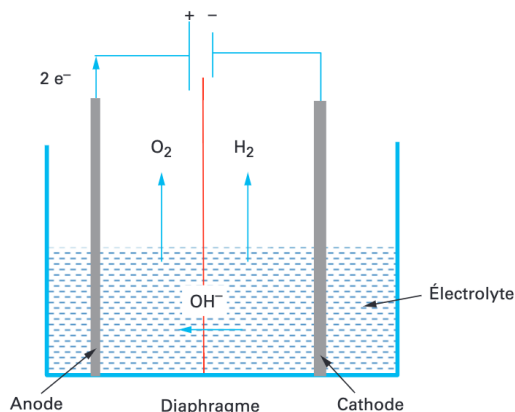




Contexte

L'électrolyse alcaline utilise l'électricité pour séparer l'eau en hydrogène et oxygène. Un procédé clé pour produire de l'hydrogène vert, sans émissions de CO₂ lorsqu'elle est alimentée par des énergies renouvelables.

Fonctionnement



L'électrolyse alcaline : produire de l'hydrogène propre

L'électrolyse alcaline décompose l'eau (H₂O) en hydrogène (H₂) et oxygène (O₂) à l'aide d'un courant électrique. Une solution alcaline (KOH ou NaOH) sert d'électrolyte pour faciliter le transport des ions.

• **À la cathode (électrode négative)** : L'eau est réduite pour produire de l'hydrogène gazeux (H₂).

• **À l'anode (électrode positive)** : Les ions hydroxydes (OH⁻) libèrent de l'oxygène gazeux (O₂).

• **Le diaphragme** dans l'électrolyseur sert à séparer l'hydrogène (H₂) et l'oxygène (O₂) produits, tout en permettant le passage des ions nécessaires aux réactions chimiques.

• **La solution d'électrolyte**, (KOH ou NaOH), sert à conduire les ions entre les électrodes, facilitant donc la réaction chimique.

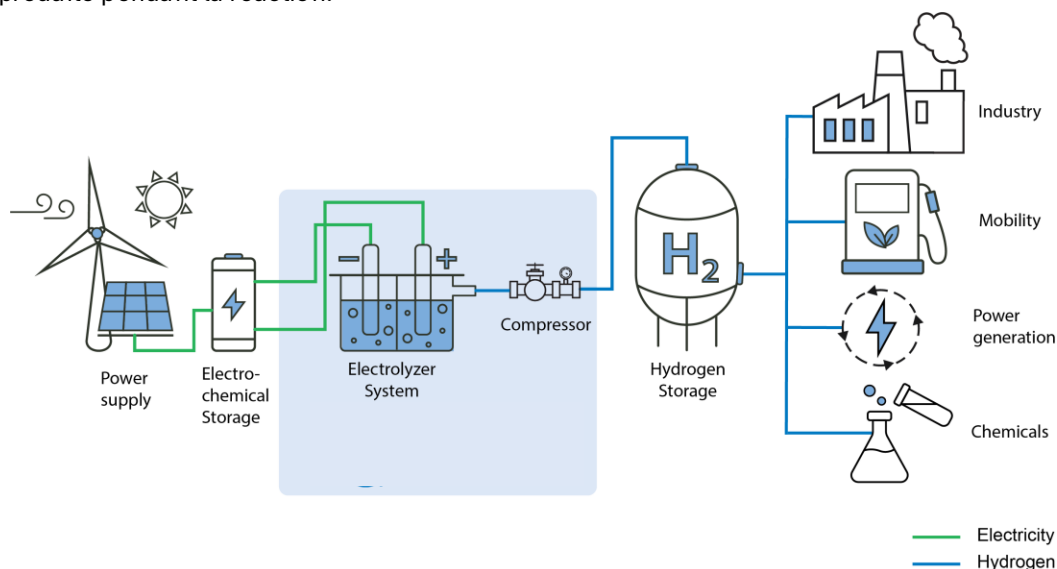
Réactions chimiques

Oxydation de l'anode: $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2 + 4e^-$

Réduction de l'anode: $2H_2O + 2e^- \rightarrow 2H_2 + O_2$

Réaction globale: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + 2O_2$

2 molécules d'eau vont produire 2 molécules de dihydrogène et deux molécules de dioxygène. Aucune molécule de CO₂ n'est produite pendant la réaction.



