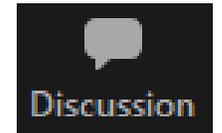


BIENVENUE

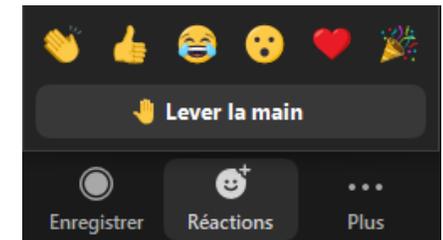
👉 Vos micros sont désactivés par défaut, vous pourrez les rétablir lors des temps d'échanges



👉 N'hésitez pas à réagir dans le tchat (bouton « Discussion ») pour poser vos questions et partager vos réactions



👉 Vous pouvez lever la main pour demander la parole, elle vous sera donnée lors des temps d'échanges (bouton « Réactions », puis « Lever la main »)



👉 Nous vous invitons à vous renommer : Prénom Nom (commune/organisme/association etc.). Pour cela, ouvrez la fenêtre « Participants », cliquez à droite de votre nom sur « Plus » et « Renommer »



SUPPORT

 **Si vous rencontrez des difficultés techniques** (problème de micro, visio, son, ...), vous pouvez à tout moment contacter le service support du prestataire,

- par mail : assistance-zoom@eclectic-experience.net ou
- par téléphone : 09 62 62 70 96



 **Nous vous rappelons que la session est enregistrée ainsi que les commentaires dans le tchat**



COMMENT AVEZ-VOUS CONNU LE DÉBAT ?

 **Aidez nous à nous améliorer** : répondez à notre questionnaire

- pendant le temps d'attente avant la réunion
- ou en le mettant dans vos favoris et en y revenant plus tard

 **Pour répondre au questionnaire**, c'est ici : [CNDP | Questionnaire](https://www.cndp.fr/questionnaire)
[d'évaluation des résultats des actions de mobilisation \(debatpublic.fr\)](https://www.debatpublic.fr)





ATELIER 2/3 POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES : EOLIEN FLOTTANT, UNE ÉNERGIE VRAIMENT PROPRE ?

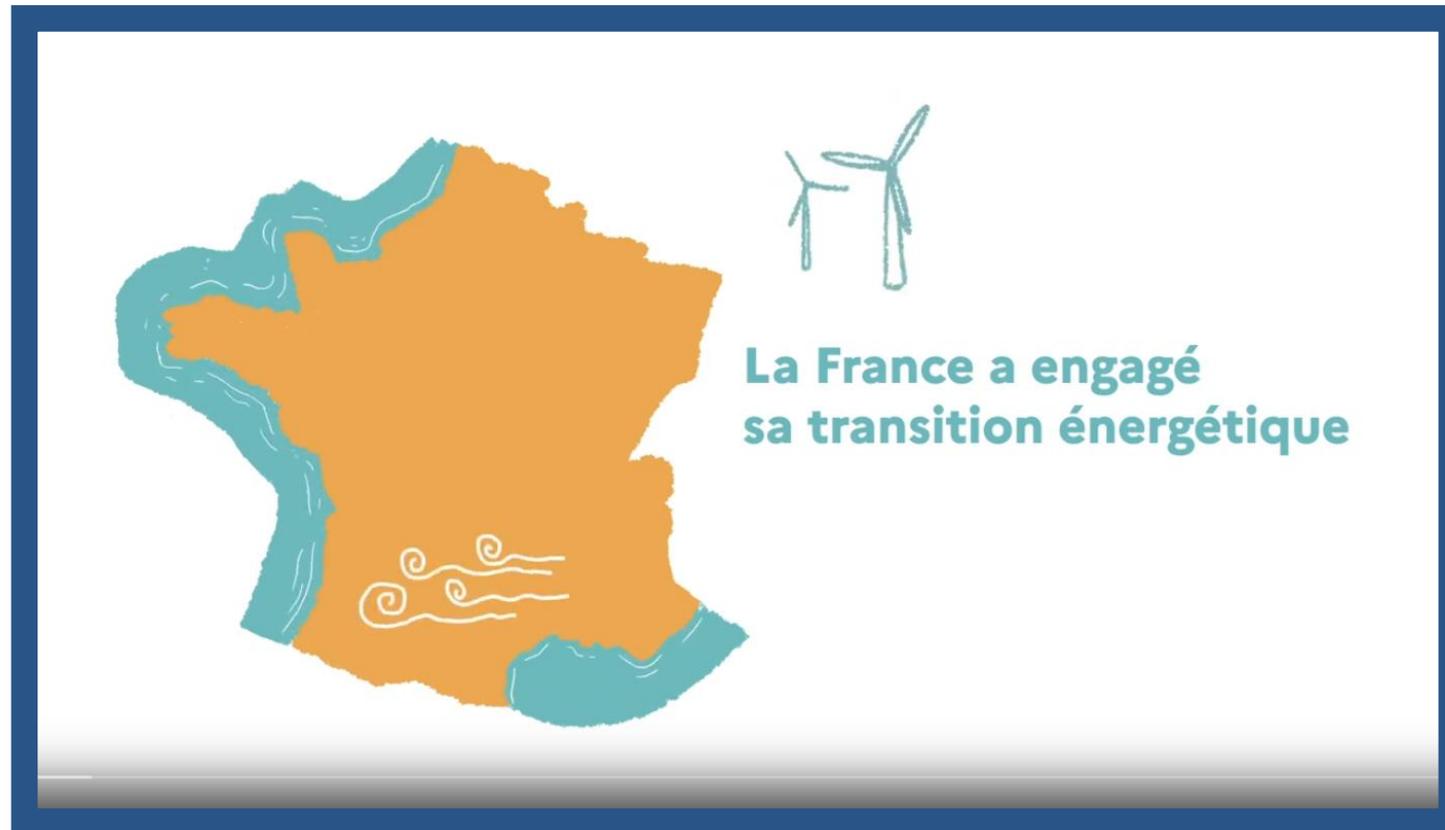
- Lundi 13 septembre 2021 -



BIENVENUE À TOUTES ET TOUS

**LANCEMENT DU SONDAGE POUR FAIRE
CONNAISSANCE**

VIDEO-MOTION DESIGN DE PRÉSENTATION DU PROJET PAR LA MAÎTRISE D'OUVRAGE



PRÉSENTATION DU DÉBAT EOS - EOLIENNES FLOTTANTES : QUELLES ÉNERGIES EN MÉDITERRANÉE ?



ARGUMENTS RECUEILLIS LORS DE NOS RENCONTRES ESTIVALES



« Je suis favorable au projet, c'est une énergie renouvelable et la mer est bien assez grande. Il faut accélérer et arrêter les énergies carbonées. Le potentiel est énorme »

Jean-Charles, rencontré à Canet-en-Roussillon

« Les éoliennes, il y en a déjà beaucoup trop à terre, c'est affreux. Il faut prioriser l'entretien des centrales nucléaires. Si l'électricité est peu chère en France, c'est grâce au nucléaire. Ce n'est pas avec ces éoliennes que nous allons couvrir nos besoins en électricité. L'hydrogène ne serait-il pas mieux ? »

Béatrice rencontrée à Port-La-Nouvelle



« L'intérêt public doit primer sur l'intérêt individuel. La France a la chance d'avoir un grand littoral et doit l'utiliser. Les alternatives aux énergies carbonées doivent toutes être explorées. »

Fabrice, rencontrée à Canet-en-Roussillon

« Il faut que les jeunes puissent avoir du travail, ce qui est fait à Port La Nouvelle bouleverse beaucoup de choses mais ce sont des opportunités. Notre génération a vécu Tchernobyl, j'ai vécu à Istres et Fos, tous nos amis ont des cancers et ont vécu dans la pollution. Je préfère voir des éoliennes en faisant mon jogging plutôt que de respirer un air pollué. »

Françoise, rencontrée à Port-la-Nouvelle



« Nous sommes confrontés à l'impérieuse nécessité de renouveler notre parc de production d'électricité tout en réduisant nos émissions de CO2. L'éolien flottant s'avèrera donc indispensable. »

Philippe rencontré à Canet-en-Roussillon

ARGUMENTS RECUEILLIS LORS DE NOS RENCONTRES ESTIVALES



« Il faut des éoliennes en mer mais attention aux nuisances. Surtout, comment les éoliennes seront-elles démontées par la suite ? »

Rachid, rencontré à Leucate

« Les pales ne sont pas recyclables. Pour l'instant on les enfouit. Le bon mix électrique est du solaire couplé au nucléaire. Évidemment, le risque zéro n'existe pas mais l'emprise du nucléaire est bien inférieure à celle de l'éolien. »

Claude, rencontrée à Valras

« J'ai une proposition à faire pour le recyclage des pales d'éoliennes. Mon entreprise est en mesure de fabriquer des dalles de parking perméables à partir de 30% de pales d'éoliennes broyées (les 70% restant sont un mélange de plastique). Ces dalles laissent passer l'eau et respectent ainsi l'objectif de zéro artificialisation des sols. »

Pierre rencontré à Sète



« Il faut voir aussi ce qu'il y a de positif et une éolienne qui tombe, ça fera toujours moins de dégât qu'une centrale qui explose. »

Une citoyenne, rencontrée aux Saintes-Maries-de-la-Mer

« La solution est de conserver l'atome pour ne pas revenir au charbon comme en Allemagne. Donc oui aux éoliennes mais avec le nucléaire. »

Mario, rencontré à Gruissan



L'AVIS DE MARINE RENCONTRÉE À LEUCATE



LE CYCLE D'ATELIERS PRÉVU SUR LES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

Atelier 1 : Quelles énergies pour quels modes de vie en 2050 ? (Lundi 6 septembre)

- Quelles perspectives pour notre consommation d'énergie en 2050 ?
 - hypothèses d'évolution des besoins en énergie
 - trajectoires de substitution pour atteindre les objectifs
- Quel système de production électrique en 2050 ?
 - La politique publique sur l'NRJ et l'électricité dans sa globalité
 - Scenarii de production
 - Le lien entre production centralisée et territoires

Atelier 2 : l'Eolien flottant, une énergie vraiment propre ? (Lundi 13 septembre)

- Identifier les indicateurs de performances des différents modes de production de l'électricité en termes de cycle de vie
- Proposer des éléments de réponses à la question « est-ce que l'éolien flottant carbone ou décarbone le mix énergétique ? »
- Quel serait l'impact de parcs éoliens flottants sur la trajectoire du mix énergétique ?

