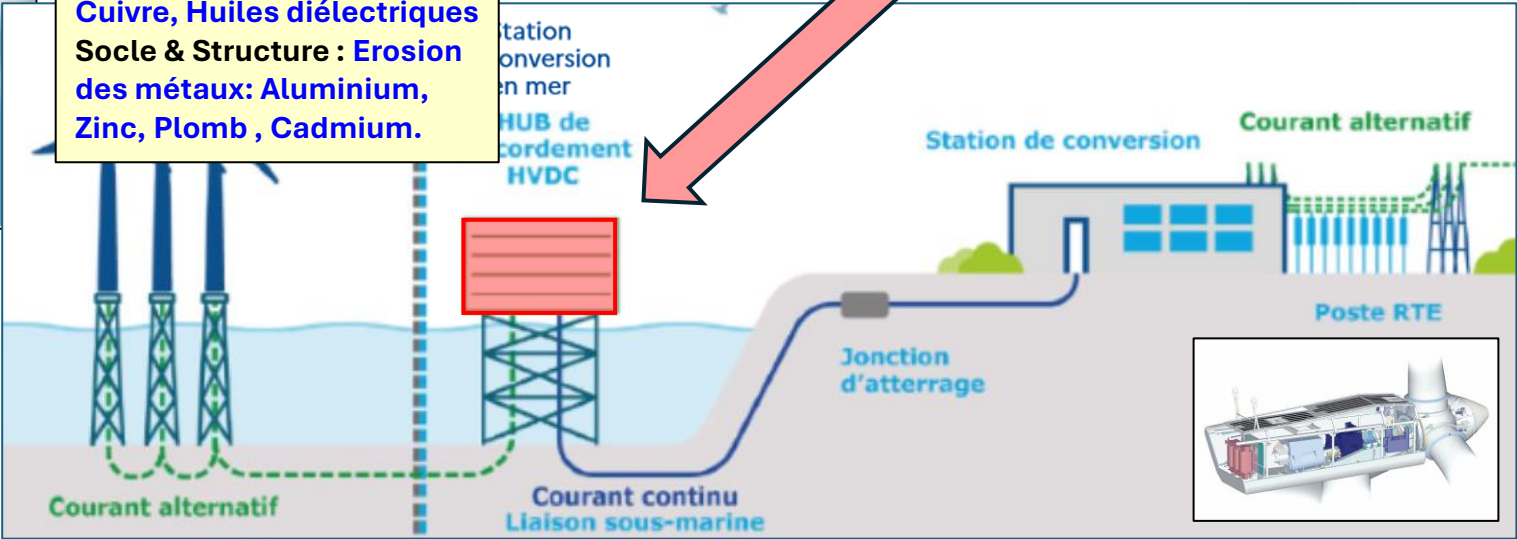
- Pâles: Résines époxy + PFAS, BPA, fibres, etc.
- Gaz d' Hexafluorure de soufre (isolation),
- Engrenages : ~ 1t Huiles hydrauliques & lubrific.
- Electrogènes /Aimants: Cuivre et éléments rares (Néodyme, métaux rares etc.)
- Transformateurs : Cuivre, Huiles diélectriques
- Socle & Structure : Erosion des métaux: Aluminium, Zinc, Plomb , Cadmium.

### Sous-station électrique pour 62 Eoliennes à Dieppe



<https://lemarin.ouest-france.fr/energies/mer/la-sous-station-electrique-du-parc-eolien-en-mer-de-dieppe-le-report-quotidien-ouest-france-054622-447e-1110-aedb-e054fbc24790>

