



# Programme de transition vers l'énergie propre

Île d'Ouessant

Mars 2020

## Préambule

Ce Programme de transition énergétique pour l'île d'Ouessant est la feuille de route stratégique et tactique pour le processus de transition vers l'énergie propre comme le souhaitent les intervenants de l'île.

Ce programme de transition vers l'énergie propre a été élaboré par l'Association Les îles du Ponant et la mairie de l'île d'Ouessant.

***Le programme de transition doit être approuvé par l'ensemble de l'équipe de transition avant d'être officiellement publié.*** L'équipe de transition est cependant encouragée à partager le programme de transition et à recevoir les commentaires de l'ensemble de la Communauté de transition.

## Table des matières

Préambule.....	2
Table des matières .....	3
Partie I: Dynamique de l'île .....	4
1. Géographie, économie & population.....	4
Situation géographique.....	4
Situation démographique .....	4
Gouvernance locale .....	4
Activités économiques .....	4
Connexion au continent .....	4
2. Description du système énergétique .....	5
3. Cartographie des parties prenantes.....	8
Entreprises.....	8
Secteur Public .....	9
4. Politiques et réglementation .....	11
Politiques et réglementations nationales .....	11
Partie II : Trajectoire de l'île vers la Transition.....	12
Historique de la transition énergétique avant 2018 : .....	12
Situation en 2018.....	18
Objectifs pour les périodes 2019-2023 et 2024-2029.....	19
Bibliographie - références.....	30

# Partie I: Dynamique de l'île

## 1. Géographie, économie & population

### Situation géographique

L'île d'Ouessant est située à 25 km du port d'embarquement du Conquet (1h30 de trajet – 2h30 du port de Brest). Elle a une superficie de 1 558 hectares.

### Situation démographique

860 habitants permanents vivent à l'année sur Ouessant avec une population estivale dépassant les 3500 habitants, les excursionnistes à la journée y sont toutefois relativement peu nombreux (100-200 personnes).

### Gouvernance locale

L'île a le statut de commune et n'est rattachée à aucune intercommunalité.

Le maire et son équipe orientent et mettent en place les décisions relatives à la transition énergétique de l'île, avec l'aide des partenaires techniques et institutionnels.

### Activités économiques

La principale activité économique de l'île est le tourisme. L'île accueille environ 150 000 visiteurs par an.

### Connexion au continent

Les liaisons bateau sont régies par délégation de service public. Des bateaux font la liaison toute l'année, tous les jours, avec en hiver 1 rotation bateau par jour et en été, 5 rotations bateaux par jour. La traversée dure environ 1h30 depuis le port du Conquet et 2h30 depuis Brest.

Une desserte aérienne existe depuis l'aéroport de Brest-Guipavas avec deux rotations quotidiennes (8 passagers).

Du point de vue de l'énergie, Ouessant n'est pas connectée au réseau électrique continental, la production d'électricité se fait historiquement par l'intermédiaire d'une centrale fioul.

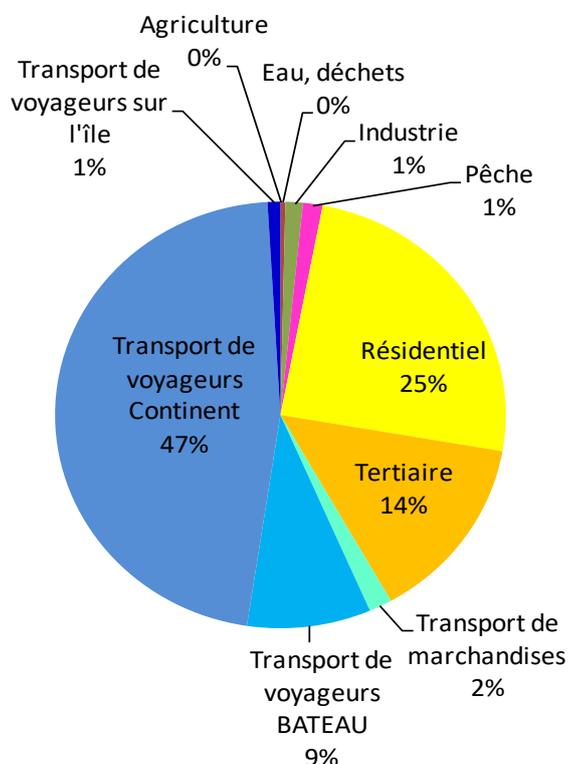
## 2. Description du système énergétique

En 2018, environ 1 500 m<sup>3</sup> de fioul ont été consommés à la centrale pour fournir l'électricité aux habitants. La consommation totale en 2018 est de 6 760 MWh.