Atelier 3 : les alternatives au projet (Lundi 4 octobre)

- Identifier les alternatives locales, régionales, nationales. Complémentarité du projet avec des initiatives décentralisées.

APPEL À PROJETS ALTERNATIFS

INVITATION DE PORTEURS DE PROJETS À
PRÉSENTER DES ALTERNATIVES DANS L'ATELIER 3

ENVOYEZ VOS CONTRIBUTIONS À CETTE ADRESSE
: EOS@DEBAT-CNDP.FR

LE FIL DES ÉCHANGES

Introduction :

- Présentations motion design du projet et du débat
- Présentation d'avis exprimés par le public pendant l'été

Temps 1 : l'éolien flottant dans le système électrique : quel bilan global ?

- ❖ Vincent RIOUS - *Réseau de Transport d'Electricité (RTE)*
- ❖ Paula PEREZ-LOPEZ – *Mines ParisTech*
- ❖ Vincent GUENARD - *ADEME*
 - ➔ Echanges avec les participant.e.s

Temps 2 : l'éolien flottant décarbonerait-il le mix énergétique ?

- ❖ Nicolas CLAUSET – *Ministère de la transition écologique - DGEC*
- ❖ Charles-Adrien LOUIS – *BL Innovation*
 - **Discutant** : *Laurent Castaignès*
 - ➔ Echanges avec les participant.e.s



Débat
EOS
Eoliennes
flottantes
en Méditerranée



SESSION 1

L'ÉOLIEN FLOTTANT DANS LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE : QUEL BILAN GLOBAL ?



Futurs énergétiques 2050 : Besoins de flexibilité et empreintes carbone du système électrique

Vincent RIOUS

13 septembre 2021, Atelier 2/3 Energie



Les analyses prospectives du système électrique, une mission de RTE

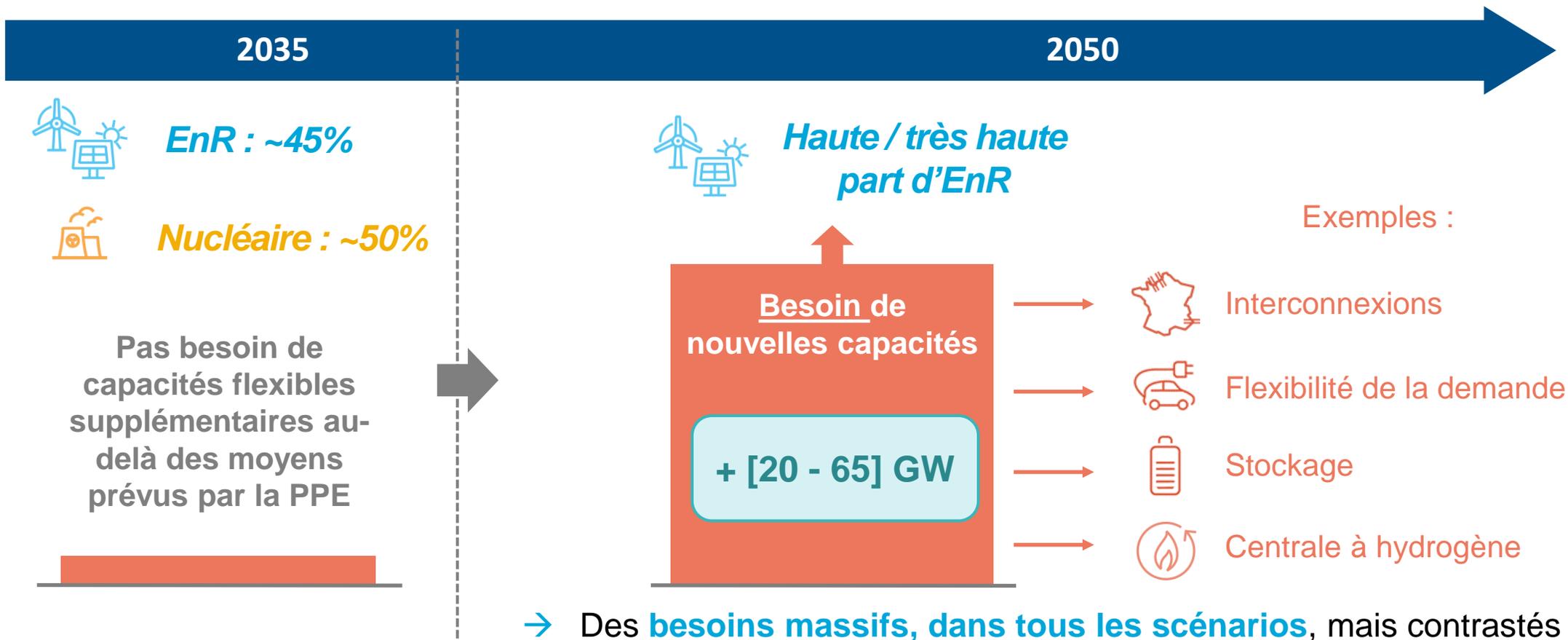
Une mission légale de RTE (article L. 141-8 du Code de l'énergie)

- Étudier un ensemble de scénarios présentant les évolutions possibles du système électrique
- Fournir des analyses neutres sur le mix électrique et ses interactions avec le système énergétique
- Une large consultation publique sur les hypothèses et les méthodologies d'étude
- Des analyses selon 4 axes : technique, économique, environnementale et sociétale

Deux grandes familles de scénarios étudiés à l'horizon 2050 dans le cadre de la décarbonation de l'économie

- ① Avec l'option nouveau nucléaire fermée
- ② Avec l'option nouveau nucléaire ouverte

Période 2035-2050 : l'intégration massive des EnR nécessite donc de développer une combinaison de solutions de flexibilité

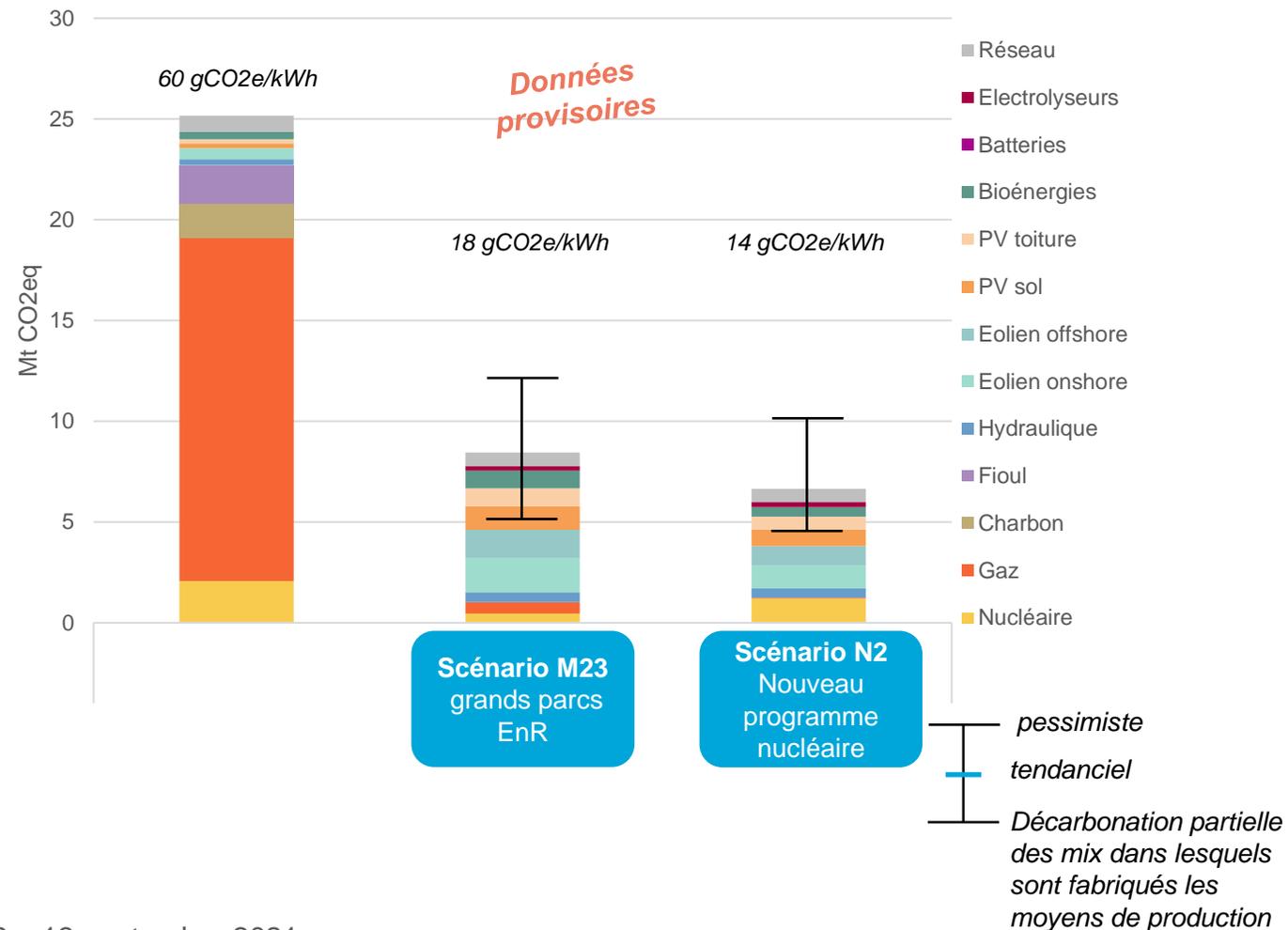


- Une évaluation approfondie des besoins et des coûts / impacts associés dans la future étude de RTE
- Besoin d'une feuille de route volontariste sur le mix de flexibilités décarbonées engageant les pouvoirs publics et les industriels