En Bretagne NO: 80 m x 100 x 55 m ↑

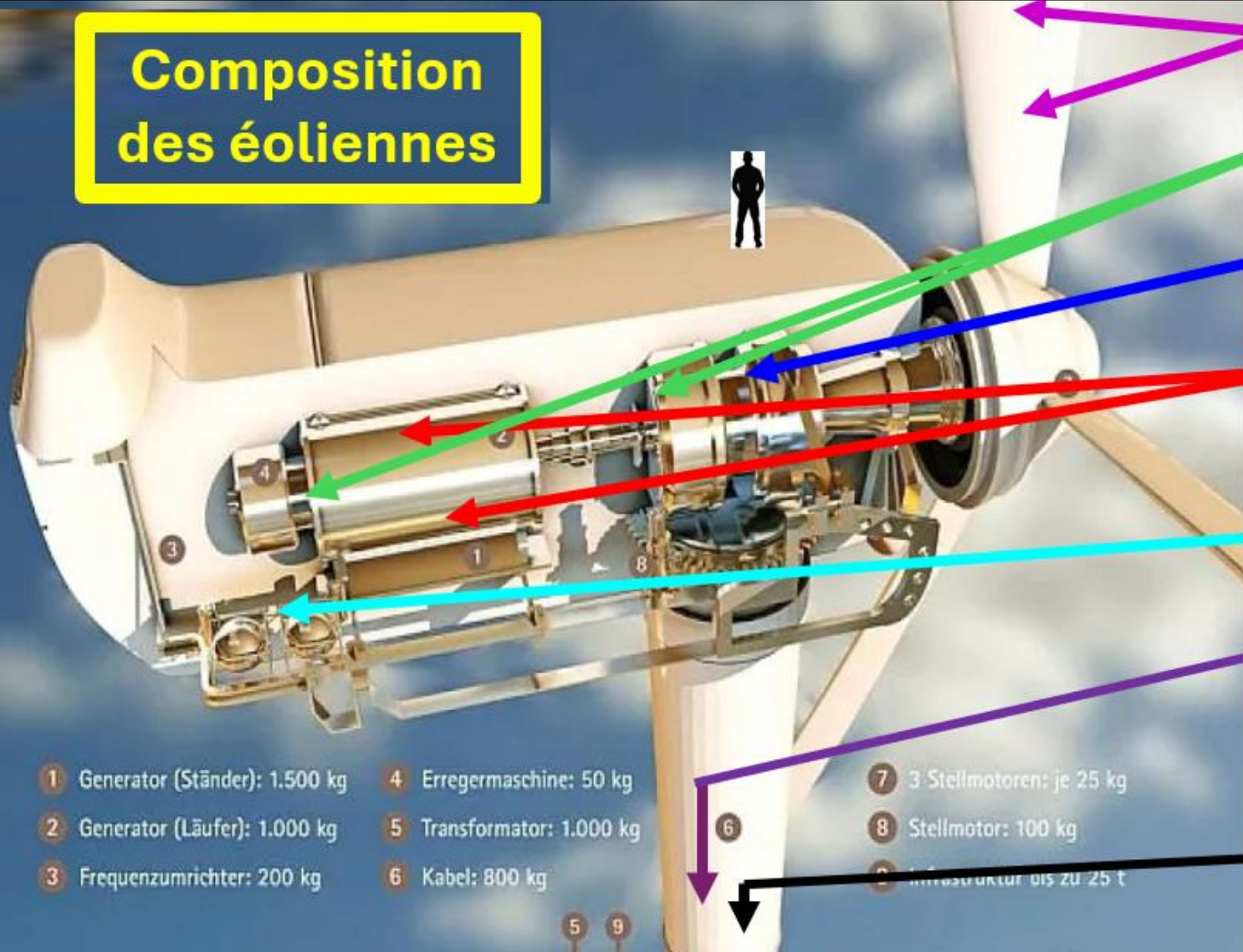


# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025

**Composition  
des éoliennes**



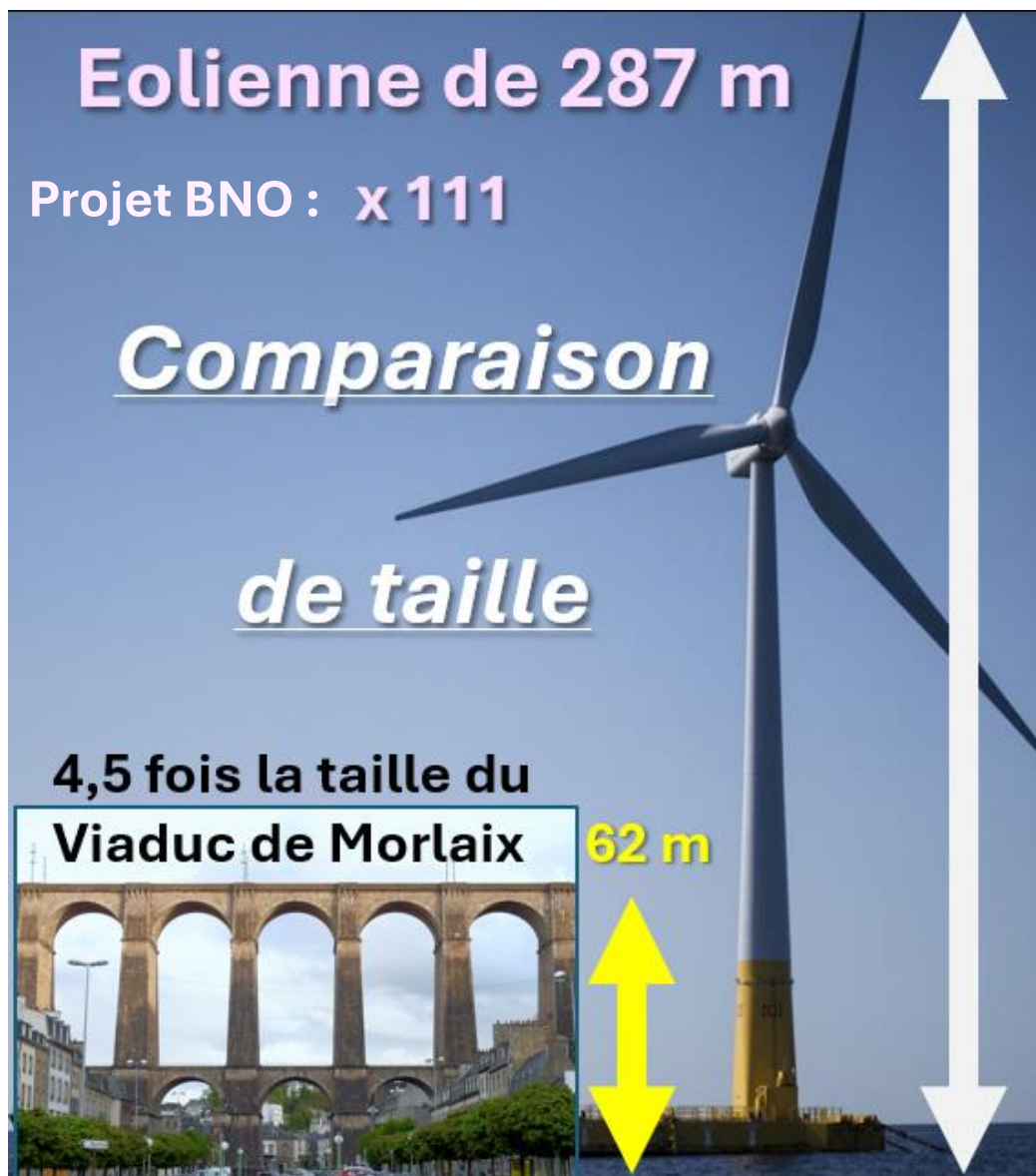
- < **Pâles**: Résines époxy + PFAS, BPA, fibres, etc.
- < **Gaz SF<sub>6</sub>**: Hexafluorure de soufre (anti-arcs),
- < **Engrenages** : 1- 2 t  
Huiles hydrauliques & lubrif.
- < **Electrogènes/Aimants** :  
Cuivre et éléments rares (Néodyme, métaux rares...)
- < **Transformateurs** : Cuivre, Huiles diélectriques (surchauffe)
- < **Socle, fondations & structure** : Erosion des métaux: Aluminium, Zinc, Plomb , Cadmium, etc.
- < **Fuites et Pollutions** : air, eaux & chaine alimentaire: Huiles, métaux lourds, PFAS..

|                                 |                           |                             |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 Generator (Ständer): 1.500 kg | 4 Erregermaschine: 50 kg  | 7 3 Stellmotoren: je 25 kg  |
| 2 Generator (Läufer): 1.000 kg  | 5 Transformator: 1.000 kg | 8 Stellmotor: 100 kg        |
| 3 Frequenzumrichter: 200 kg     | 6 Kabel: 800 kg           | 9 Infrastruktur bis zu 25 t |

# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



## Eoliennes : Impact en Environnement & Santé :

### Retour d'expériences Internationales :

#### La fin d'une illusion du « propre » ! Résumé :

Le retour d'expériences concernant les Éoliennes en Allemagne, au Danemark, en Suède, en Grande-Bretagne et en France montre concernant les Impacts sur l'Environnement et la Santé Publique, clairement les constats suivants (les 10 priorités...):

1. **Turbulences de Sillage** : Sur des dizaines de km ; brouillards, réduction de l'ensoleillement et des rendements agricoles.
2. **Pollutions des métaux des peintures anticorrosion (Zinc, Plomb, Cadmium) et Aluminium, Microplastiques + plastifiants (PFAS, BPA), TiO<sub>2</sub>** provenant de l'utilisation des palettes en **plastiques époxy** mélangés au bois des Arbres de Balsa, coupés en Amazonie (jusqu'à 40 000 t/an pour l'Europe). **Expositions toxiques via la chaîne trophique et alimentaire** (pêche et conchyliculture, etc.) dans l'eau, l'air et les sédiments.
3. **Pollutions d'Hexafluorure de Soufre, des Huiles hydrauliques et lubrifiants toxiques.**
4. **Dans le cas d'incendies** des nacelles et pales (ne pas rares du fait des surchauffements) ; **Pollutions par des Dioxines (PCDD/F & PCFDD/F, SF<sub>6</sub>, Métaux rares** (Néodyme, etc. en provenance des mines d'uranium en Chine et de la Mongolie).
5. Après les démantèlements le recyclage des pâles usées n'est pas possible, il faut donc des **prises en compte et continuité des pollutions aux PFAS.**
6. **Effets toxiques des infrasons et vibrations sur les mammifères marins (Dauphins, etc.).**
7. **Pièges mortels des pâles pour les oiseaux marins** (Fous bassans, etc.).
8. **Risques pour la sécurité maritime** ; Navires de pêche, Ferries, Cargos, Pétroliers en dérive.
9. **Impact paysager et sur le patrimoine littoral** ainsi que des **effets négatifs sur le tourisme** et les valeurs immobilières.
10. **Augmentation de l'insécurité du réseau électrique par augmentation d'une production d'électricité non continue** (risques de « black-out », cf. en Espagne et au Portugal). **Coûts d'électricité largement supérieurs à la production continue**: Hydroélectrique, Cogénération via Biogaz, Hydrogène vert, Géothermie profonde, Nucléaire propre (du type EPR & EPR2), etc.

# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

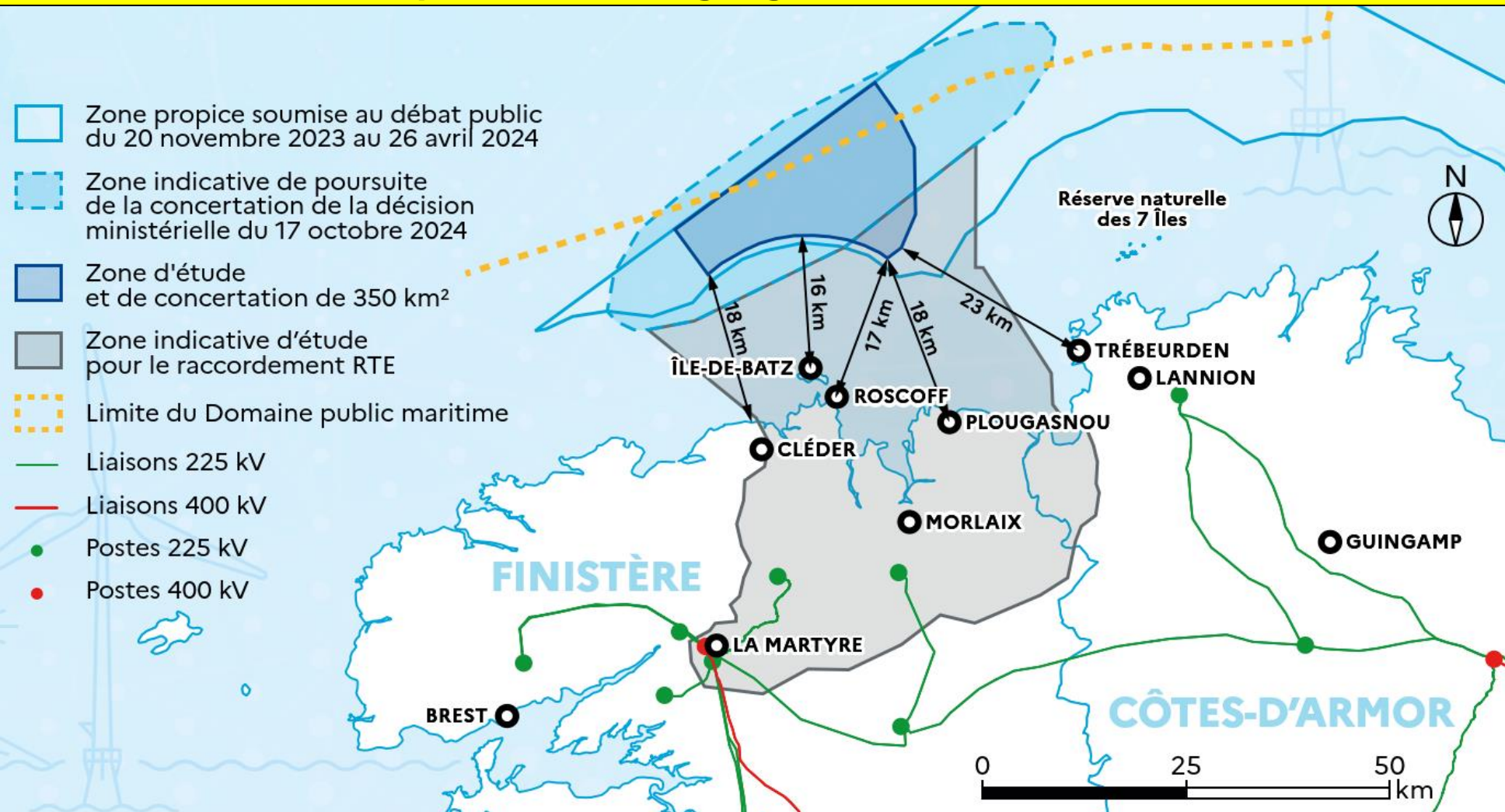
## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