### CONSOMMATION - DONNEES POUR L'ANNEE 2011 :

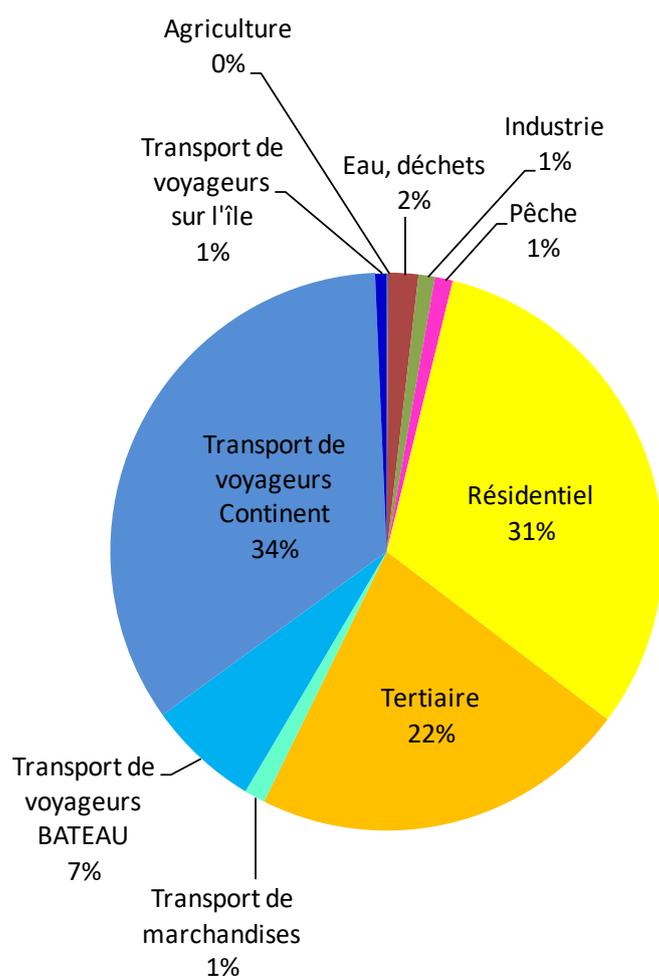
Méthodologie utilisée expliquée en annexe 1.

Consommation d'énergie finale * en tep *	Electricité	Produits pétroliers	GPL *	Bois	Total
Résidentiel	353	159	22	152	<b>686</b>
Tertiaire	225	131	36	-	<b>392</b>
<b>TOTAL Bâtiment</b>	<b>578</b>	<b>290</b>	<b>58</b>	<b>152</b>	<b>1 078</b>
Transport de marchandises	-	46	-	-	<b>46</b>
Transport de voyageurs	1	1 566	-	-	<b>1 567</b>
<b>TOTAL Transports</b>	<b>3</b>	<b>1 612</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 613</b>
Agriculture	-	-	-	-	<b>0</b>
Eau, déchets	10	-	-	-	<b>10</b>
Industrie	34	-	-	-	<b>34</b>
Pêche	-	39	-	-	<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>624</b>	<b>1 941</b>	<b>58</b>	<b>152</b>	<b>2 775</b>