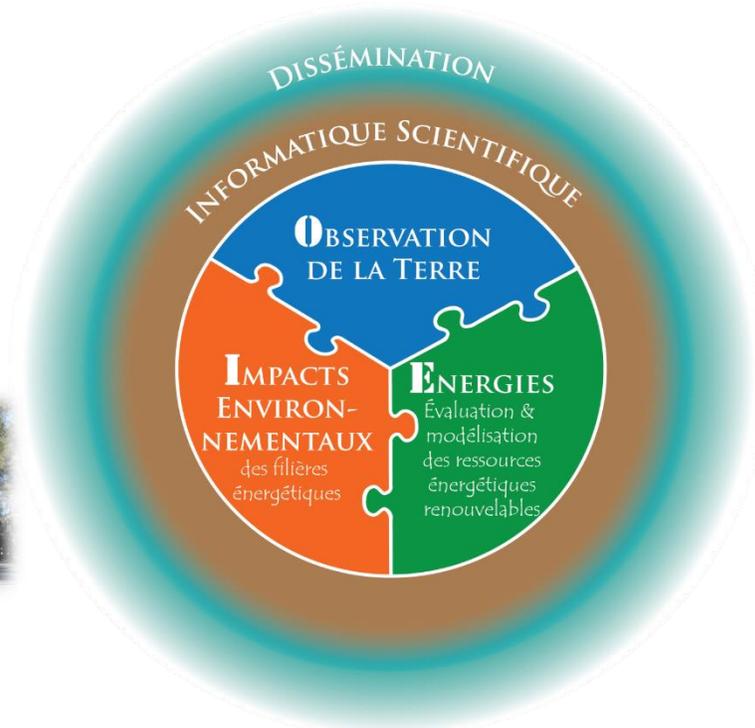
L'empreinte carbone du système électrique diminue quel que soit le scénario à l'horizon 2050

- Les émissions directes du système électrique sont faibles en France et vont le rester dans tous les scénarios (à condition qu'on arrive à tirer parti des gaz verts pour les scénarios 100% EnR)
- Même en intégrant l'ensemble du cycle de vie (ACV), il n'y a pas de déplacement des émissions à l'étranger
 - le bilan carbone du PV ou des éoliennes est très faible en comparaison des centrales thermiques, du même ordre ou légèrement supérieur à celui du nucléaire
- Les EnR permettent de décarboner, via les transferts d'usages
 - Mobilité
 - Chauffage
 - Hydrogène
 - Industrie

Emissions en cycle de vie du système électrique en France en 2019 et en 2050 dans les scénarios étudiés (en Mt CO₂eq)



Centre Observation, Impacts, Énergie (O.I.E.)



Paula PEREZ-LOPEZ

paula.perez_lopez@mines-paristech.fr

- Responsable des activités 'Impacts Environnementaux' du Centre O.I.E.
- Docteur en Ingénierie Chimique et Environnementale
- Experte en Analyse de Cycle de Vie d'énergies renouvelables

8 chercheurs permanents
2 ingénieurs de recherche
3 chercheurs postdoctoraux

7 doctorants
1 responsable administratif

Comment évaluer objectivement les impacts environnementaux de la filière éolienne (en mer) ?

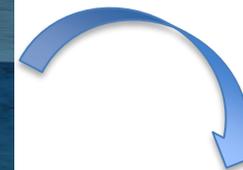
Et avant ?



Renew Economy 2020: <https://reneweconomy.com.au/west-australia-looks-to-establish-local-wind-turbine-manufacturing-industry-45394/>



RTFLASH 2019: <https://www.rtflash.fr/l-eolien-marin-en-france-decolle-enfin/article>



Et après ?



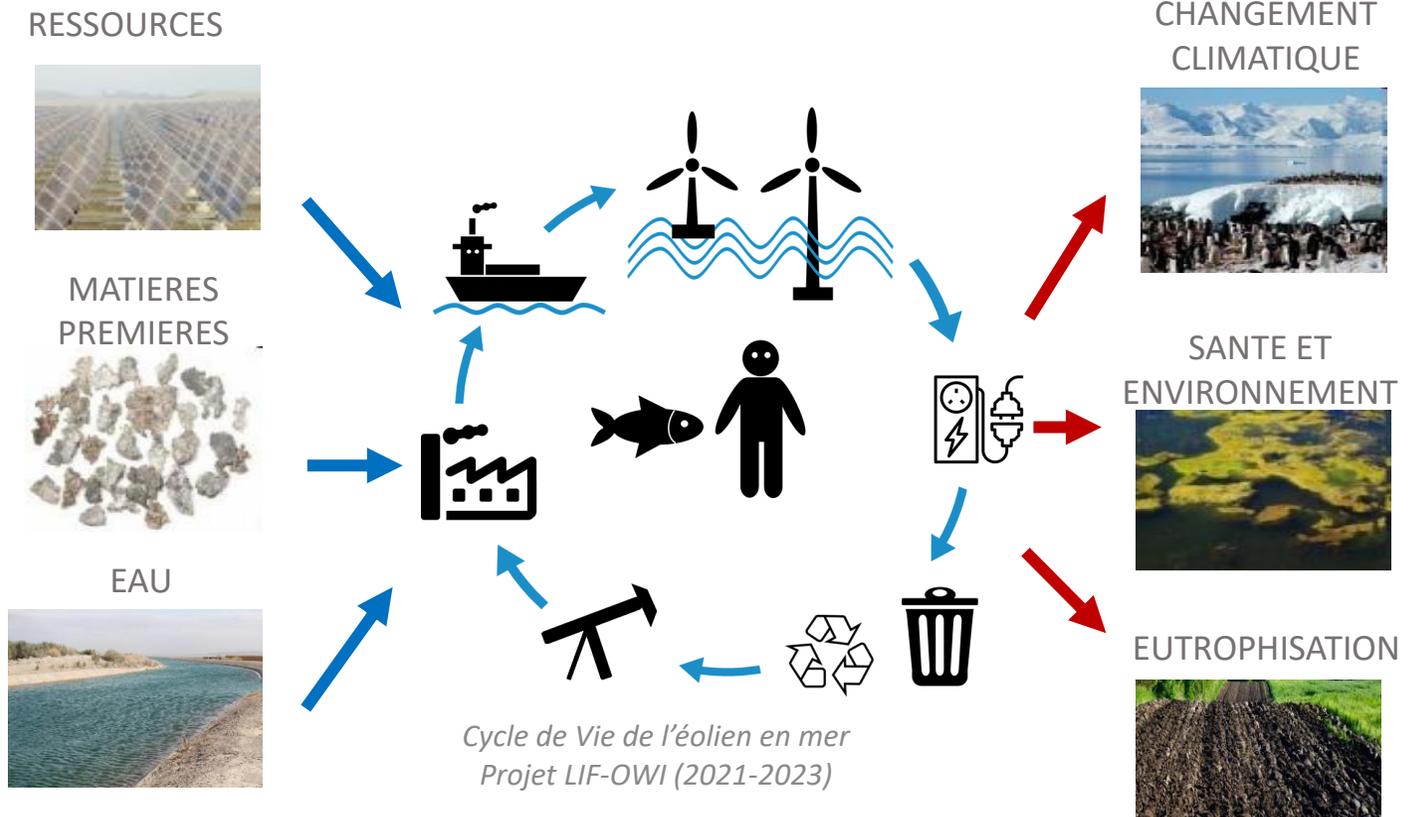
Windpower Engineering & Development 2017: <https://www.windpowerengineering.com/decommissioning-canadas-oldest-wind-farm/>

L'éolien flottant, une énergie vraiment propre?

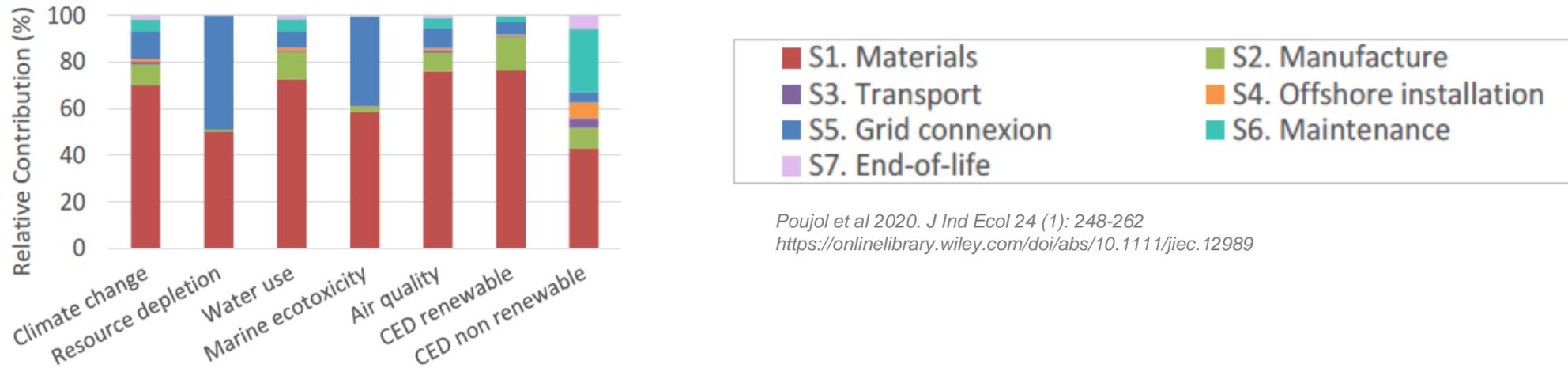
Comment évaluer objectivement les impacts environnementaux de la filière éolienne (en mer) ?

L'Analyse de Cycle de Vie, ACV, une méthode exhaustive:

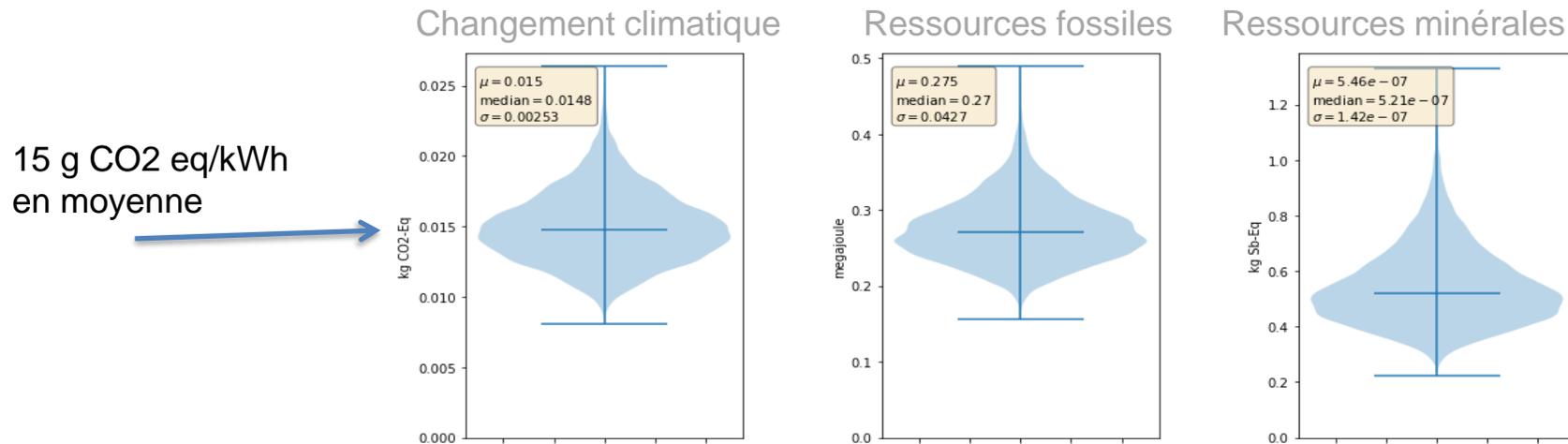
- systémique
- multicritère
- normée (ISO 14040 et 14044)