**Projet BNO (Bretagne Nord-Ouest) : 111 Eoliennes sur 287 m d'hauteur et sur 350 km<sup>2</sup>, visibles sur 70 km en temps claire de Brignogan à Perros-Guirec !**

**Les forages d'ancrages ont déjà commencé devant la côte de Roscoff, Santec et d'Ile de Batz (01/08/2025) !**



## 1. Impact sur le Climat et l'atmosphère: Turbulences de sillage

- Augmentation importante des brouillards, manque de soleil sur la mer et la côte jusqu'à **70 km observés**: Impact futur mondial selon Vattenfall (Industrie d'énergie de Norvège : Wirbelschleppen).
- Vitesse au bout des pâles: **270 - 390 km/h.**



Vattenfall /Suède (2023)

[https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/56779608/Wind\\_Farm\\_Wake.pdf](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/56779608/Wind_Farm_Wake.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/236011431\\_Wind\\_Farm\\_Wake\\_The\\_Horns\\_Rev\\_Photo\\_Case](https://www.researchgate.net/publication/236011431_Wind_Farm_Wake_The_Horns_Rev_Photo_Case)

<https://www.vdi-nachrichten.com/technik/energie/wind-auch-offshore-beeinflussen-windparks-klima-und-umwelt/>

## 1. Impact sur le Climat et l'atmosphère: Turbulences de sillage

→ Réaction : Les éoliennes ralentissent le vent et réduisent la pression de la masse d'air.

La baisse de pression de l'air derrière les turbines entraîne la condensation de l'humidité.

Concrètement, cela signifie, que les parcs éoliens entraînent des précipitations plus importantes en aval dans la région.



[https://www.researchgate.net/figure/Wake-interactions-in-Horns-Rev-Offshore-Wind-Farm-Denmark-Photo-by-Christian-Steiness\\_fig1\\_344450870](https://www.researchgate.net/figure/Wake-interactions-in-Horns-Rev-Offshore-Wind-Farm-Denmark-Photo-by-Christian-Steiness_fig1_344450870)

<https://www.facebook.com/WindEnergysAburd/posts/this-is-the-horns-rev-offshore-wind-farm-denmark-photo-by-christian-steiness-vat/890748866415748/>

## 1. Impact sur le Climat et l'atmosphère: Turbulences de sillage

- **Réaction en chaine** sur les couches naturelles des eaux des courants maritimes, la salinité, températures & oxygène.
- **Impact de perturbation sur l'écosystème et la biodiversité :**  
Brouillage des zones de nourrissage des oiseaux maritimes (Fou de bassan ...).
- **Réduction d'efficacité des éoliennes en aval** (des parcs éoliens) du fait des turbulences artificielles.



<https://www.ageu-die-realisten.com/archives/5531/>

[https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portals/portal/56779608/Wind\\_Farm\\_Wake.pdf](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portals/portal/56779608/Wind_Farm_Wake.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/236011431\\_Wind\\_Farm\\_Wake\\_The\\_Horns\\_Rev\\_Photo\\_Case](https://www.researchgate.net/publication/236011431_Wind_Farm_Wake_The_Horns_Rev_Photo_Case)

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6946756/>

<https://www.ageu-die-realisten.com/archives/5531/>

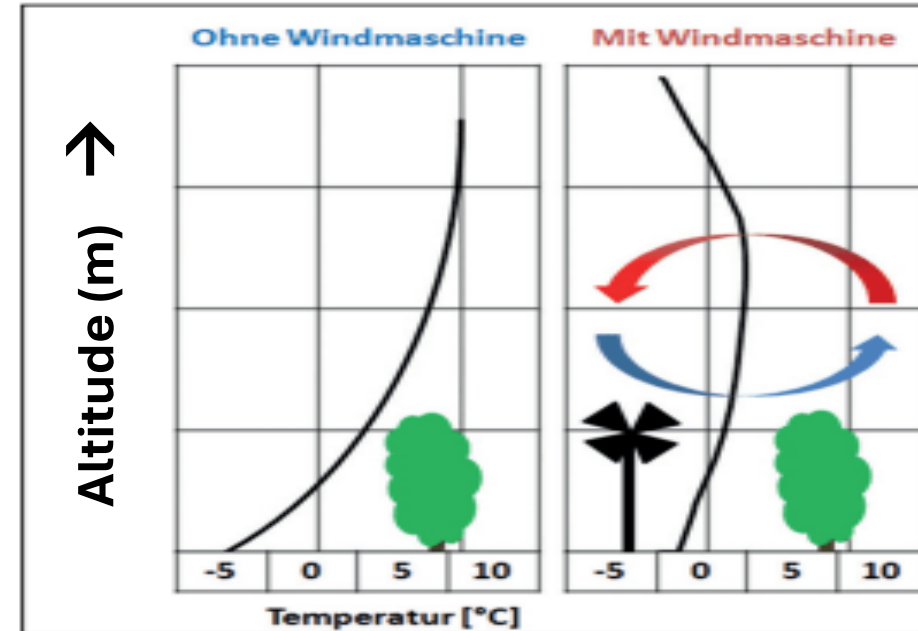
## 1. Impact sur le Climat et l'atmosphère: Turbulences de sillage

- L'augmentation de la présence des « nuages artificiels » réduit l'ensoleillement.
- De plus, l'humidité dans l'air sur l'eau est transférée vers la hauteur et augmente la condensation et les brouillards.
- Les parcs éoliens augmentent par le même effet la sécheresse des sols par transfert de l'humidité (évaporation).



## 1. Impact sur le **Climat et l'atmosphère**: **Turbulences de sillage**

- L'augmentation de présence des « brouillards et nuages artificiels » réduit l'ensoleillement.
- Reduction de l'ensoleillement et des rendements agricoles.
- Emissions de **SF<sub>6</sub>**, gaz à effet de serre important.



Reduction de la température en été ; jusqu'à 6° C sur les 20 premiers mètres et  
Réduction des rendements agricoles (-15 -25 %)



## 2. Pollutions constatées et bio-accumulations: **Polluants**

- Une éolienne moyenne de 2 MW consomme env. **600 – 1 200 litres d'huile toxique hydraulique & de lubrification** etc. par éolienne: **Consommation: env. 500 litres/an** (fournisseur Ecol, 2024). (+ Moteurs Gaz ou Diesel)
- Des **pollutions aux huiles hydrauliques toxiques** des éoliennes se sont **déjà produites**, par ex. dans la baie de St-Brieuc.
- Consommation des **produits refroidissements et du SF<sub>6</sub> pour les transformateurs**. Des fuites existent selon les sociétés de maintenance (corrosion, etc.) (ibe-industrieservice & Rotor Rope).
- **Conséquence: Bio-accumulation** de Al, Zn, In, etc. dans la faune, poissons, les **moules** ou les **huîtres** et **exposition toxique humaine**. (Contamination sur 3 km<sup>2</sup> par E.)