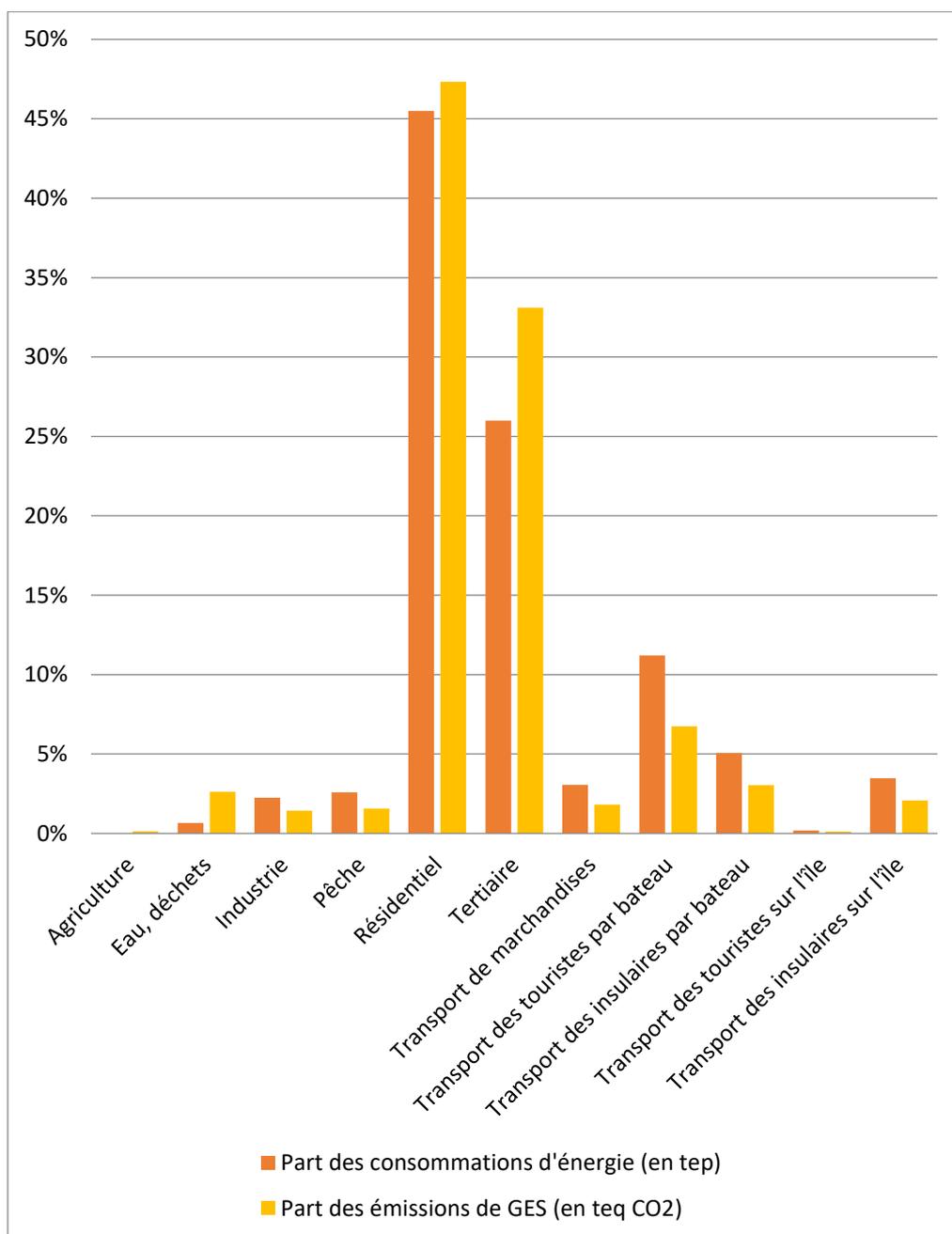


**EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> - DONNEES POUR L'ANNEE 2011 :**

Emissions de GES en teqCO <sub>2</sub> *	Energétiques	Non-énergétiques *	Total
Résidentiel	3 744	-	3 744
Tertiaire	2 582	36	2 618
<b>TOTAL Bâtiment</b>	<b>6 326</b>	<b>36</b>	<b>6 362</b>
Transport de marchandises	144	-	144
Transport de voyageurs	4 935	-	4 935
<b>TOTAL Transports</b>	<b>5 079</b>	<b>0</b>	<b>5 079</b>
Agriculture	-	10	10
Eau, déchets	89	119	208
Industrie	109	5	114
Pêche	124	-	124
<b>Total</b>	<b>11 727</b>	<b>170</b>	<b>11 898</b>



Si l'on considère uniquement les consommations et les émissions de CO2 directement liées à la vie insulaire, en retirant les consommations et les émissions de CO2 liées au transport de voyageurs entre le continent et l'île, nous obtenons le graphique suivant :