Contributions des étapes du cycle de vie des éoliennes flottantes



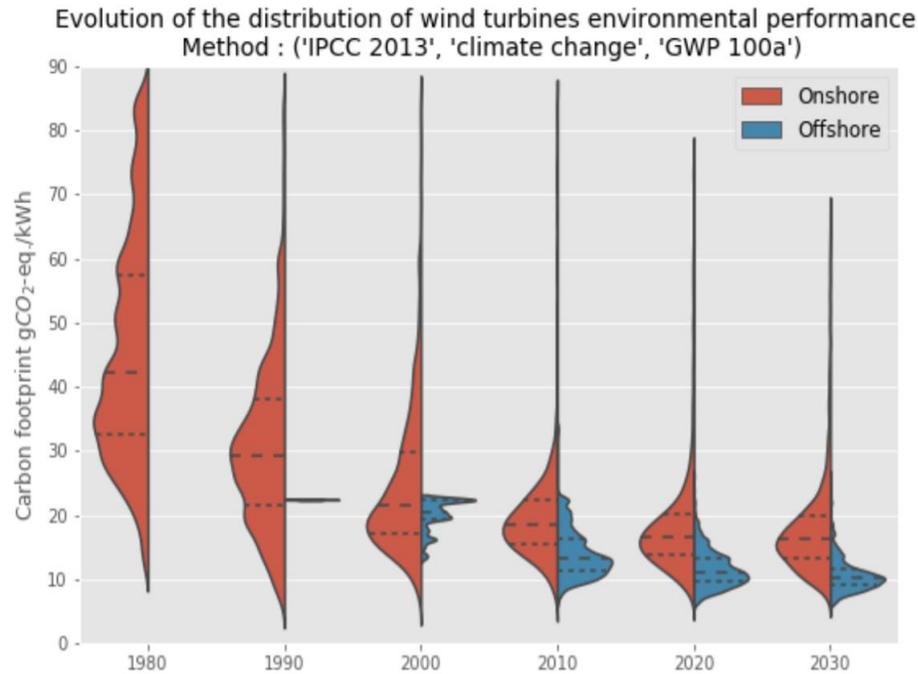
Impacts environnementaux des éoliennes flottantes pour 3 catégories



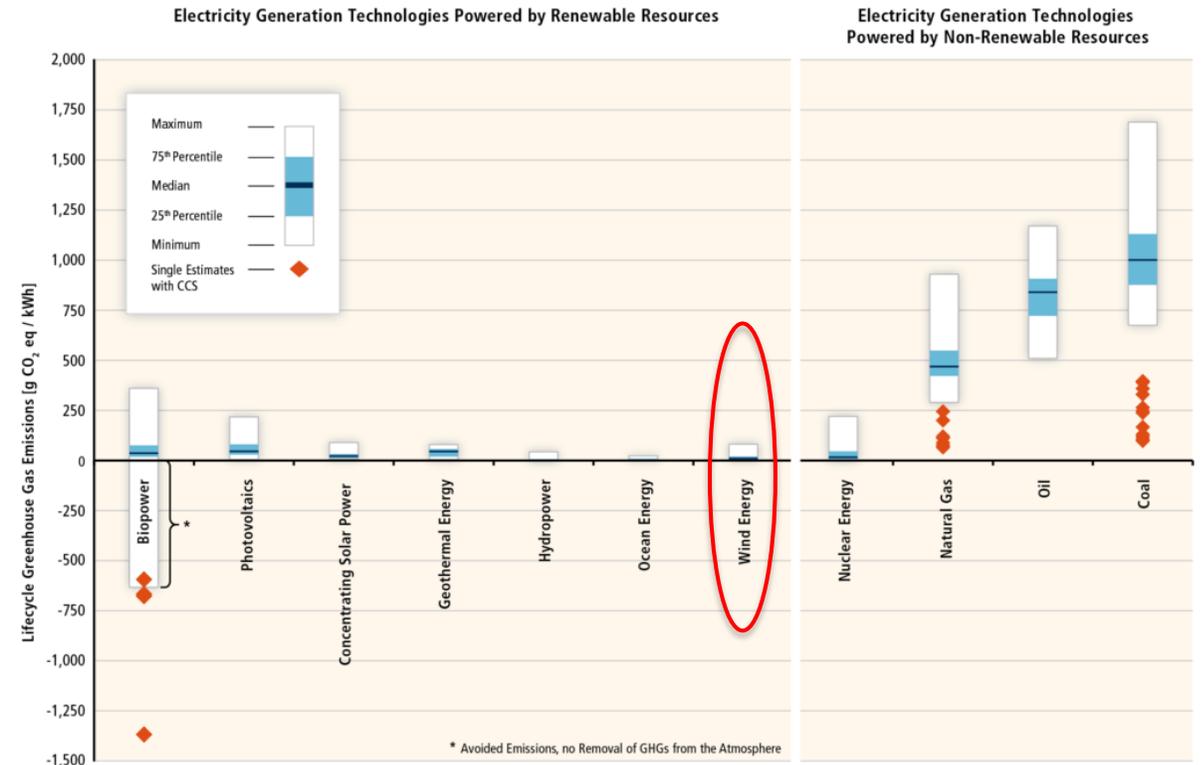
Pérez-López et al (2020)
<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/4448-incer-acv.html>

Evolution historique de l'empreinte carbone de l'éolien terrestre et en mer

Positionnement de la filière éolienne vis-à-vis d'autres filières énergétiques: empreinte carbone



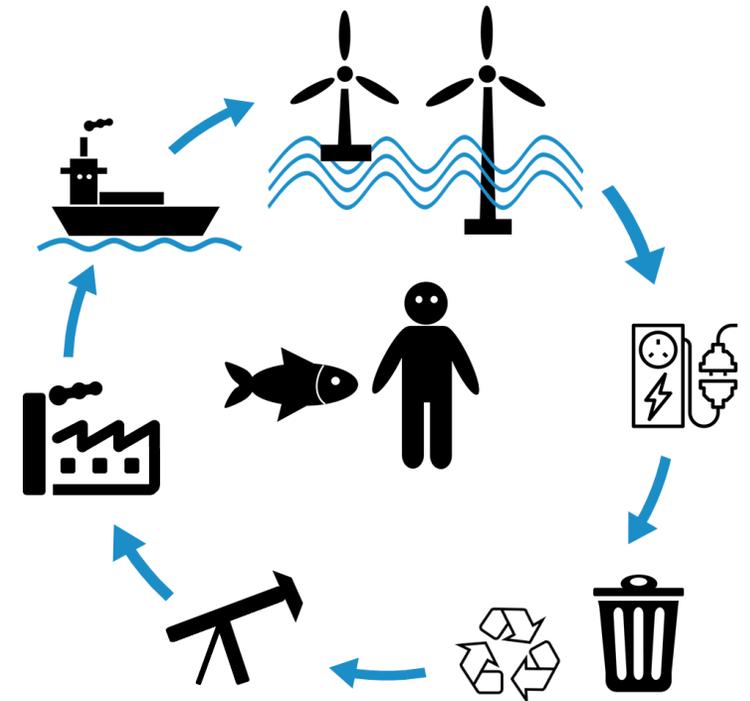
Besseau et al. 2019. *Renew & Sust Energy Rev* 108, 274-288:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032119301704>



IPCC 2011:
<https://www.ipcc.ch/report/renewable-energy-sources-and-climate-change-mitigation/>

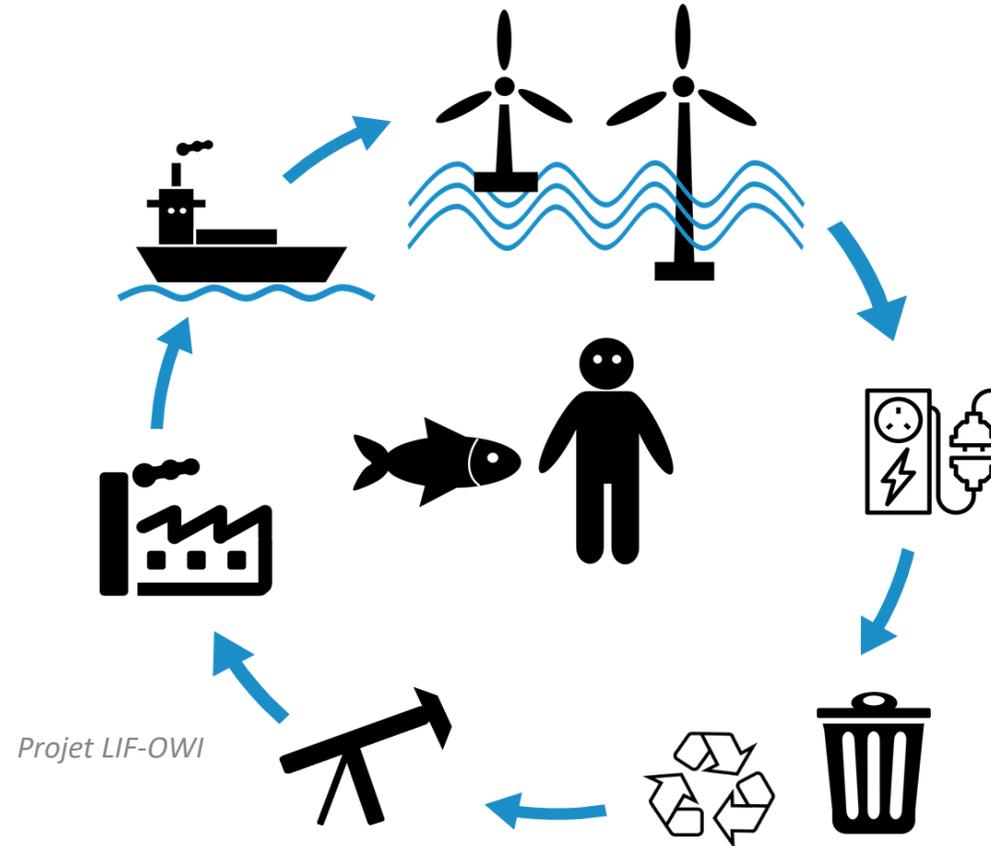
En résumé,

- L'ACV une méthode systémique, multicritère et normée
- Une vision d'ensemble du cycle de vie est nécessaire pour évaluer les impacts de l'éolien flottant
- Les impacts sont en général faibles comparés à d'autres filières mais l'aspect multicritère doit être approfondi dans des études futures



*Cycle de Vie de l'éolien en mer
Projet LIF-OWI (2021-2023)*

Merci de votre attention!