Nappe de près  
de 16 km:

<https://www.ouest-france.fr/bretagne/saint-brieuc-22000/parc-eolien-en-baie-de-saint-brieuc/pollution-en-baie-de-saint-brieuc-une-nappe-d-huile-de-16-km-detectee-sur-le-chantier-eolien-ae415d5e-cd9e-11eb-ba8f-55c2bdb5c1d2>

"Biffiga": Nordsee-Windpark vor  
Borkum wird mit Diesel betrieben



[https://www.google.ch/search?sca\\_esv=0f5634cd6d611d2d&q=Distanzberechnung+sichtbare+Wind%C3%A4der+offshore&source=lnms&fbs=ABzOT\\_BnMAgCWdhr5zllP5f1cnRvJ3SHQcDVxkdpDyHwRhdt0czDsz6Hx4moGU7Rzse\\_krB2JPHbFmOc5A6uXh16i8r8a101qqUitYOcuZ0d5pdVG\\_RoPAYdERxTVBdhCAq\\_lIuTLHLOPF76Clvcdb7EB0ZwDIH5mlp9Xr5UknQmSxkFTlBdnJ7ET3AwRb7LaiUG0P5irxypW3EjyOP9L0jglw&sa=X&ved=2ahUKEwjUzP63wrCNAXWokvsDHD84C1QQ0pQJegQIEBAB&biw=1536&bih=684&dpr=1.25](https://www.google.ch/search?sca_esv=0f5634cd6d611d2d&q=Distanzberechnung+sichtbare+Wind%C3%A4der+offshore&source=lnms&fbs=ABzOT_BnMAgCWdhr5zllP5f1cnRvJ3SHQcDVxkdpDyHwRhdt0czDsz6Hx4moGU7Rzse_krB2JPHbFmOc5A6uXh16i8r8a101qqUitYOcuZ0d5pdVG_RoPAYdERxTVBdhCAq_lIuTLHLOPF76Clvcdb7EB0ZwDIH5mlp9Xr5UknQmSxkFTlBdnJ7ET3AwRb7LaiUG0P5irxypW3EjyOP9L0jglw&sa=X&ved=2ahUKEwjUzP63wrCNAXWokvsDHD84C1QQ0pQJegQIEBAB&biw=1536&bih=684&dpr=1.25)

<https://www.landundforst.de/energie/windraeder-verbrauchen-sehr-viel-mineraloel-wahrheit-fake-news-572587>

<https://www.springerprofessional.de/windenergie/erneuerbare-energien/offshore-windparks-beeinflussen-sich-untereinander/19556848>

## 2. Pollutions constatées et bio-accumulations : *Polluants*

- Particules des couches anticorrosives (anti-rouille, etc.), fibres et composites et leurs composés: PFAS, Bisphénol A, etc.: Pollution maritime en Europe : plusieurs milliers de tonnes par an: environ. 2 - 10 t/an en Al: Aluminium, Zn : Zinc, peintures anti-corrosion (+ Pb: Plomb, Cd: Cadmium ?), par éolien de  $\geq 2$  MW).
- Pollution env. 3 – 5 km<sup>2</sup> autour chaque Eolienne
- Selon l'University of Portsmouth & le Plymouth Marine Laboratory (Nature's npj Ocean Sustainability: 01/2025), les apports annuels de métaux provenant des parcs éoliens européens sont de : 3 219 t d'Al, 1 148 t de Zn et 1,9 t d'In /an.
  - CFK/GFK (résine époxy) et fibre de verre/carbone de 1- 3 mm : → Exposition aux Particules d'érosion < 2 mm inhalables.
  - Emissions des Nano- & Microplastiques: env. 1 141 000 tonnes/an en Europe.
- 
- <https://oceanographicmagazine.com/news/europe-and-norway-wind-off>
- <https://www.spiegel.de/wissenschaft>
- <https://oceanographicmagazine.com/news/europe-and-norway-wind-off>
- 13

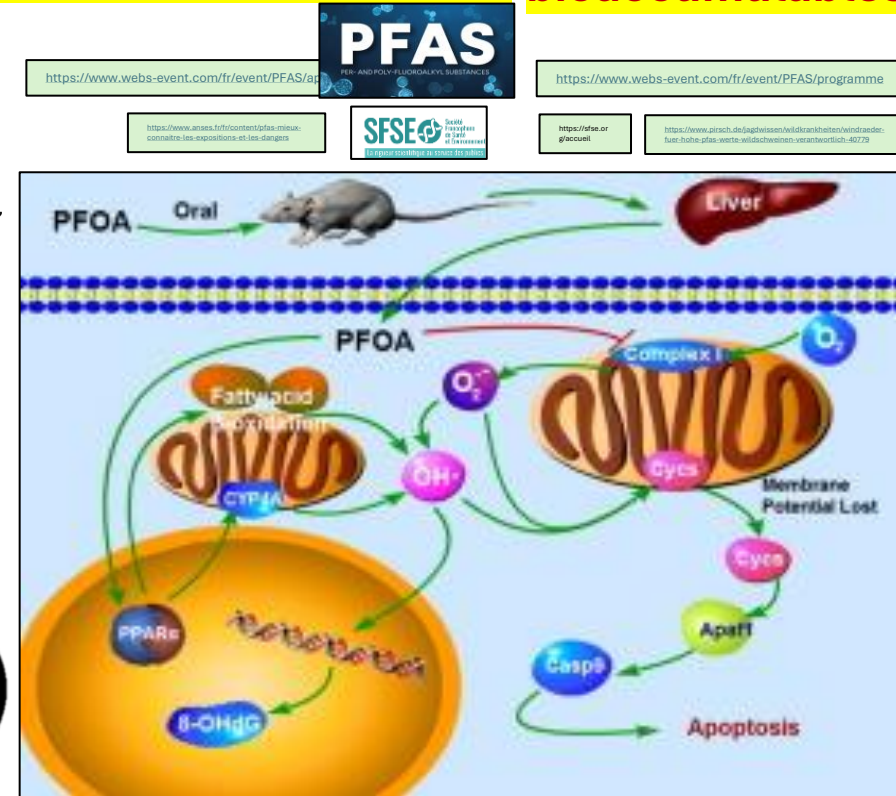


## 2. Pollutions constatées et bio-accumulations : **PFAS** Solubles et bioaccumulables

### PFAS: 9 000 – 15 000 Polluants: Par ex. PFOA et PFOS:

- **Perturbations endocriniennes** (sur la production d'hormones stéroïdes et la diminution des taux de testostérone, etc.): PFOS + FTOH (Alcools fluoro-télomériques),
- **Cancérogénicité**: Développements du Cancer des Seins & Testicules (PFOA...),  
→ PFOA + PFOS suppression de l'apoptose....  
et effet cancérigène dans les cellules épithéliales des **seins**.  
→ PFOA + Bisphénol A & Méthyl-parabène : prolifération des cellules épithéliales des **seins**.
- **Tératogénicité** (par ex.: via les taux d'androgènes ou d'hormones thyroïdiennes anormaux, ...),
- **Immunotoxicité** (via des effets thyroïdiens sur le système immunitaire, gamma-globulines et du prolactine),
- **Neurotoxicité** (troubles d'hyperactivité, etc.). Autres troubles neurologiques peuvent en résulter.

**PFOA & PFOS: Interdits par la convention de Stockholm**

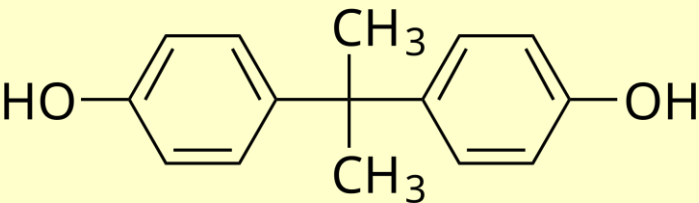


Mécanismes moléculaires de la toxicité du PFOA

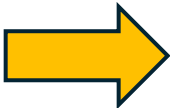
- **Directive 2013/39/UE sur l'eau européenne (DCE)** : PFOS, etc. Normes de Qualité Environnementale (NQE-CMA) de 0,65 ng/l pour les Eaux superficielles et 0,13 ng/l pour les Eaux du milieu marin (Concentrations Maximales Admissibles).
- **LOI n° 2025-188 du 27/02/2025** : Premières interdictions en France de certains usages des PFAS.

2. Pollutions constatées et bio-accumulations **BPA: Bisphénol A**

**Bisphénol A (BPA) :**  
Douceurs des plastiques (PVC,  
papier etc.) / « Plasticisers »



*Substitution ?*

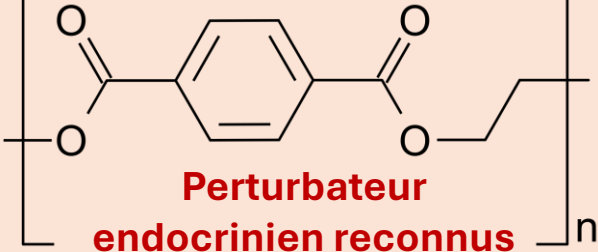


AUTORITÉ  
EUROPÉENNE DE  
SÉCURITÉ DES  
ALIMENTS

**Perturbateur endocrinien  
& création des cancers  
hormono-dépendants  
(en synergie avec PFOA)**

**l'EFSA publié en 2023 sur le BPA dans  
la réglementation européenne. Il est  
envisagé d'interdire le BPA**

**Polyesters**



| Familles                          | Exemples                                      |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Homopolylester aliphatique        | Polyglycolide ou Poly(acide glycolique) (PGA) |
|                                   | Poly(acide lactique) (PLA)                    |
|                                   | Polycaprolactone (PCL)                        |
|                                   | Polyhydroxycanoate (PHA)                      |
|                                   | Poly-β-hydroxybutyrate (PHB)                  |
| Copolylester aliphatique          | Polyéthylène adipate (PEA)                    |
|                                   | Polybutylène succinate (PBS)                  |
| Copolylester semi-aromatique      | Polytéréphtalate d'éthylène (PET)             |
|                                   | Polytéréphtalate de butylène (PBT)            |
|                                   | Polytéréphtalate de triméthylène (PTT)        |
| Homo- et copolylester aromatiques | Polyéthylène naphthalate (PEN)                |
|                                   | Polyarylate                                   |

## 2. Pollutions constatées: **Polluants**

→ **Présence de 1-7 t Néodyme par Eolienne** (en provenance des activités minières d'uranium et de thorium) d'origine chinoise (pays des Ouïghours) et de Mongolie.