### 3. Cartographie des parties prenantes

#### Entreprises

- **La société SABELLA :**

Recherche les conditions du développement de solutions de production d'énergie renouvelable, notamment et en priorité sur l'île d'Ouessant, afin de répondre aux besoins insulaires en :

- Mettant à disposition ses compétences techniques pour contribuer à la mise en place des solutions de production hybride et d'utilisation de l'électricité sur les îles ;
- Maintenant *in situ* l'hydrolienne D10 jusqu'à la mise en place d'une infrastructure hydrolienne de plus grande ampleur, et maximisant l'injection de sa production sur le réseau électrique d'Ouessant ;
- Participant aux programmes de développement des énergies renouvelables sur les îles en fonction de ses programmes en cours ;
- Participant aux opérations de valorisation des résultats des programmes engagés

- **AKUO :**

Akuo Energy développe, finance, construit et exploite des centrales de production d'énergie renouvelable dans le monde entier.

Premier producteur indépendant d'énergie renouvelable en France, Akuo Energy développe et exploite des projets qui se doivent d'aller au-delà de la simple production d'électricité verte et créer des bénéfices sociétaux supplémentaires en faveur des populations des territoires sur lesquels ils sont implantés.

AKUO ENERGY porte, au côté de SABELLA, le projet « PHARES » qui a pour ambition de démontrer la pertinence d'un modèle énergétique hybride dans un contexte insulaire, de réaliser la première ferme commerciale hydrolienne française et de créer un modèle d'intégration des énergies renouvelables à un réseau isolé via le stockage.

- **EDF, au travers de sa direction des Systèmes Énergétiques Insulaires (SEI) et de sa délégation régionale :**

Accompagne la transition énergétique des îles via la recherche et la mise en place de solutions technico-économiques viables sur chacune des îles concernées (maîtrise de la demande en énergie et production d'énergies renouvelables) de manière à réduire au plus vite l'utilisation des énergies fossiles pour couvrir les besoins énergétiques de ces îles.

EDF SEI, gestionnaire du système électrique de ces îles, est garant de l'équilibre offre demande en temps réel sur ces territoires. Ainsi, les solutions mises en œuvre permettent d'optimiser l'insertion des énergies renouvelables et la réalisation de l'efficacité énergétique, tout en assurant la continuité du service public d'électricité, ainsi que la sécurité des biens et des personnes.

Il s'agit notamment :

- De contribuer aux opérations de maîtrise des dépenses d'énergie ;
- D'utiliser ses compétences techniques - notamment de gestionnaire de système électrique pour mettre en place des moyens de production d'énergie renouvelable, et pour déployer des installations de stockages centralisés et les solutions smart grids associées ;
- De participer aux côtés de l'AIP et des mairies à la sensibilisation des habitants,
- De participer aux opérations de valorisation des résultats des programmes engagés.

- **Enedis :**

Recherche et met en place les solutions de raccordement des unités de production et/ou de stockage, d'énergie renouvelable au réseau de distribution, notamment en :

- Mettant à disposition ses compétences techniques pour contribuer à la mise en place des solutions techniques de raccordement au réseau de distribution incluant les exigences du gestionnaire du système électrique
- Participant aux programmes de sensibilisation accompagnant le déploiement des compteurs communicants Linky ou des solutions « smart grid »
- Participant aux opérations de valorisation des résultats des programmes engagés

## **Secteur Public**

- **La commune d'Ouessant :**

Privilégient le développement et la promotion des solutions économes en énergie et le déploiement des énergies renouvelables. Elles participent à la transition énergétique notamment en :

- Contribuant et participant à la sensibilisation des usagers insulaires
- Contribuant à la mise en place des projets de développement de solutions techniques de maîtrise des dépenses d'énergie et de projets de production d'énergies renouvelables : mises à disposition de terrains, de bâtiments, etc.
- Contribuant à la diffusion et la valorisation des résultats et techniques mises en place

- **L'Association « les îles du Ponant » :**

Assiste les communes, ses membres, dans la mise en place des projets ayant trait à la transition énergétique en termes de :

- D'assistance technique aux projets communaux
- De développement de projets ayant trait à la transition énergétique pour le compte des communes
- De coordination des actions et des acteurs de la transition énergétique sur les îles

- **La Région Bretagne :**

Accompagne et soutient les projets suivant ses moyens et programmes d'intervention en termes de :

- Maîtrise de l'énergie
- Production d'énergies renouvelables
- Accompagnement des territoires et des acteurs
- Valorisation des résultats et techniques mises en place

- **Le Conseil départemental du Finistère :**

Jusqu'en 2017, il a accompagné et soutenu financièrement les projets en termes de :

- Maîtrise de l'énergie
- Production d'énergies renouvelables
- Accompagnement des territoires et des acteurs
- Valorisation des résultats et techniques mises en place

(depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, le nouveau partage des compétences entre l'Etat, les Départements et les Régions ne lui permet plus d'être un acteur dans ce domaine).