Paula PEREZ-LOPEZ
paula.perez_lopez@mines-paristech.fr



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



L'Analyse du Cycle de Vie d'un parc éolien en mer

ADEME Service Réseaux et Energies Renouvelables

Vincent Guénard

Animateur pôle éolien et énergies marines

En charge du suivi de la filière éolienne en mer

ADEME/DBER/SRER - Vincent Guénard

18/09/20
20

Qu'est ce qu'une analyse du cycle de vie (1/2)

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) permet d'évaluer l'impact environnemental d'un produit ou d'un service en relation à une fonction particulière appelée unité fonctionnelle (ici la production d'1 kWh d'électricité)

Cette méthode d'analyse, régie par un ensemble de normes ISO, **permet de considérer l'ensemble du cycle de vie** de l'extraction et du traitement des matières premières, des processus de fabrication, du transport et de la distribution, de l'utilisation et de la réutilisation du produit fini, et finalement, du recyclage et de la gestion des déchets en fin de vie.



Qu'est ce qu'une analyse du cycle de vie (2/2)

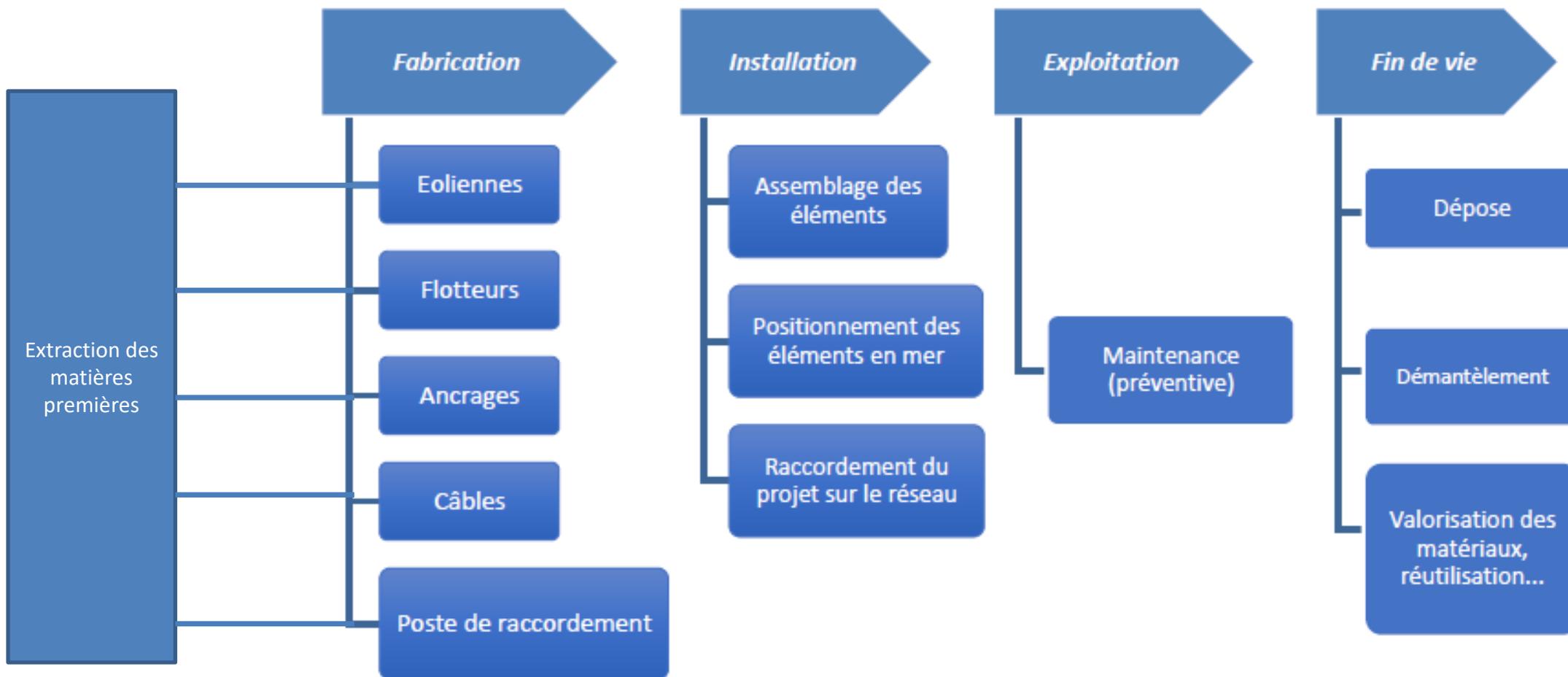
- L'ACV se base sur des bases de données (appelés inventaires, ex : Ecoinvent)
- L'ACV se calcule par des logiciels (ex : SimaPro, EIME)
- L'ACV comprend des analyses de sensibilité (pour évaluer les composants ou services qui ont le plus d'impact sur les résultats).
- L'ACV doit comprendre une revue critique par des experts indépendants afin de garantir la qualité scientifique et technique et l'impartialité de l'étude.
- L'ACV donne des résultats (appelés indicateurs) sur la plupart des impacts environnementaux

Que nous donne l'ACV ?

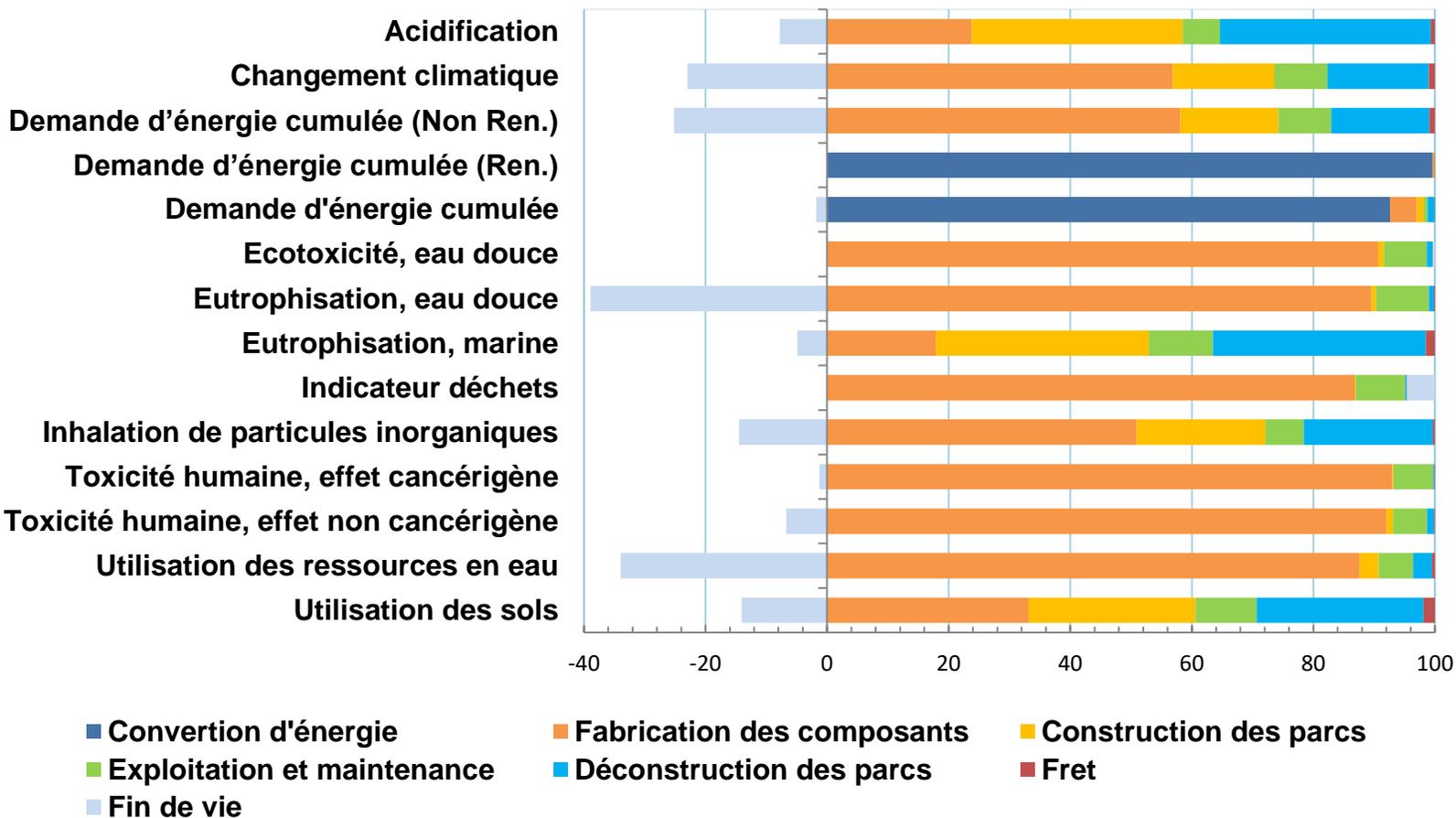
L'ACV donne des résultats sur **les impacts sur les sols, les ressources minérales et fossiles, la qualité des eaux, la qualité de l'air, la formation d'ozone en basse couche, l'altération de la couche d'ozone stratosphérique et la contribution au réchauffement climatique** (identique au bilan carbone).

- A (Acidification for soil and water), contribution à l'acidification des sols et de l'eau :
- ADPe (Depletion of Abiotic Resources - Elements) : contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques,
- ADPf (Depletion of Abiotic Resources - Fossil Fuels) contribution à l'appauvrissement des ressources abiotiques, combustibles fossiles
- AP (Air Pollution) contribution à la pollution de l'air
- EP (Eutrophication Potential), contribution à l'eutrophisation de l'eau :
- GWP (Global Warming Potential), contribution au réchauffement climatique
- ODP (Ozone Depletion Potential), contribution à l'appauvrissement de la couche d'ozone :
- POCP (Photochemical Oxidation Potential), contribution à la formation d'ozone photochimique
- WP (Water Pollution), contribution à la pollution de l'eau

Qu'est ce que le cycle de vie d'un projet éolien en mer ?