→ **Très grand besoin en cuivre.**

→ **Emissions de  $\text{TiO}_2$  etc.** des érosions de peintures.

→ **Emissions de  $\text{SF}_6$  (gaz d'iso-**  
**lation) : Effet serre 23 000 x**  
**celui du  $\text{CO}_2$ ). CE :**  
**Interdiction entre 2026 – 2030 ?**

Erosion  
d'une pâle  
d'éolienne  
et émis-  
sions des  
micro-  
plastiques  
+ BPA &  
PFAS ...



Mine de Néodyme en Chine



2. Pollutions constatées et bio-accumulations:

SF<sub>6</sub> Hexafluorure de soufre

Hexafluorure de Soufre (gaz anti-arc électrique)



SULPHUR  
HEXAFLUORIDE  
USED



C - Corrosive

T+ - Very toxic

R 26/27/28 - Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed

S 7/9 - keep container tightly closed and in a well-ventilated place

S 38 - in case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment

S 45 - in case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible)

UN 3308 : Toxic, corrosive liquefied gas, N.O.S

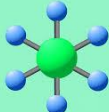
Contains : Sulfur hexafluoride - class 2



| Substance                                         | PEL-TWA    | PEL-Ceiling | TLV-TWA   | TLV-C    |
|---------------------------------------------------|------------|-------------|-----------|----------|
| HF                                                | 3 ppm      |             |           |          |
| SO <sub>2</sub> (SF <sub>6</sub> )                |            | 0.1 ppm     |           | 0.1 ppm  |
| S <sub>2</sub> F <sub>10</sub> (SF <sub>6</sub> ) | 0.025 ppm* | 0.01 ppm    |           | 0.01 ppm |
| SO <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                    | 5 ppm      |             |           |          |
| SO <sub>2</sub>                                   | 2 ppm      |             | 2 ppm     |          |
| SF <sub>6</sub>                                   | 1,000 ppm  |             | 1,000 ppm |          |

\*Revised in 1989 to a PEL-ceiling value of 0.01 ppm; enforcement of the new limit stayed by OSHA, until available sampling and analytical technique is published a notice in the Federal Register.

[https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2016-02/documents/conf06\\_averyt.pdf](https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2016-02/documents/conf06_averyt.pdf)



SF<sub>6</sub>  
SULPHUR  
HEXAFLUORIDE



SF<sub>6</sub>

The world's most used F-gas in switchgear

but also the most potent greenhouse gas

Alternative: clean air

✓ zero global warming potential

✓ non-toxic

✓ easy gas handling

The industry wants to phase-out F-gases

lowest life cycle costs

no costs for climate and environment

with clean air

| SF <sub>6</sub> Decomposition Byproducts                                 |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Chemical Name                                                            | Chemical Formula                                                        |
| Gaseous Byproducts                                                       |                                                                         |
| Sulfur Dioxide                                                           | SO <sub>2</sub>                                                         |
| Thionyl Sulfide (sulfur tetrafluoride)                                   | SOF <sub>2</sub> (SF <sub>4</sub> )                                     |
| Hydrogen Fluoride                                                        | HF                                                                      |
| Disulfur Decafluoride (sulfur pentafluoride)                             | S <sub>2</sub> F <sub>10</sub> (SF <sub>5</sub> )                       |
| Sulfuryl Fluoride                                                        | SO <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                                          |
| Sulfur Tetrafluoride Oxide                                               | SOF <sub>4</sub> (SF <sub>4</sub> ) <sup>a</sup>                        |
| <sup>a</sup> SF <sub>4</sub> is readily hydrolyzed to SOF <sub>2</sub> . |                                                                         |
| Powder Byproducts                                                        |                                                                         |
| Tungsten, aluminum, copper fluorides                                     | WF <sub>6</sub> , WO <sub>3</sub> , AlF <sub>3</sub> , CuF <sub>2</sub> |



4 x plus toxique que le Phosgène

## 2. Pollutions constatées: **Polluants par suite d'incendies :**

- Dans les cas d'incendies :  
Emissions de Cendres des Plastiques CFK avec Fibres; cancérogènes, similaires à l'amiante (OMS / WHO).
- Contamination par des résidus d'incendie du milieu marin: Air, eaux, sédiments et organismes.
- Emissions des HAP, PCDD/F, PCFDD/F (Dioxines), PFAS, HET, métaux, Microplastiques, PFAS... et expositions toxiques.
- Impossibilité d'éteindre l'incendie.



Beckum / Allemagne 2024

<https://eike-klima-energie.eu/2024/03/28/das-sicherheitsrisiko-der-grosswindraeder/>

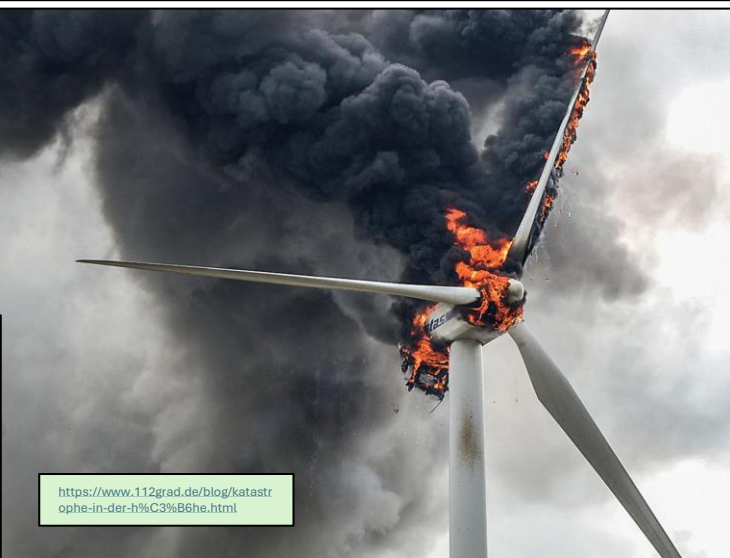
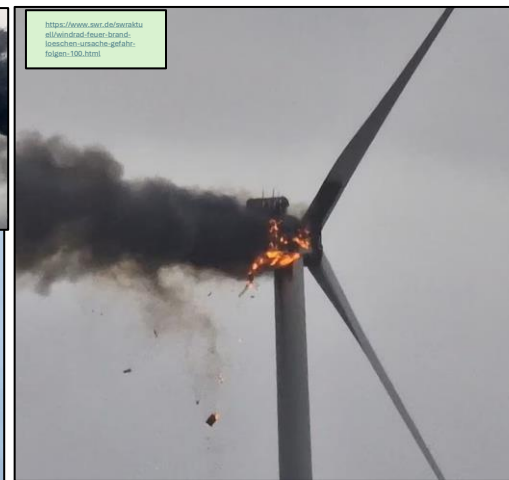
# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



## 2. Pollutions constatées: **Pollutions par suite d'incendies :**



# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



## 2. Pollutions constatées:

## Accidents

### → Eoliennes en Allemagne ; jusqu'en 2024 :

- 108 incendies, dont 5 en 2024,
- 105 largages de nacelles ou de pales de rotor (GRBA),
- 18 Chutes de la Tour (TF),
- 12 accidents mortels du travail (AT),
- 17 accidents de grue (KU),
- 219 Autres incidents (S).