- **Le SDEF – Syndicat Départemental d'Énergie et d'équipement du Finistère :**

Accompagne et réalise des projets concrets dans ses différents domaines d'intervention par la mise à disposition de moyens ou en tant que maître d'ouvrage :

- Maîtrise de l'énergie
- Développement des énergies renouvelables et notamment photovoltaïque
- Participer au développement des SMART GRIDS (Les Smart Grids sont la combinaison de technologies de l'électrotechnique, de l'information et des télécommunications.)
- Sensibilisation des publics aux questions énergétiques par l'exemple des îles non interconnectées.

Il est concessionnaire du réseau de distribution d'électricité sur l'île.

## 4. Politiques et réglementation

### Politiques et réglementations nationales

La politique française actuelle est principalement orientée vers une sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables. Le PPE (programmation énergétique pluriannuelle) en cours de validation est destiné à préciser les objectifs de la politique énergétique.

Concernant la rénovation énergétique des bâtiments, les actions consistent essentiellement en un soutien financier aux travaux d'économie d'énergie (sous forme de subventions, de crédit d'impôt, de prêts à taux zéro, etc.).

Il est important d'accompagner les îles dans leur processus de transition énergétique car une partie des îles n'est pas interconnectée au réseau électrique français, l'électricité est produite à partir de fioul. De plus, les îles sont de petits territoires où les possibilités d'expérimentation sont multiples, tout est mesurable et la population est motivée à participer.

#### Avantages :

- Dans toute la France, les utilisateurs paient le même prix pour l'électricité, qu'ils vivent sur le continent ou sur des îles où le coût de production (sur les îles du Ponant non connectées) est en moyenne 8 fois plus élevé que sur le continent.
- Etablissement d'un prix d'achat de gré à gré pour l'électricité produite à partir de sources renouvelables sur de petites îles métropolitaines non interconnectées.

#### Inconvénients :

- Réglementation lourde (notamment sur les îles) qui ralentit les projets d'énergies renouvelables.
- Prix d'achat OTC de l'électricité produite à partir de sources renouvelables sur des îles non interconnectées : pas clairement défini à ce jour donc non validé par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie)
- L'énergie hydrolienne n'est pas suffisamment soutenue par le gouvernement français.
- le prix de gré à gré n'est pas vraiment corrélé au coût d'investissement et le besoin de subventions publiques reste nécessaire.

## Partie II : Trajectoire de l'île vers la Transition

### Historique de la transition énergétique avant 2018 :

- La production d'électricité était 100 % carbonée : Voir chapitre 2 : Description du système énergétique
- En juillet 2015, les îles de Sein, Molène et Ouessant et leurs partenaires techniques et institutionnels ont signé l'« engagement pour la transition énergétique ».

Signé par les communes insulaires, l'AIP, l'ADEME, la Région Bretagne, EDF, ENEDIS, le SDEF (syndicat d'énergie et d'équipements du Finistère) et Sabella, cet engagement vise à atteindre 100% d'énergies renouvelables sur les îles à l'horizon 2030.

- En septembre 2015, l'Association Les îles du Ponant (AIP) a été lauréate de l'appel à projets de la Région Bretagne "Boucle Énergétique Locale", pour le compte des îles de Sein, Molène et Ouessant (programme de soutien technique et financier d'une durée de 3 ans).

- En mai 2016, l'AIP a été lauréate de l'appel à projet national TEPCV (Territoires à Énergie Positive pour la Croissance Verte) pour le compte des îles du Finistère (programme d'une durée de 3 ans également).