Exemple de résultats d'ACV préliminaire d'une ferme éolienne en mer typique des AO 1&2 (500 MW)



- **C'est la phase de fabrication des composants qui a le plus d'impacts sur les indicateurs**

Source : ADEME 2015

Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France (ISO 14040 – 14044)

Résultats de l'ACV préliminaire de la ferme pilote PGL

Projet PGL constitué 3 éoliennes de 8,4 MW montées sur des structures TLP en acier au large de Port-Saint-Louis



Etude préliminaire
d'une Analyse du Cycle de Vie
du parc éolien flottant pilote
Provence Grand Large



Etude pour :
la société Parc Eolien Offshore de Provence Grand Large

Réalisation : Lin ZHAO
Validation : Béranger HOPPENOT

Bureau Veritas LCIE
170 Rue de Chatagnon - ZI CENTR'ALP - 38430 MOIRANS

Indicateurs	Unité	Somme	Fabrication	Installation	Exploitation	Fin de vie
ADPe	kg antimony eq.	7,09E-07	7,08E-07	3,92E-10	3,23E-10	4,05E-10
ADPf	MJ	6,31E-01	2,35E-01	1,39E-01	1,15E-01	1,43E-01
A	kg SO ₂ eq.	3,17E-04	5,13E-05	9,34E-05	7,84E-05	9,41E-05
AP	m ³	8,48E+00	4,59E+00	1,37E+00	1,14E+00	1,38E+00
EP	kg PO ₄ --- eq.	8,09E-05	1,11E-05	2,45E-05	2,06E-05	2,47E-05
GWP	kg CO ₂ eq.	5,20E-02	2,23E-02	1,03E-02	8,55E-03	1,09E-02
ODP	kg CFC-11 eq.	1,28E-09	1,12E-09	8,29E-11	1,57E-11	6,46E-11
POCP	kg ethyle-ne eq.	2,12E-05	8,07E-06	4,59E-06	3,90E-06	4,67E-06
WP	m ³	2,75E+00	5,69E-01	5,91E-01	5,00E-01	1,09E+00

Tableau 17 – Résultats quantifiés des impacts environnementaux du parc éolien flottant pilote ramenés à l'unité fonctionnelle (Produire 1 kWh d'électricité en entrée du réseau RTE)

Exemple de résultats de l'ACV préliminaire de la ferme pilote EOLMED

Projet EOLMED (version 2018) constitué de 4 éoliennes de 6,15 MW montées sur des barges en béton au large de Gruissan



LCIE

Analyse du Cycle de Vie d'une ferme d'éoliennes flottantes



Etude pour :
Setec In Vivo

Réalisation : Lin ZHAO

Validation : Béranger HOPPENOT

Bureau Veritas LCIE

170 Rue de Chatagnon - ZI CENTRALP - 38430 MOIRANS
www.codde.fr

Indicateurs	Unité	Somme	Fabrication	Distribution	Installation	Utilisation	Fin de vie
ADPe	kg antimo-ny eq.	1,38E-06	1,37E-06	1,06E-10	8,16E-09	5,99E-11	2,75E-10
ADPf	MJ	5,65E-01	2,66E-01	3,74E-02	1,39E-01	2,62E-02	9,62E-02
A	kg SO ₂ eq.	2,80E-04	8,34E-05	2,22E-05	9,34E-05	1,68E-05	6,40E-05
AP	m ³	7,92E+00	5,02E+00	3,06E-01	1,38E+00	2,70E-01	9,35E-01
EP	kg PO ₄ --- eq.	6,44E-05	1,31E-05	5,72E-06	2,45E-05	4,42E-06	1,68E-05
GWP	kg CO ₂ eq.	4,73E-02	2,46E-02	2,75E-03	1,06E-02	1,96E-03	7,19E-03
ODP	kg CFC-11 eq.	1,72E-09	1,32E-09	5,19E-12	7,93E-11	2,80E-10	3,84E-11
POCP	kg ethyle-ne eq.	1,77E-05	7,85E-06	1,17E-06	4,67E-06	7,90E-07	3,23E-06
WP	m ³	2,28E+00	8,51E-01	2,30E-01	6,10E-01	1,50E-01	4,41E-01

Tableau 38 – Résultats quantifiés des impacts environnementaux de la ferme pilote d'éoliennes flottantes ramenés à l'unité fonctionnelle (Produire 1 kWh d'électricité en entrée du réseau RTE)

L'ACV un outil indispensable à l'évaluation environnementale

- L'ACV donne des résultats sur plusieurs indicateurs qui la rend **indispensable à l'évaluation des impacts mais pas suffisante** car elle ne donne **pas de résultat spécifique à l'impact sur la biodiversité ou sur les aspects socio-économiques**
- Cas des fermes pilotes

Une ACV est exigée pour les 4 projets. Elle devra être basée sur les données réellement constatées (notamment sur **la fabrication des composants qui contribue le plus aux indicateurs ACV**)

- Cas des fermes commerciales objets du débat EOS

Nous recommandons qu'en cas de procédure d'appels d'offres et désignation d'un lauréat, qu'une ACV soit réalisée de manière préliminaire dans le dossier de demande d'autorisations administratives et qu'une ACV « définitive » soit réalisée au moment des mises en service

Merci de votre attention

Vincent Guénard : vincent.guenard@ademe.fr



Débat
EOS
Eoliennes
flottantes
en Méditerranée



ÉCHANGES ET DÉBAT AVEC LES PARTICIPANT.E.S

35 MIN



Débat
EOS
Eoliennes
flottantes
en Méditerranée



SESSION 2

L'ÉOLIEN FLOTTANT DÉCARBONERAIT-IL LE MIX
ÉNERGÉTIQUE ?



QUE REMPLACERAIT L'ÉOLIEN FLOTTANT DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE ?

Atelier 2 : Éolien flottant, une énergie vraiment propre ?

Nicolas Clausset, Sous-directeur du système électrique et des énergies renouvelables—
Ministère de la Transition écologique

L'ÉOLIEN FLOTTANT RÉPOND À DEUX OBJECTIFS : LA DÉCARBONATION ET LA DIVERSIFICATION DU MIX ÉNERGÉTIQUE

Les objectifs de la France pour la transition énergétique fixés par la loi



**-40 % d'émissions de gaz à effet
de serre** entre 1990 et 2030
Neutralité carbone d'ici 2050



**En 2030 : 33 % de renouvelable
dans la consommation finale d'énergie**

- 40 % pour la production d'électricité
- 38 % pour la consommation finale de chaleur
- 15 % pour consommation finale de carburant
- 10 % pour la consommation de gaz



**Réduire la part du nucléaire à 50 %
dans la production
d'électricité d'ici 2035**

Sources : Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), Loi transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), Loi énergie-climat (LEC).

Ce projet d'éoliennes flottantes participe à la décarbonation du mix électrique

Bilan carbone des principales sources d'électricité en France

Technologie/ Caractéristiques	Eoliennes flottantes	Éoliennes en mer posées	Centrale nucléaire	Éoliennes terrestres	Photovoltaïque	Hydroélectricité	Centrale thermique à gaz
Bilan carbone (en g. équivalent CO ₂ /kWh) *	~36**	14 à 18***	~12****	~14,1	~56	~6	~410

Emissions de gaz à effet de serre

- En France: **72 g èqCO₂/kWh**
- En UE27: **306 g èqCO₂/kWh**

⇒ La production d'électricité par un parc flottant permettrait de diminuer le bilan carbone global du mix français et européen

Aujourd'hui, les énergies renouvelables se substituent majoritairement aux sources d'énergies fossiles et participent à la décarbonation du mix:

- Importance des interconnexions au réseau européen
- Pour une éolienne en France, substitution à 77% à de l'électricité qui serait produite par une centrale thermique en France ou à l'étranger
- Selon RTE, 22 millions de tonnes d'émissions de CO₂ évitées annuellement grâce à l'installation de renouvelables en France

⇒ Ce projet se substituera à de la production d'électricité d'origine fossile



-40 % d'émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2030
Neutralité carbone d'ici 2050



En 2030 : 33 % de renouvelable dans la consommation finale d'énergie
- 40 % pour la production d'électricité

* Base carbone ADEME sauf contre-indication

** moyenne des fermes pilotes EFGL, Eolmed, EFGBI – études d'impact. Susceptible de diminuer de manière significative pour le commercial avec les effets d'échelle, les progrès de la technologie, l'augmentation anticipée du facteur de charge (~50% pour ce projet)

*** issu des études d'impact des parcs français déjà attribués

**** GIEC et PPE

Ce projet d'éoliennes flottantes participe à la diversification du mix énergétique

A court et moyen terme (d'ici 2035),

➤ La décarbonation implique une augmentation de la consommation d'électricité

- Electrification croissante
 - Augmentation de la consommation d'électricité de +5% en 2030
- ⇒ Ce projet répondra à l'augmentation de la demande en électricité

➤ La diversification du mix énergétique implique une augmentation conséquente de la part des énergies renouvelables

- Réduction de la part du nucléaire à 50% d'ici 2035 pour diminuer les risques d'approvisionnement
 - Fermeture de centrales
- ⇒ Ce projet participera au remplacement des centrales nucléaires



Réduire la part du nucléaire à 50 %
dans la production
d'électricité d'ici 2035

A retenir : l'éolien flottant comme atout pour le mix énergétique

- La production électrique renouvelable se substitue à de la production d'origine fossile et participe à la décarbonation du mix électrique français et européen.
- La construction de nouvelles installations de production d'électricité bas-carbone est nécessaire pour répondre à la hausse annoncée de la demande en électricité.
- Les projets de parcs éoliens en mer permettront de compenser la diminution prévue de la part du nucléaire dans le mix énergétique.