### → Défaillances constructives fatales dans le cas des tempêtes.

### → Surchauffe importante courante.



**Destruction du contrôle électronique par la foudre et incendie des huiles & câbles à l'intérieur des pâles, puis chute de la nacelle.**



<https://www.klimas-energie.eu/2024/03/28/ides-richtschaden-der-groewindkraft/>



<https://www.saeheische.de/lokales/mst-telachen/dorben/ursache-fuer-windrad-nacelle-stuerzen-nach-unfall-184797944FQ2H25FPOV54KA.html>



Borchten / Allemagne

# Eoliennes en mer : Impact environnemental - Retour d'expérience

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



## 2. Pollutions constatées:

## Accidents

### ➤ « Une éolienne s'emballe, sa **pale explose et contamine un champ en Moselle** »

[https://www.revolution-energetique.com/actus/une-eolienne-semballer-sa-pale-explose-et-contamine-un-champ-en-moselle/?utm\\_source=sharecr&utm\\_medium=viral&utm\\_campaign=sharecc](https://www.revolution-energetique.com/actus/une-eolienne-semballer-sa-pale-explose-et-contamine-un-champ-en-moselle/?utm_source=sharecr&utm_medium=viral&utm_campaign=sharecc)

Une éolienne  
s'emballe, sa pale  
explose et  
contamine un  
champ en Moselle

*Article: « Les Ailes Toxiques –  
Dommages et accidents des pales d'éoliennes »*

Les Ailes Toxiques – Dommages  
et accidents des pales  
d'éoliennes - Vent Debout 59

[https://energie-  
developpement.blogspot.com/2019/08/eolien-  
impact-changement-climatique.html](https://energie-developpement.blogspot.com/2019/08/eolien-impact-changement-climatique.html)



<https://www.facebook.com/sosdangereolien/>



[https://contrepoints-  
archives.org/la-mort-verte/](https://contrepoints-archives.org/la-mort-verte/)



# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



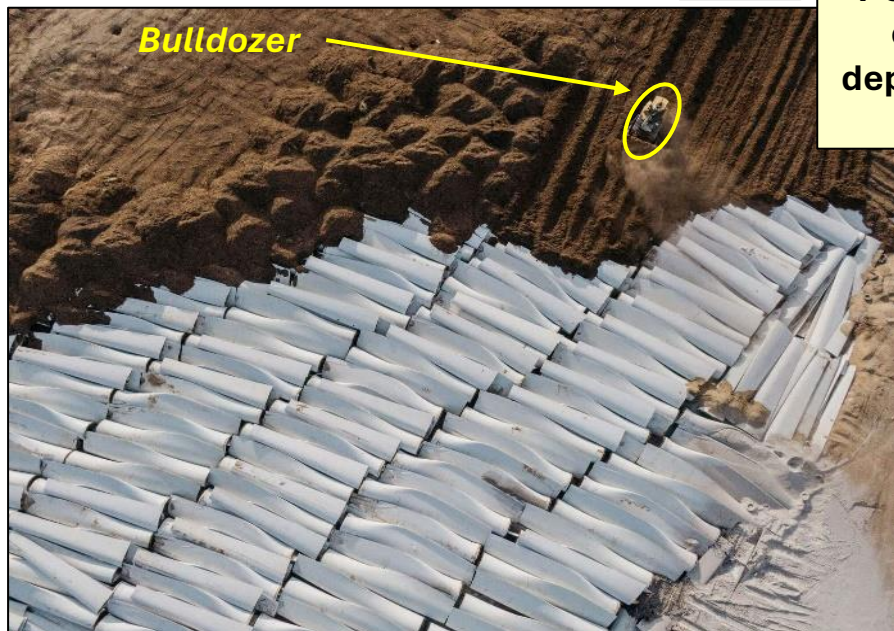
## 2. **Pollutions constatées:** Démantèlement / Traitement des déchets

- **Recyclage seulement possible** (pour env. 500 – 600 t de **ferraille** et 1 000 – 1 200 t de **béton** par Eolienne de 1,5 – 2 MW + socles, fondations et câbles restant souvent en place).
- **Déchets des pâles** (Résines d'Epoxydes + PFAS, Fibres de verre ou de carbone); **ne sont pas recyclables** :  
→ Découpage mécanique et **mise en décharge**.

<https://correctiv.org/fr/analyse/2020/12/09/analyse-technique-ingenierie-robotique-vent-windkraftanlagen-der-energieerzeugung.html>

**Démolition :**  
3 Wind-parcs en Allemagne et en Danemark et 7 500 Eoliennes en Espagne depuis la fin 2024 (en cours)

Bulldozer



<https://www.kettner-robotertechnik.de/news/buch-bau-von-windkraftanlagen-roboter-energieerzeugung.html>  
13.02.2024



## 3. Impact sur l'écosystème et notamment des mammifères marins

→ Pollutions et bio-accumulations déjà décrites.

→ Infra- & Ultrasons effrayants et « **expulsion** » des mammifères marins : **Impact neurologique** (et tératogène ?).

→ **Risque mortel des pâles** pour les oiseaux marins et oiseaux migrants.

→ **Jusqu'à 40 arbres de balsa** d'origine amazonienne (Équateur...) **par pâle d'éolien = 26- 40 000 t/an** de l'industrie éolienne européenne.

<https://ecep51.fr/vos-eoliennes-contiennent-elles-du-balsa-damazonie/>

<https://www.continental.com/de/presse/pressemitteilungen/schallschutz-fuer-meeresbewohner/>



Atténuation sonore : env. 1-2 Millions €/U !  
Réalisé uniquement en test pilote.



Arbres de Balsa coupés en Amazonie pour la production des pâles d'Eoliennes (en composite aux époxydes + PFAS)

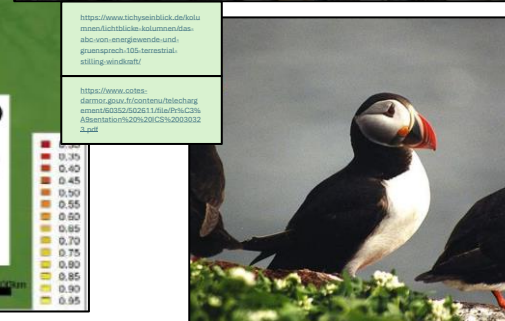
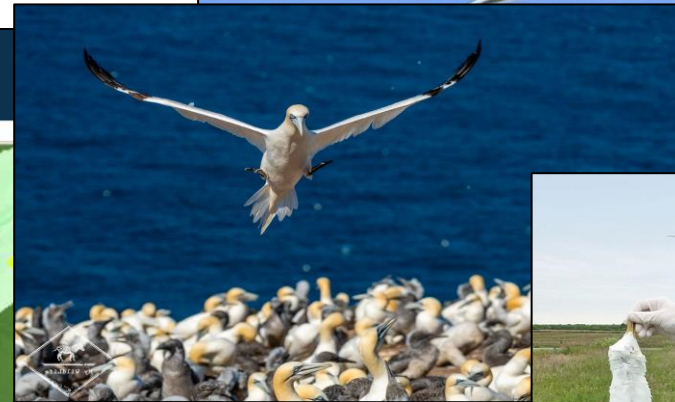
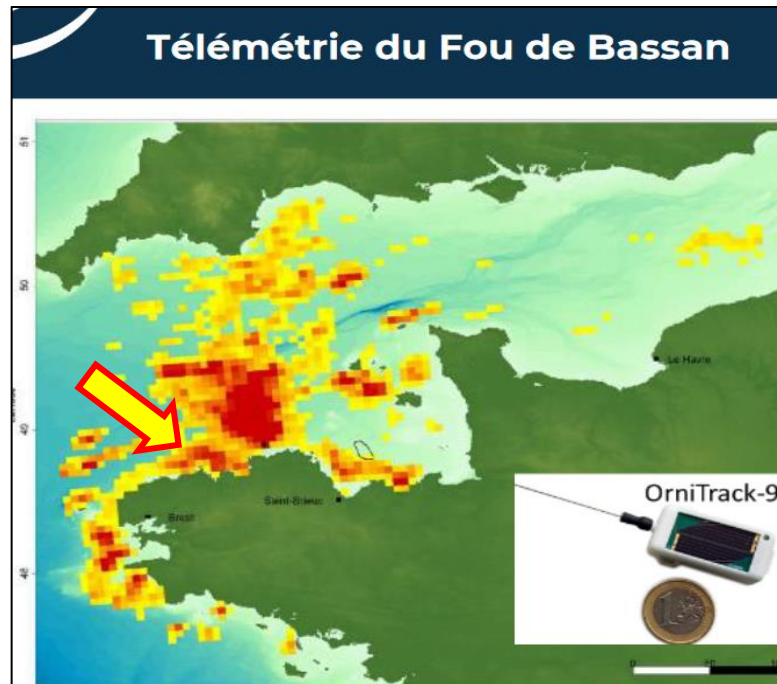
Le plus gros consommateur mondial de balsa est l'entreprise Siemens Gamesa. Le groupe éolien germano-espagnol a **consommé près de 26 000 tonnes de Balsa en 2021** (soit environ 170 000 m<sup>3</sup>).

### 3. Impact sur l'écosystème et notamment les oiseaux :

#### → Etude allemande : 2024

La surface des pâles des **30 000 éoliennes** en Allemagne = env. 200 millions de m<sup>2</sup>.  
Cela correspond à un **mur de 1 300 km de long et de 150 mètres de haut.**

Des milliards de créatures volantes traversent ce mur, avec plus ou moins de « succès ».