L'électrolyseur, couplé à une source d'énergie renouvelable, permet de produire de l'hydrogène sans émettre de CO₂.

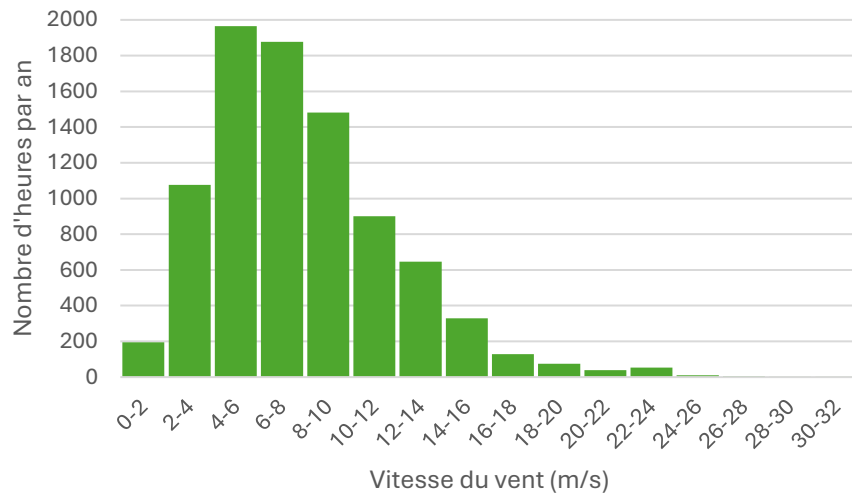


ENERG'ENEZ

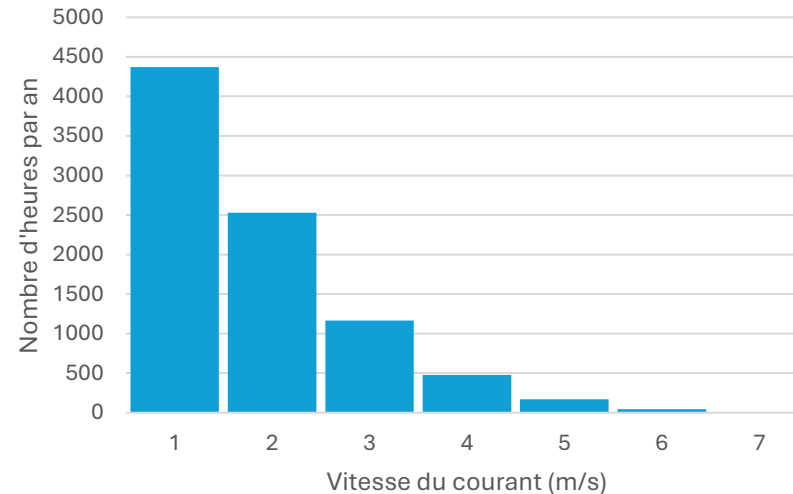
Technologies et dimensionnement

RESSOURCES DISPONIBLES

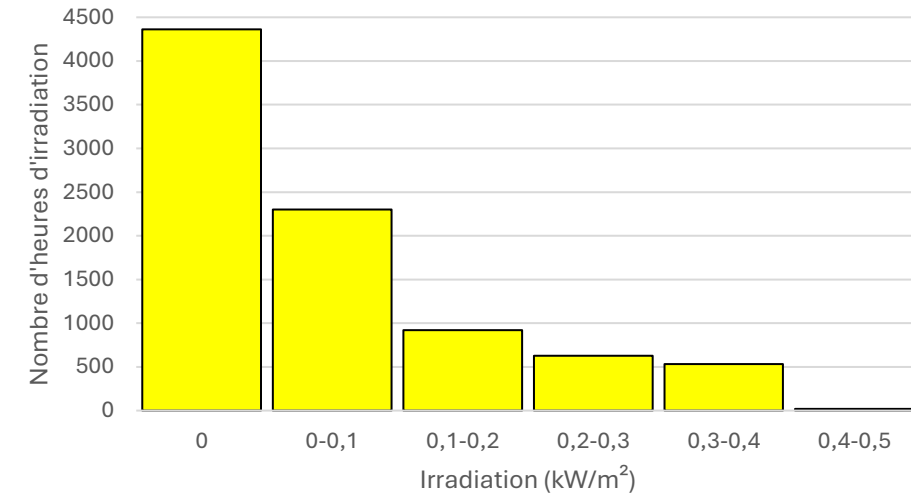
Distribution du vent



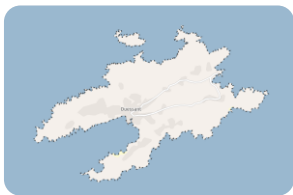
Distribution des courants (Fromveur)



Distribution de l'irradiation



ENERGIES EXTRACTIBLES



7



7,58

Pour l'avenir :

- tourisme éolien ;
- discrétiser la distribution des ressources pour optimiser l'emplacement.

Energie (GWh/an)



0,87



0,56

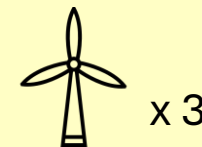
Consommation annuelle de l'île

Eolienne (2,3 MW)

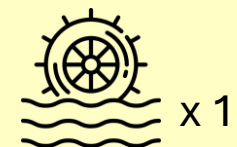
Hydrolienne (1 MW)

Panneaux solaires de 10 000 m² (400 kW)

ENERGIES RETENUES



x 3



x 1



Éolienne : Bonus B82/2300
↳ grand potentiel de production.



Hydrolienne : Sabella D10
↳ machine et câble déjà existants.