Eléments d'information et de projection sur les stratégies de décarbonation du mix énergétique

Charles Adrien LOUIS

Co-gérant

Conseiller Cit'ergie

BL évolution

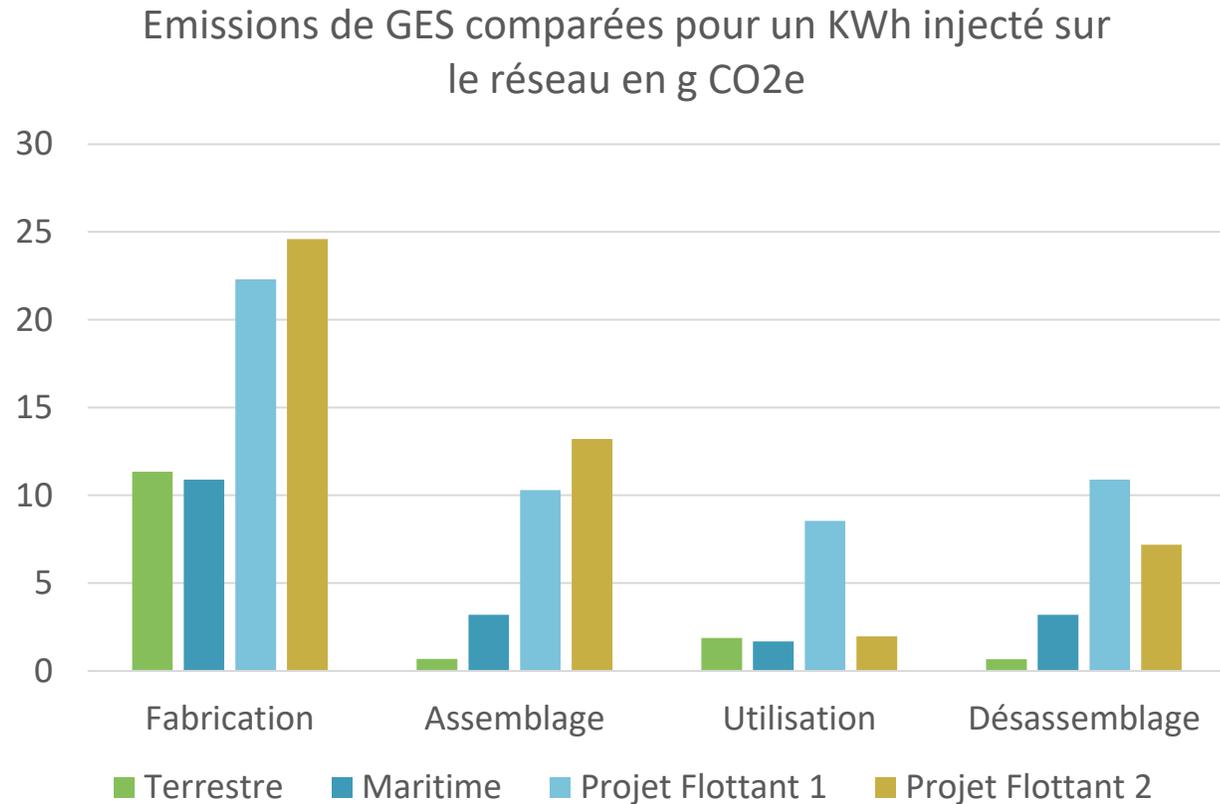
www.bl-evolution.com

Conseil en transition écologique

RSE - Stratégie - Innovation

Climat - Energie - Biodiversité

Bilan GES de différents projets éolien



Éléments significatifs :

- Utilisation d'acier en grande quantité dans les flotteurs
- Phase d'assemblage, utilisation, désassemblage dépendante des navires
- Dépendance à la distance et à la taille du parc
- Incertitude sur la phase d'exploitation
- Durée de vie estimée plus faible

Sources : bilan terrestre et maritime : Cycleco 2015. « Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », Rapport final. ADEME.

Projets flottant : étude analyse de cycle de vie – Bureau Veritas LCIE

Bilan proposé **entre 25 et 50 g CO₂e / kWh injecté**

- Bilan fortement dépendant de la distance et du nombre d'éoliennes raccordées (économies d'échelles)
=> Bilan par kWh injecté plus faible si projet plus proche des côtes ou avec un nombre plus conséquent d'éoliennes
- Eléments incompressibles : besoin en matière (acier) supplémentaire
=> L'éolien flottant devrait garder un impact d'un facteur 1,5 à 2 par rapport à l'éolien offshore posé
- Emissions de GES fortement lié aux navires utilisés
=> Amélioration possible du bilan en utilisant des navires différents ?

Point de vigilance :

- L'essentiel des émissions de GES d'un projet éolien se fait avant la phase d'exploitation, l'indicateur en gCO₂e / kWh ne reflète donc pas la réalité « physique »



Débat
EOS
Eoliennes
flottantes
en Méditerranée



ÉCHANGES AVEC LES PARTICIPANT.E.S

35 MIN



Débat
EOS
Eoliennes
flottantes
en Méditerranée



SYNTHÈSE ET CONCLUSION PAR LA CPDP

COMMENT AVEZ-VOUS CONNU LE DÉBAT ?

 **Aidez nous à nous améliorer** : répondez à notre questionnaire

- pendant le temps d'attente avant la réunion
- ou en le mettant dans vos favoris et en y revenant plus tard

 **Pour répondre au questionnaire**, c'est ici : [CNDP | Questionnaire](https://www.cndp.fr/questionnaire)
[d'évaluation des résultats des actions de mobilisation \(debatpublic.fr\)](https://www.debatpublic.fr)





Débat EOS Eoliennes flottantes en Méditerranée



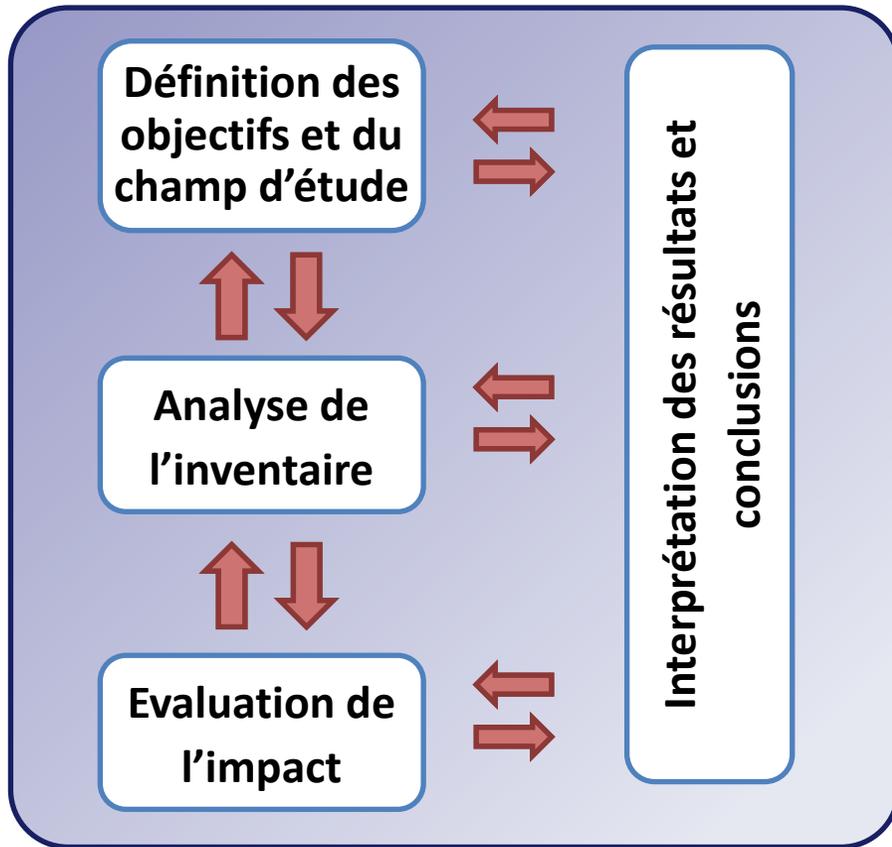
AU REVOIR ET À TRÈS BIENTÔT !

*Suivez le débat sur les réseaux sociaux et
notre site internet !*


www.eos.debatpublic.fr
✉ eos@debat-cndp.fr
   

SLIDES ADDITIONNELLES





Définition des objectifs et du champ d'étude

- Unité fonctionnelle
- Limites du système
- Qualité des données
- Hypothèses, allocation

Analyse de l'inventaire

- Etape longue
- Quantification de toutes les entrées et sorties incluses dans les limites du système

Evaluation de l'impact

- Classification
- Caractérisation
- Pondération et agrégation

Interprétation

- Validation des résultats (robustesse)
- Valorisation (décisions, marketing)

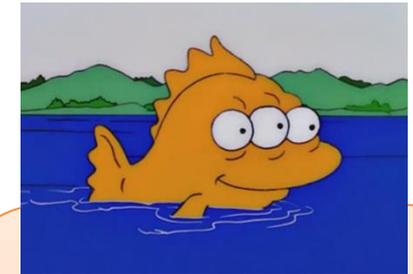
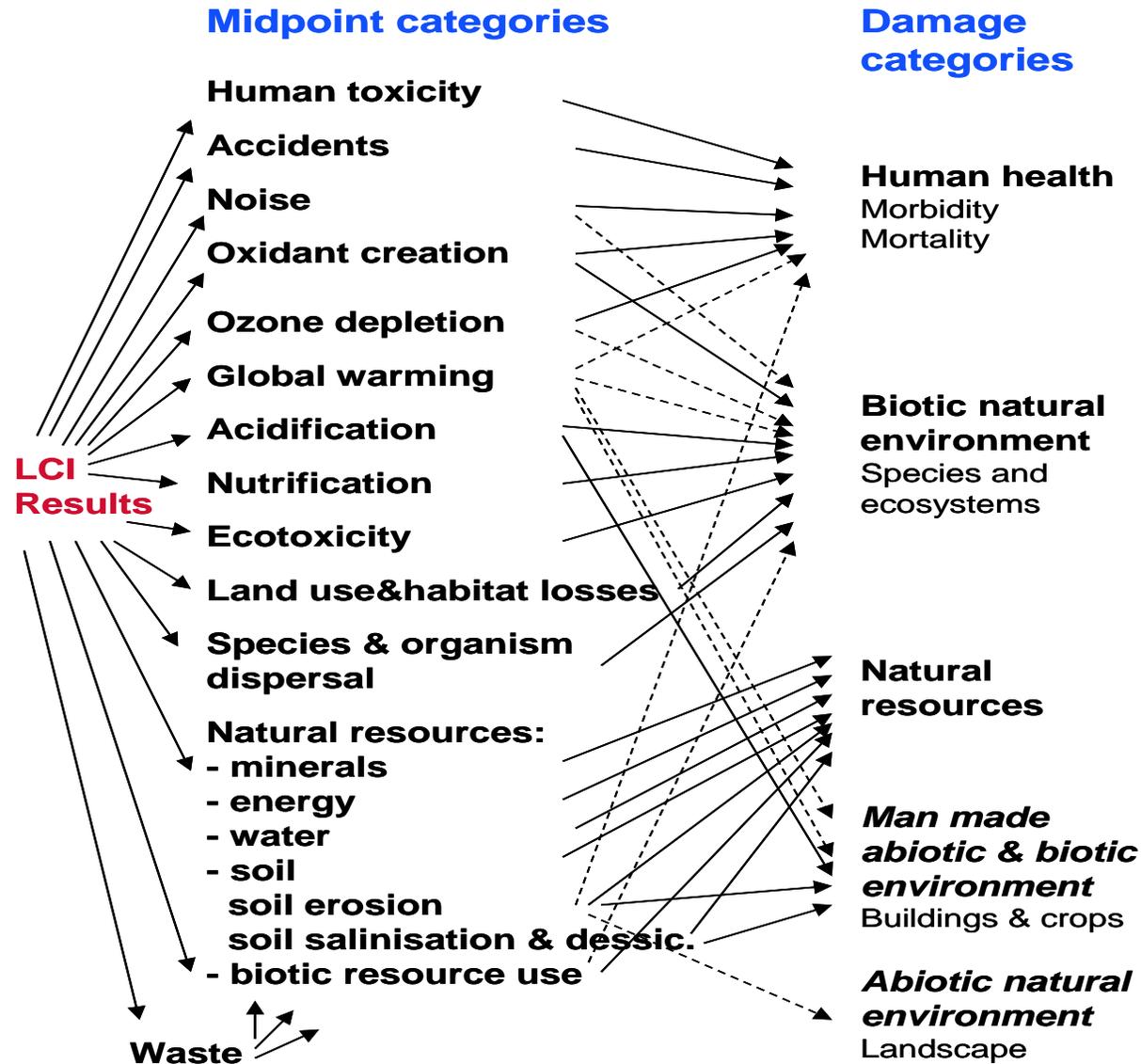
Normes ISO pour établir la procédure
(ISO 14040 et 14044 créés en 1997, révisés en 2006)