### 4. Impacts sur la **sécurité maritime**.

- **Augmentation des Risque de la Sécurité du transport maritime** (surtout dans le cas des déviations pendant des tempêtes) : Ferries, **Cargos**, Pétroliers, **Chimiquiers**...
- **Changements météorologiques régionaux (jusqu'à 70 km en aval) des brouillards artificiels supplémentaires.**



## 5. Impacts sur la **vie économique** : Tourisme, Pêche professionnelle et navigation de plaisance.

- Réduction de la pêche artisanale de -15 à -25 %.
- Réduction de l'ensoleillement et des rendements agricoles par création des brouillards et nuages en aval (jusqu'à 70 km).
- Impact des polluants microparticules sur la Conchyliculture (huîtres, moules, etc.).
- Production non-continuée d'électricité,
- Coûts de démantèlement et élimination des déchets (décharges ?, incinération ?) non-pris en compte.
- La validité économique est mise en doute, car une Sur-production électrique existe en France.
- Risque de réduction du Tourisme et commerces associés par refus des clients d'un paysage & panorama dégradé.
- Réduction des valeurs immobilières (maisons etc.) pour les mêmes raisons



# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



## 6. Impact paysager et du patrimoine littoral :

- Dégradation esthétique du panorama du paysage naturel.
- Risque de refus de la population.

Warnemünde / Allemagne



## 7. Impact financier et avantages énergétiques :

- La France **produit plus d'électricité qu'elle n'en consomme**, obligeant les producteurs à payer pour exporter la **surproduction**.  
Déjà en 2024, 88,3 TéraWatt Heure avaient dû être exportés faute d'être utilisés, l'électricité ne pouvant être stockée (17/04/2025).
- Production d'électricité non continuée.
- Coût de démantèlement et élimination des déchets ??

<https://der-warnemuender.de/dwmnewslesen,Ortsbeirat-lehnt-Offshore-Windpark-vor-Warnemuende-ab,showNews-4478.html>

[https://www.francetvinfo.fr/environnement/energie/la-france-produit-plus-d-electricite-que-elle-n-en-consomme-obligeant-les-producteurs-a-payer-pour-exporter-leur-surplus\\_718485.html](https://www.francetvinfo.fr/environnement/energie/la-france-produit-plus-d-electricite-que-elle-n-en-consomme-obligeant-les-producteurs-a-payer-pour-exporter-leur-surplus_718485.html)



# Eoliennes en mer : Impact environnemental - *Retour d'expérience*

## Allemagne, Danemark, Suède & Grande Bretagne

Etat: 03/08/2025



### 6. *Impact paysager et du patrimoine littoral :*

FR3 :

<https://www.lefortlatte.com/single-post/l-impact-visuel-de-l-usine-des-62-%C3%A9oliennes-a-t-il-%C3%A9t%C3%A9-minimis%C3%A9-19-20-bretagne-du-5-12-2023>

- Dégradation esthétique du panorama du paysage naturel.
- Risque de refus de la population.

« *Vu de la côte, le parc éolien de Saint-Nazaire divise.* » Télégramme: 21/09/2022

<https://www.letelegramme.fr/economie/le-parc-eolien-de-saint-nazaire-divise-317563.php>

« *Éoliennes en baie de Morlaix : Roscoff prêt à l'abordage* » Ouest France: 12/06/2025

Le parc du **Croisic** dans la baie de La Baule : Franck Dubray/ Ouest France/Maxppp

62 d'éoliennes depuis la pointe de St Cast avec le château de la Roche Goyon, visible de Saint-Malo ©Bertrand Panchout



Éoliennes en baie de Morlaix : Roscoff prêt à l'abordage : Valeurs actuelles

## 7. Impact financier et « avantages » énergétiques :

- Eoliennes et électronique importées de Chine, du Danemark ou d'ailleurs.
- EnRi (Energie Renouvelable intermittente = non-permanente) ne doit pas dépasser 40 % de la consommation instantanée → Sinon risque d'un effacement du système électrique  
→ « **Black-out** » (cf. Espagne & Portugal en avril 2025).
- Garantie de l'état aux investisseurs privés des sur-tarifs d'achat d'électricité supérieur au marché → C'est qui n'est pas garantie aux centrales électriques publiques. → **A payer par le consommateur.**
- Dans le cas de surproduction d'électricité → **Arrêt des Eoliennes et continuité des paiements par l'état** → Ceci n'est pas appliqué pour les centrales électriques publiques.
- Frais des raccordements offerts par l'état + des Subventions.  
**Avantages non concurrentiels** aux investisseurs privés Européens, Chinois, etc.
- Le fondateur de RTE, André Merlin, révèle, que **les 6 prochains parcs éoliens en mer vendront leur électricité près de 10 fois le prix actuel du marché.** → **Qui payera la facture de cette aberration économique ?** <https://twitter.com/i/status/1930293869540688200>



## 7. Impact financier et « avantages » énergétiques :

- *Il y a plus en plus de gaspillage par la production de l'électricité perdue, car les heures de production à « prix négatives » explosent, soit une production non-vendable totalement déficitaire à payer aussi en plus par des consommateurs...* [Record de gaspillage d'électricité éolienne et solaire en France](#)

**« ARRÊTER LES ÉOLIENNES ET SORTIR DU MARCHÉ EUROPÉEN DE L'ÉLECTRICITÉ: LES PROPOSITIONS CHOC DE L'ANCIEN PDG D'EDF »**

[Arrêter les éoliennes et sortir du marché européen de l'électricité: les propositions chocs de l'ancien PDG d'EDF](#)

**BFM  
BUSINESS**

**« Les éoliennes divisent le gouvernement »**

<https://www.youtube.com/watch?v=9A0XlxzvjNo>

**PUBLIC  
SENAT**



## 8. Alternatives énergétiques :

### 1. Géothermie Propre :

Par ex.: à Drancy-Bobigny : 4 Forages pour 3 communes, Allemagne, Suisse, etc.  
USA : Fervo Cape Geothermal Power Project: Electricité pour 2 Millions de Foyers.

### 2. Hydroélectrique : Empreinte CO<sub>2</sub> : 2,7 g/KWh /

Eoliennes off-shore : 9,6 – 10,6 g/KWh,

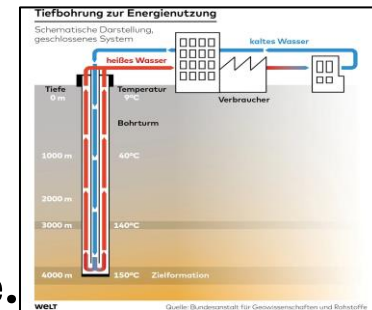
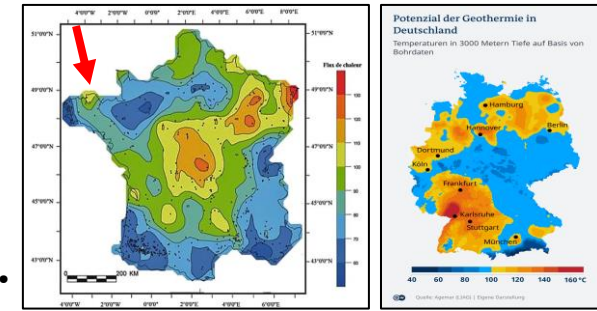
### 3. Autoproduction & Autosuffisance (Photovoltaïque + Batteries, Géothermie peu profonde, etc.) Injection des surplus de l'électricité dans le réseau public.

### 4. Hydrogène par Electrolise ou *via la Pyrogazéification des déchets organiques* (Plastiques, Caoutchoucs, Bois, etc.), sans incinération des déchets et sans émissions → **Carbon négatif !**