Solaire : production trop faible

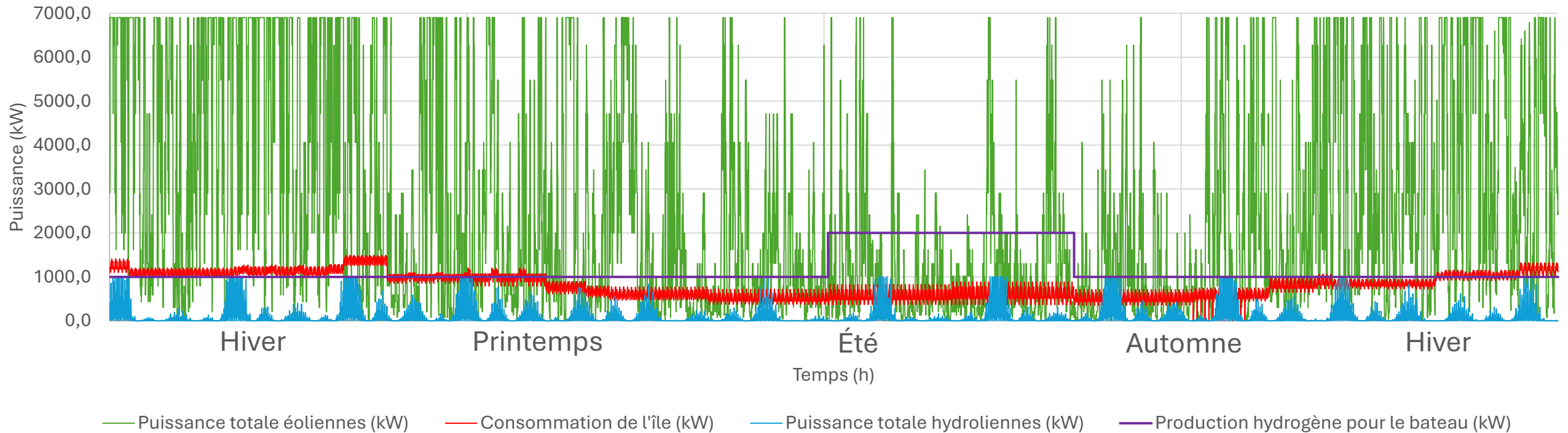


ENERG'ENEZ

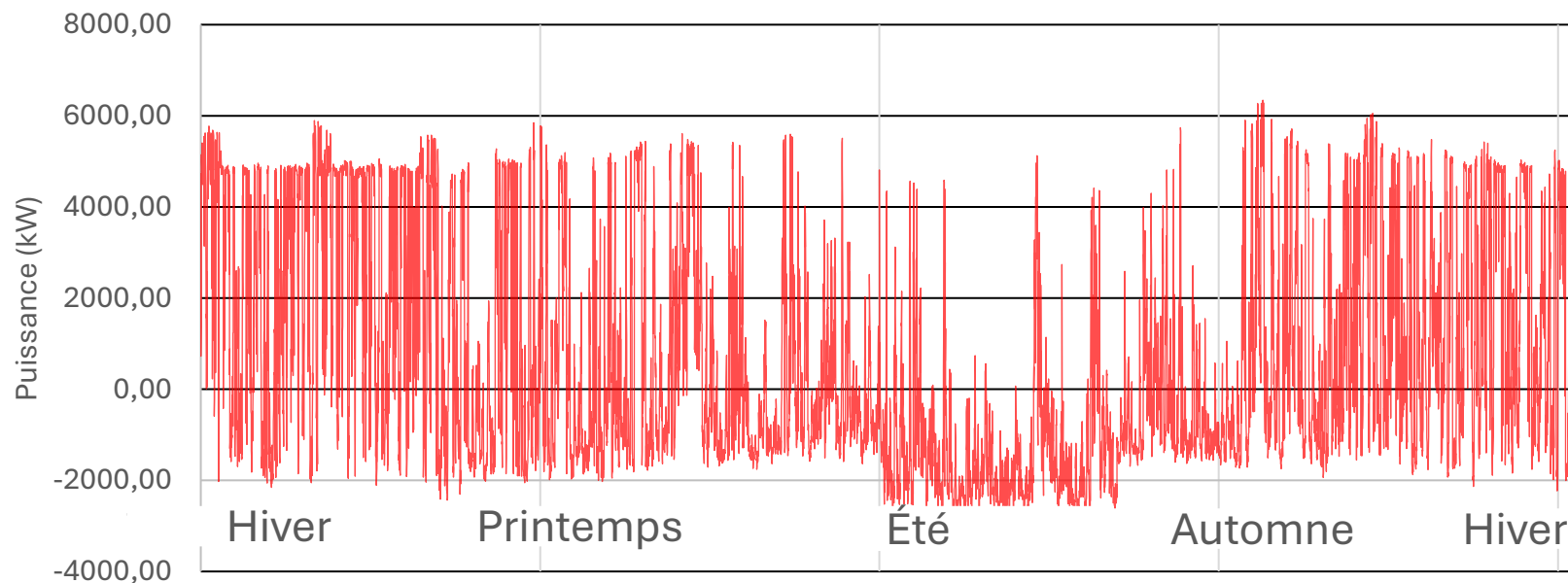
Technologies et dimensionnement

PUISSANCES ANNUELLES

Comparaison des puissances fournies par les EMR et de la consommation de l'île sur un an



Différence sur un an
Production - Consommation (kW)



ANALYSE DES COURBES

Temps passé en excédent	4058 h par an
Temps passé en déficit	4702 h par an
Durée maximale en excédent	97 h
Durée moyenne en excédent	6,0 h
Durée maximale en déficit	187 h
Durée moyenne en déficit	13,0 h
Energie excédentaire	5,89 GWh par an



STOCKAGE DE L'ENERGIE

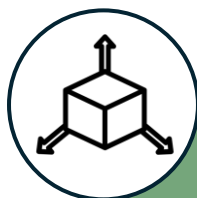
Autonomie énergétique de l'île et du navire associé