Représentent des impacts intermédiaires de la chaîne cause-effet (du mécanisme environnemental)



Mesure de l'importance relative d'une émission



Représentent l'impact environnemental en fin de la chaîne cause-effet



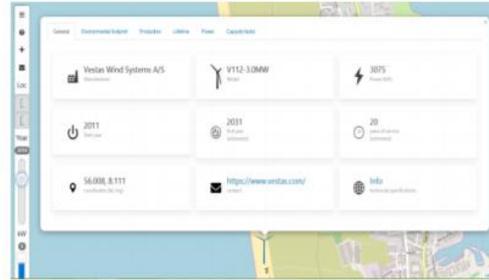
Éléments du mécanisme environnemental étant eux-mêmes une valeur pour la société

viewer.webservice-energy.org/lca-wind-dk/

a) Selection of the year of the fleet to visualize



b) Selection of a specific wind turbine and visualization of the associated technical details



c) Visualization of environmental performance and comparison with the fleet that same year, the fleet over time and similar wind turbine models



d) Visualization of observed or/and estimated electricity production

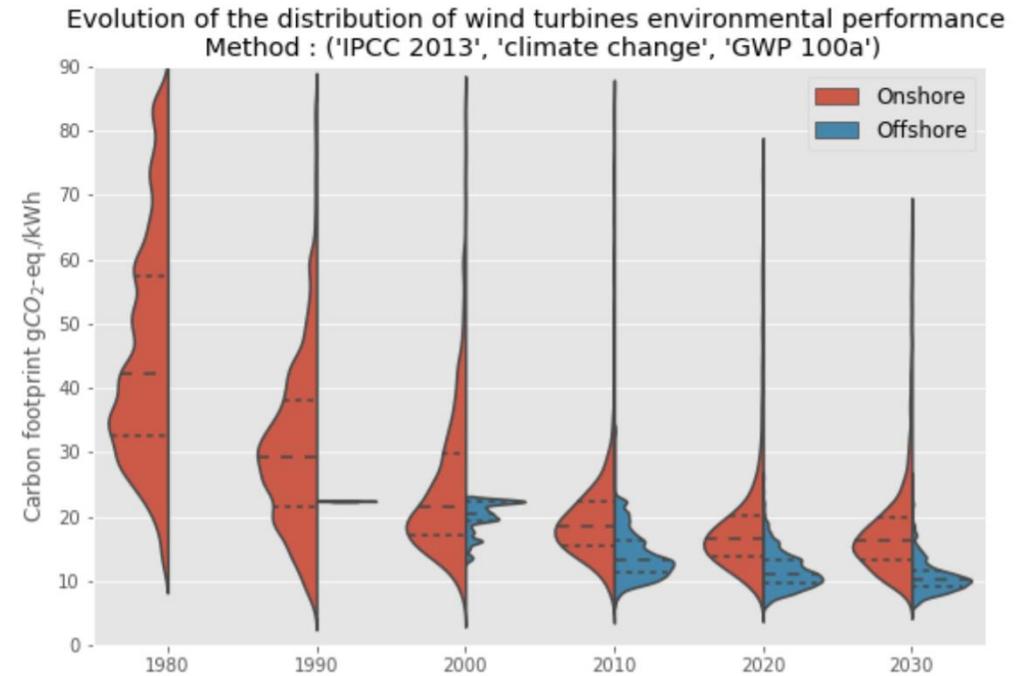
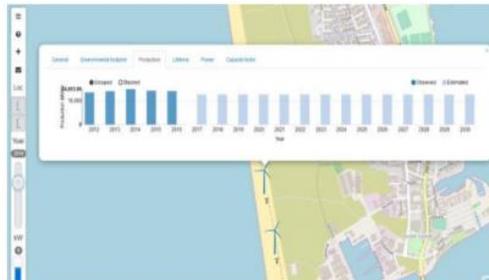
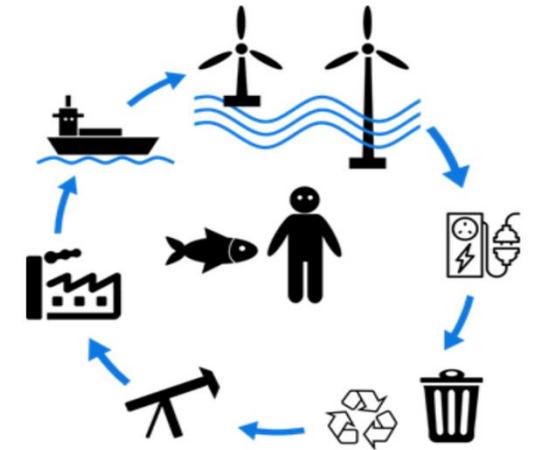
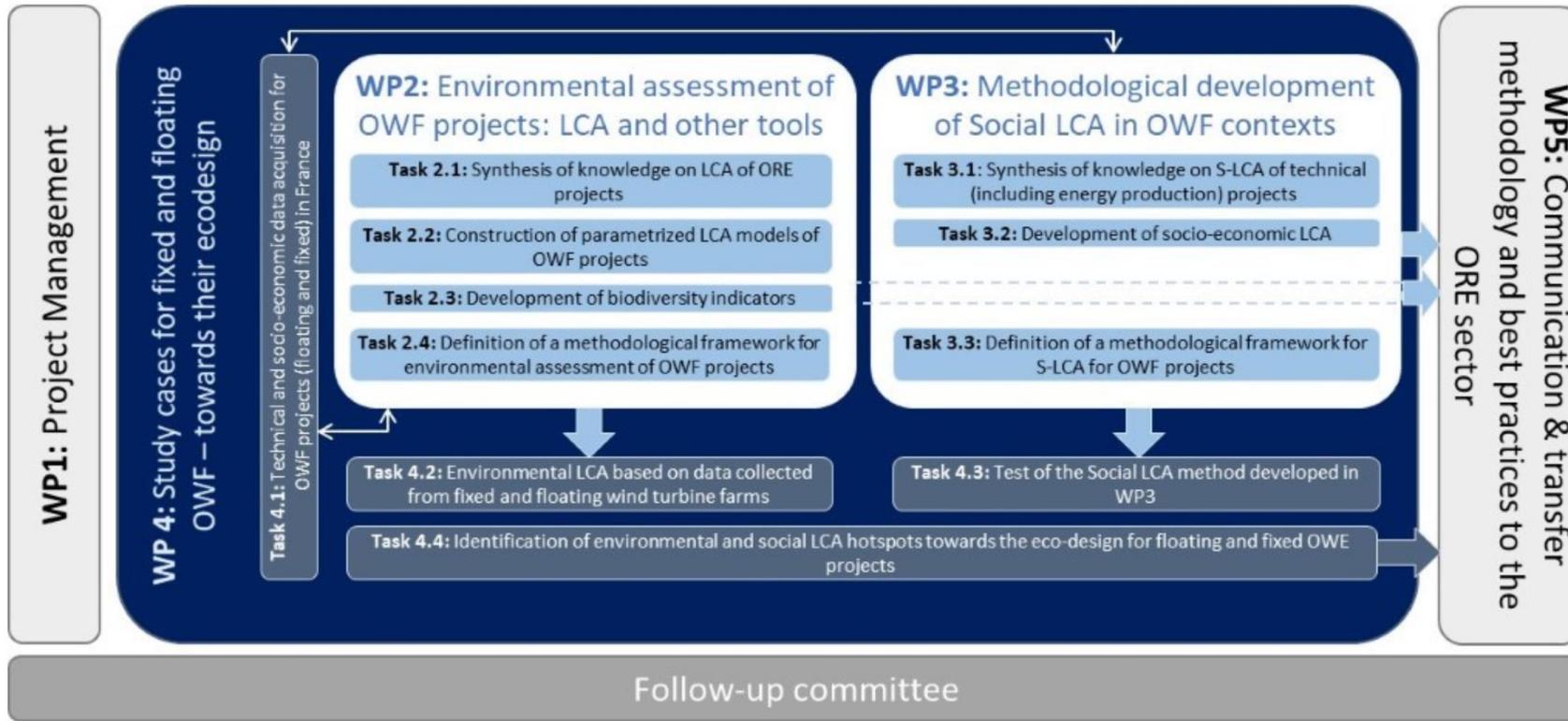


Figure 10 Screen captures of LCA_WIND_DK graphical user interface

Sacchi et al. *Renew Energ* 2019; 138, 1238-1250: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148118310838>;

Besseau et al. *Renew & Sust Energ Rev* 2019; 108, 274-288: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032119301704>



LIF - OWI