### 5. Photovoltaïque individuel & à grande échelle,

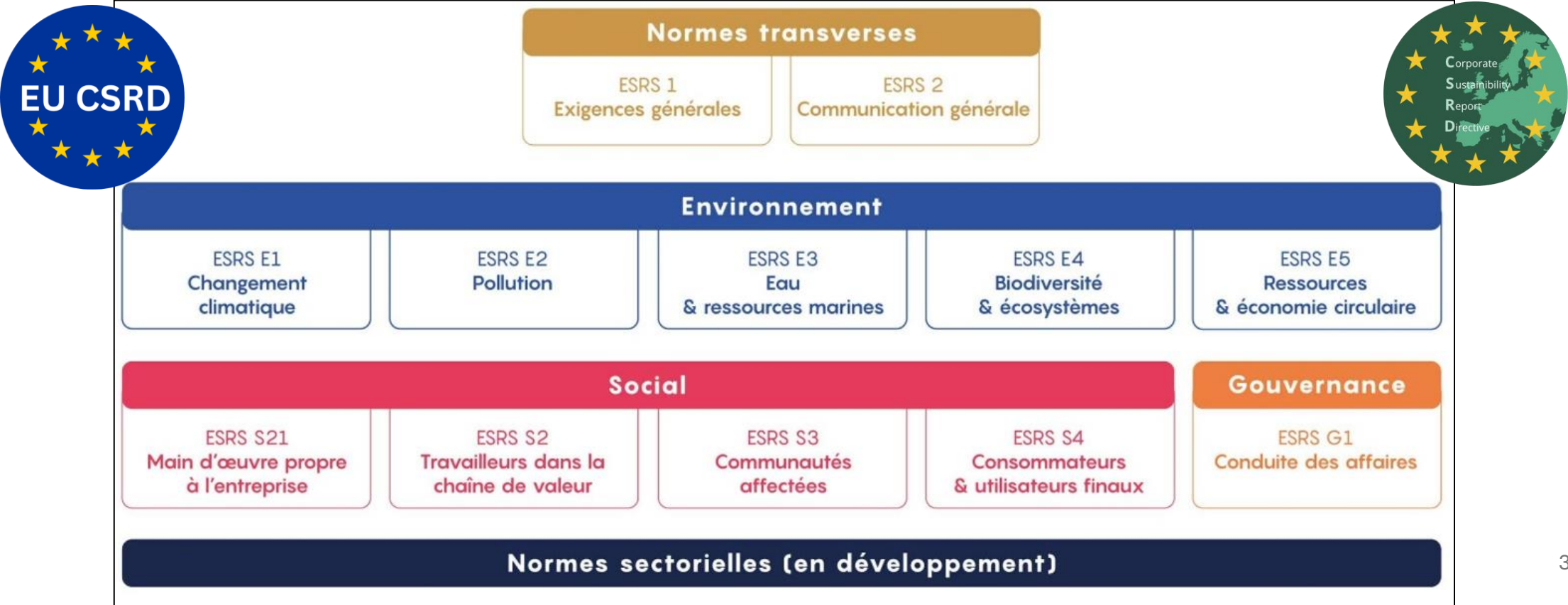
### 6. Cogénération via Biogaz pour recycler les fumiers, lisiers et déchets organiques etc. et après co-génération d'électricité → Réinjection CO<sub>2</sub> dans les serres pour la croissance des plantes.

### 7. Energie nucléaire bi-fluide, sans déchets nucléaires, type EPR → innovation d'ingénierie Française. (EPR 1 & 2, génération « 3+ : (European Pressurized Reactor & Evolutionary Power Reactor).....



9. Evaluation de **conformité CSR-D** (Corporate Sustainability Reporting Directive)  
et aux critères **ESG** (Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance)

➤ **Non-conformité** dans le cas de non-considération des impacts cités: 1 -7



## 10. Résumé : 1/4

### 1. Climat et atmosphère :

- Génération des **turbulences de sillage**, perturbation de la stratification naturelle de l'air et **changements météorologiques et climatiques régionaux**  
→ Réduction des récoltes agricoles. Changements d'écosystème.
- Emissions de **SF<sub>6</sub>** (Gaz d'isolation) → Effet serre: **23 000 x celui du CO<sub>2</sub>**.
- Empreinte **CO<sub>2</sub>** : Problèmes de recyclage des pâles  
→ **Off-shore Eoliennes : 9,6 - 10,6 g CO<sub>2</sub> / KWh** (UBA, 2021 & GASAG, 2025).  
→ Electricité Hydro-électrique: **2,7 g CO<sub>2</sub> / KWh**.  
→ Déchiquetage + incinération (+ émissions de CO<sub>2</sub>)



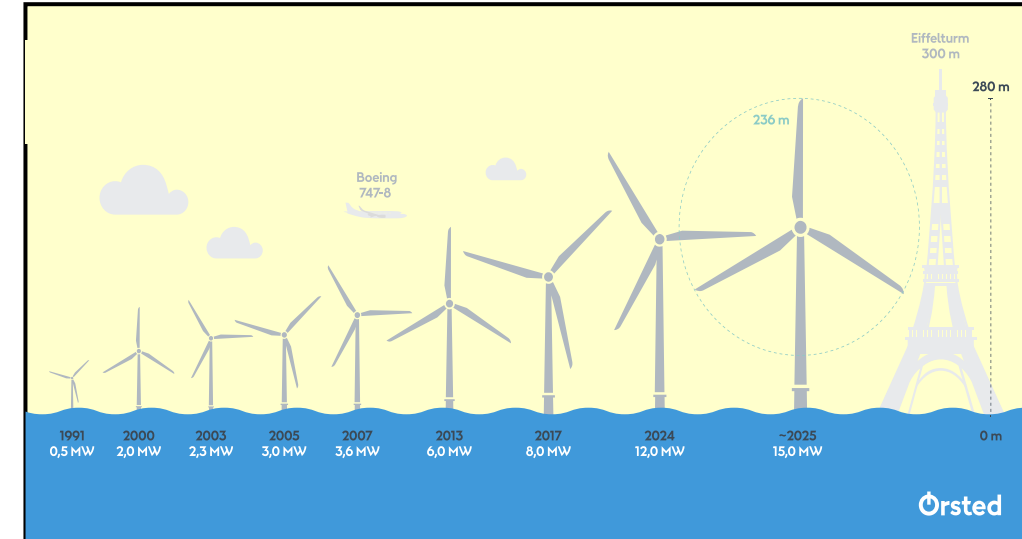
### 2. **Pollutions constatées et bio-accumulations :**

- **Huiles hydrauliques (600 – 1 200 litres par 2 MW)**, consommation env. 500 l/an.
- Des **pollutions aux huiles toxiques de lubrification et hydrauliques** des éoliennes **se sont déjà produites**, par ex. dans la baie de Saint-Brieuc. **Des fuites existent** selon les sociétés de maintenance (ibe-industrieservice).
- **Bio-accumulation aux métaux** (par protections d'anti-rouille : Al, Pb, Cd) dans les poissons, crustacés, etc. et **expositions toxiques humaines**. (Contamination sur env. 3 km<sup>2</sup> par Eolien de 2 MW).
- Emissions de **SF<sub>6</sub>** (**Substance qui risque d'être interdite en 2030**).

## 10. Résumé : 2/4

### 3. Impact sur l'écosystème :

- Mammifères marins : Impact par bruit (infra- & ultrasons et vibrations sous-marines:  
→ « Expulsion » des mammifères à orientation « sonar » d'une zone de plusieurs km<sup>2</sup> de la zone de chaque éolienne.
- Obstacle mortel considérable pour les oiseaux marins.
- Dérangement de la flore et faune (poissons) etc. par champs électromagnétiques.
- Réduction de la bio-diversité par impact des vibrations et des infra- et ultra-sons.
- Besoin max. de 40 arbres de balsa d'origine amazonienne (d'Équateur, etc.) par pale d'éolienne = 20 000 t/an de besoin de ce bois par l'industrie éolienne européenne.



### 4. Impacts sur la sécurité maritime :

- **Turbulences de sillage** : Changements météorologiques régionaux (jusqu'à 70 km en aval) des brouillards supplémentaires et difficultés de visibilité.
- Augmentation des Risque de la Sécurité du transport maritime (surtout dans le cas des déviations au cours des tempêtes) : Ferries, Cargos, Pétroliers, Chimiquiers, etc....



## 10. Résumé : 3/4

### 5. Impacts sur la **vie économique** : Pêche professionnelle, Tourisme et plaisance:

- **Reduction des activités de la pêche** (estimations de -15 à -25 %).
- **Impact négatif des polluants microparticules sur la Conchyliculture** (huitres, moules, etc.).
- **Risque de réduction du Tourisme et commerces associés** par refus des clients d'un **paysage & panorama dégradé**.
- **Réduction des valeurs immobilières** du fait d'un **paysage & panorama dégradé**.
- **Réduction de l'ensoleillement et des rendements agricoles** par création des brouillards et nuages en aval (jusqu'à 70 km), suite aux **Turbulences de sillage**.
- **Coûts de démantèlement et élimination des déchets** (décharges ?, incinération ?, Recyclage limité...) : **non-prise en compte**.
- **La validité économique est mise en doute**, car une **Surproduction électrique** existe en France.



## 10. Résumé : 4/4

### 6. Impact paysager et du patrimoine littoral :

- Dégradation esthétique du panorama & du paysage naturel.
- Risque de refus de la population.

### 7. Impact financier et avantages énergétiques :

- Production non-continue d'électricité.
- Coûts de démantèlement et élimination des déchets (décharges ?, incinération ?, Recyclage limité) :  
→ non-prise en compte dans les coûts d'électricité.
- La validité économique est mise en doute, car une  
→ Surproduction électrique existe en France.
- Démantèlement et élimination des déchets ne pas compté.



### 8. Evaluation de **conformité CSR-D** (Corporate Sustainability Reporting Directive) et **aux critères ESG** (Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance) :

- **Non-conformité** dans le cas de non-considération des impacts cités: 1 -7.
- **Conformité à la réglementation ICPE etc. ?** (Etudes d'impact et de Danger, Rapport de base IED...)?