Excédent d'énergie
5,89 GWh/an

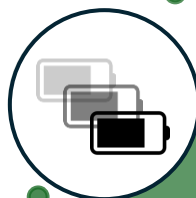
Facteur de sécurité
 $k = 2$



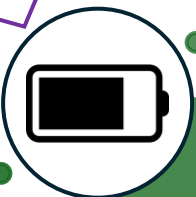
Production d'hydrogène (alimente le bateau)
167 tonnes/an



Volume de batteries nécessaire
152 m³



Capacité des batteries
15218 kWh



Autonomie souhaitée des batteries
374 h

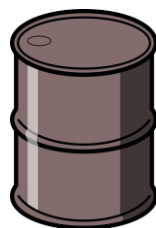


Durée maximale en déficit
187 h

Pour l'avenir :

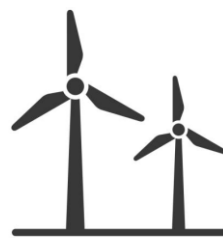
- affiner la gestion des batteries (délestage ?) ;
- utiliser l'hydrogène excédentaire pour alimenter l'île ;
- évaluer la pollution engendrée par les constructions neuves (batterie, éoliennes, etc.).

BILAN ENVIRONNEMENTAL



La production électrique avec le fioul représente une consommation de 1600 tonnes/an \approx **5120 tonnes de CO₂** équivalent par an.

Le Fromveur 2 consomme 1360 tonnes de gazole par an, émettant **3640 tonnes de CO₂** par an.

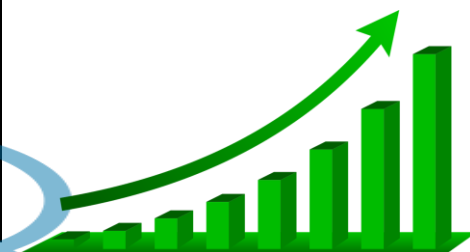


Pour une production avec des énergies marines renouvelables (EMR), la fabrication l'installation, la production et la fin de vie des systèmes émettent environ **350 tonnes** de CO₂. La maintenance et l'utilisation: **15,6 g de CO₂ par kWh produit**. Sur un an, cela représente environ **720 tonnes de CO₂** (source: ADEME)

En admettant une production d'hydrogène alimentée par des EMR sur Ouessant, **aucune émission de carbone** n'est induite durant le processus de transformation.



Passer aux EMR sur Ouessant représente une réduction des émissions de CO₂ d'environ **90 %** chaque année.





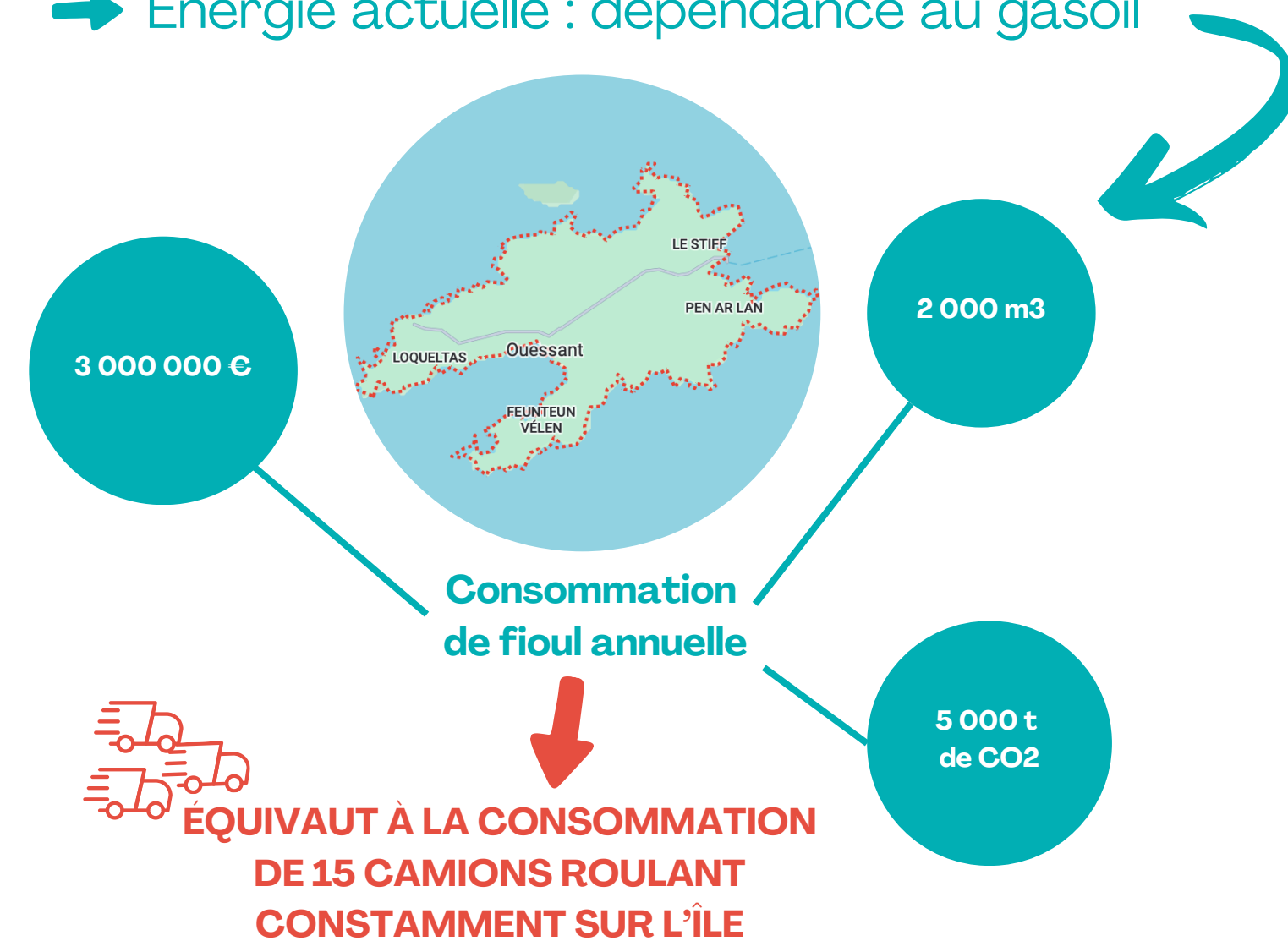
OBJECTIF - Proposer des scénarios visant à décarboner l'île de Ouessant et assurer son autonomie énergétique d'ici 2030

OUESSANT C'EST :

- ➔ Population : 800 habitants à l'année, multipliée par 4-5 en été
- ➔ Énergie actuelle : dépendance au gasoil

PLUSIEURS APPROCHES

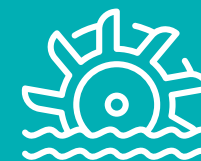
- Socio-économique
- Ingénierie
- Ressources et impacts



SOLUTIONS ENVISAGÉES :

Énergie propre et locale pour la production d'électricité grâce à un mix énergétique renouvelable :

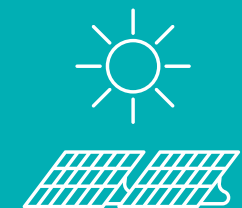
Hydrolien

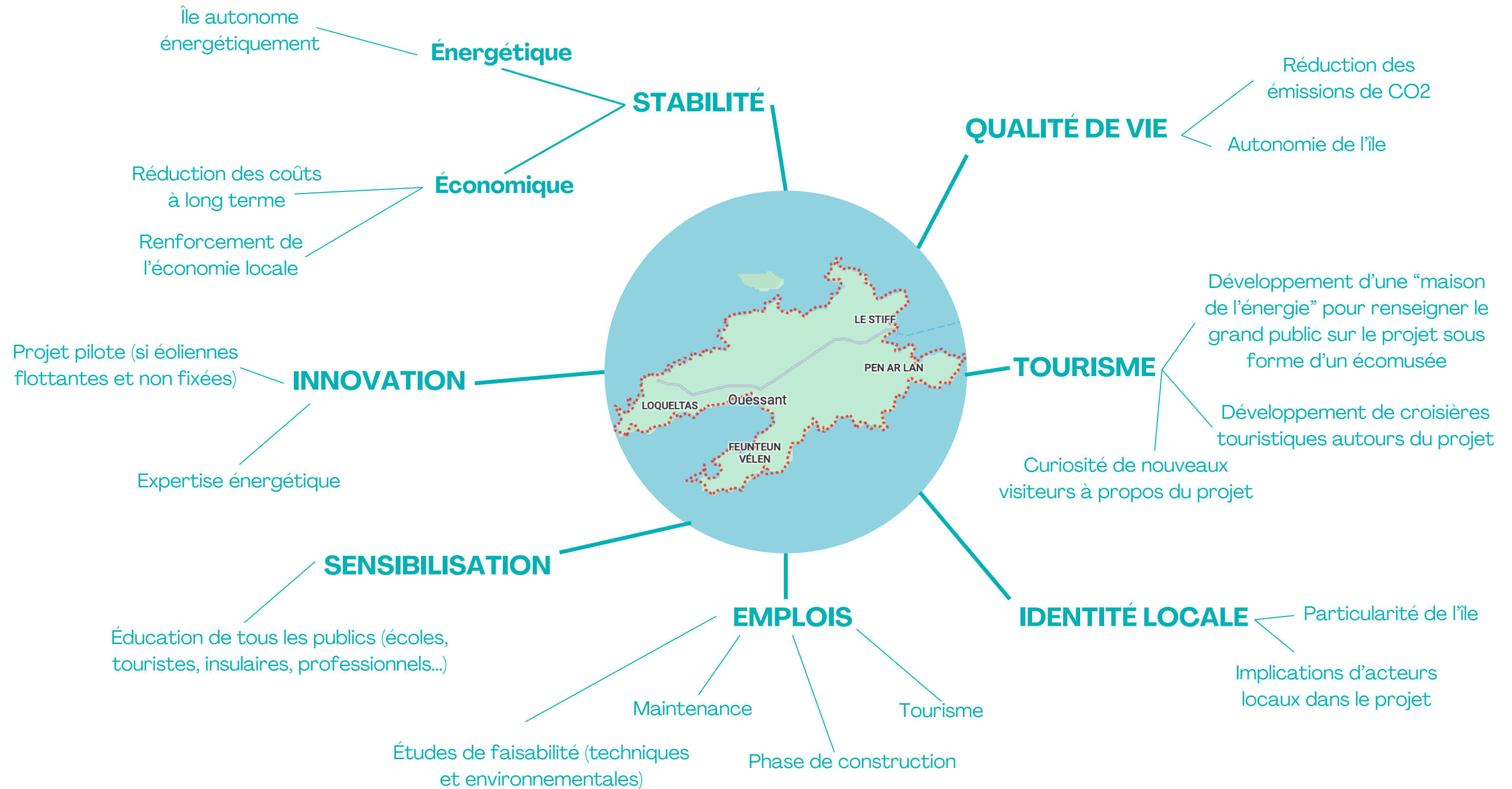


Éolien



Solaire







ENER'ENEZ

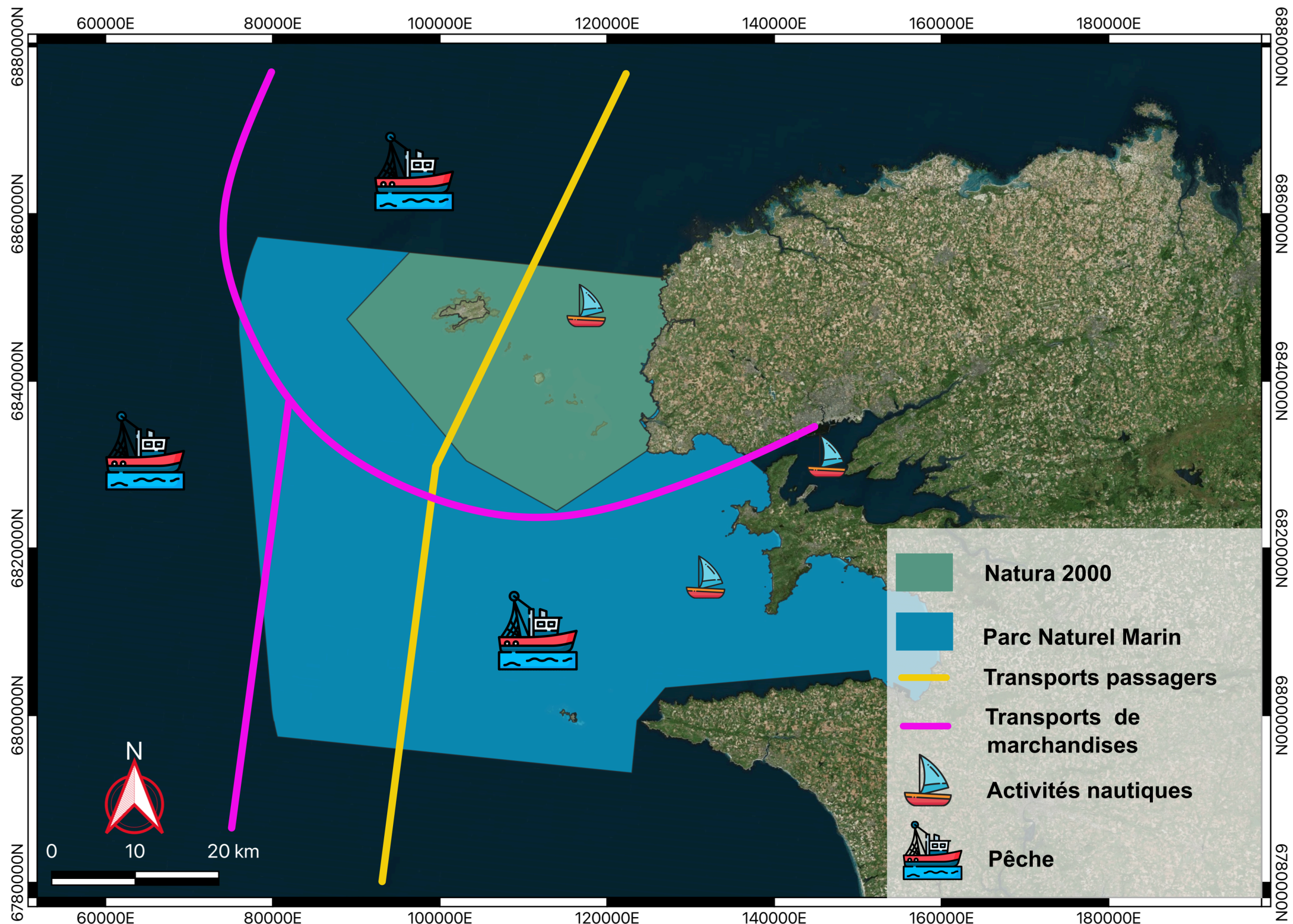
Photomontage incluant les potentielles éoliennes au large de Ouessant





ENER'ENEZ

Conflits d'usages





ENERG'ENEZ

Acceptabilité sociale

UN PROJET DURABLE ET INCLUSIF



L'acceptabilité sociale et la participation des habitants sont au cœur du processus.

Créer une solution énergétique qui bénéficie à l'ensemble de la communauté d'Ouessant, à travers diverses initiatives :

- Débats publics
- Communication publique
- Réunions publiques
- Explication des enjeux
- Compréhension des bénéfices
- Opportunité de création d'emplois
- Stimulation de l'économie sociale
- Faible impact visuel et sonore
- Prise en compte de l'environnement local
- Suivi environnemental post-installation



ENERG'ENEZ

Estimation du coût total du scénario retenu



INFRASTRUCTURES	ESTIMATION DES COÛTS EN MILLIONS D'EUROS (€)
3 éoliennes offshore fixées de 2,3 MW	15,9
1 hydrolienne Sabella D10	14
152 batteries lithium-ion 100 KWh	11,4
1 électrolyseur 5 MW	4
TOTAL	45,3