### Liste des actions réalisées dans le cadre des programmes BEL et TEPCV :

#### → Consommer moins : actions sur l'efficacité énergétique

Détails de l'action
<p style="text-align: center;"><b>Diffusion de LED aux usagers</b></p> <p><b>Maître d'ouvrage :</b> EDF SEI / AIP</p> <p><b>Données quantitatives :</b></p> <p><u>Nombre total de LED diffusées :</u> <b>5 748 à Ouessant</b></p> <p><u>Gain d'énergie estimé par an au total pour Ouessant :</u> <b>264 MWh</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Diffusion d'appareils hydro-économes</b></p> <p><b>Maître d'ouvrage :</b> AIP</p> <p>Cette action consiste à proposer aux usagers des îles finistériennes, un kit d'économies d'eau comprenant des mousseurs pour robinets ainsi que des systèmes pour économiser l'eau au niveau des pommeaux de douches.</p>

Nombre de kits diffusés sur OUESSANT : **248**

Gain d'énergie estimé par an : **201 MWh sur Ouessant**

### Opération de remplacement des appareils de froid éneergivores

**Maître d'ouvrage** : AIP / EDF SEI

Sur les îles, il est constaté un **suréquipement en appareils de froid**, notamment en congélateurs (taux d'équipement 2 fois plus élevé que sur le continent) \*.

Ainsi, la part des consommations électriques inhérentes au froid est importante sur les îles et constitue une source d'économies d'énergie non négligeable.

L'opération a consisté à soutenir financièrement les usagers pour remplacer leur appareil de froid éneergivore par un appareil A++ ou A+++.

Ainsi, **149 foyers d'Ouessant ont participé à l'opération.**

Gain d'énergie estimé par an : **37,25 MWh sur Ouessant**

\* Plusieurs raisons peuvent expliquer ce suréquipement en congélateurs :

- Les insulaires sont pour beaucoup des pêcheurs amateurs et stockent au congélateur le produit de leur pêche

- Les insulaires, surtout ceux des îles de la mer d'Iroise, savent que les liaisons par bateau peuvent être coupées parfois pendant plusieurs jours et ils ne veulent pas manquer de denrées alimentaires.

- Pour des raisons économiques, beaucoup d'insulaires font leurs courses sur le continent et les congèlent ensuite. Les supérettes sur les îles servent souvent pour faire l'appoint au quotidien.

- Certains produits alimentaires ne se trouvent pas sur les îles et les insulaires les achètent sur le continent puis les congèlent.

### Travaux d'économies d'énergie à la mairie d'Ouessant

**Maître d'ouvrage** : Commune d'Ouessant

Réhabilitation d'un bâtiment communal / remplacement de 28 menuiseries

### Rénovation éneergétique de l'éclairage public d'Ouessant

**Maître d'ouvrage** : SDEF

**Données quantitatives** :

Nombre de LED installées : 119  
Nombre d'armoires rénovées : 6

Gain d'énergie estimé par an : 19,8 MWh

### Expérimentation Heures Creuses Renouvelables sur Ouessant (projet à venir)

**Maîtres d'ouvrage :** EDF, Enedis et AIP

EDF SEI, Enedis et l'Association Les îles du Ponant proposent aux usagers de l'île d'Ouessant de participer à une expérimentation de décalage des heures creuses grâce aux possibilités offertes par le compteur Linky, sur des horaires visant à favoriser l'insertion des énergies renouvelables :

- Des heures creuses méridiennes, l'après-midi, qui seront fixes (pour tirer parti de l'énergie solaire et du creux de consommation sur l'île)
- Des heures creuses nocturnes « mobiles » qui seront prédéfinies à l'avance, mais changeront de créneau horaire chaque jour en fonction de la marée.

L'expérimentation débutera suite à la remise à l'eau de l'hydrolienne et se déroulera sur plusieurs mois.

## → Produire localement de l'énergie grâce à des sources renouvelables

### Détails de l'action

#### Centrale photovoltaïque sur la salle omnisports

**Maître d'ouvrage :** SDEF

**Données quantitatives :**

Surface des panneaux photovoltaïques : 291 m<sup>2</sup>

Puissance : 51,48 kWc

Production estimée par an : 54 MWh

#### Installation photovoltaïque sur la salle polyvalente

**Maître d'ouvrage :** SDEF

**Données quantitatives :**

Surface des panneaux photovoltaïques : 61 m<sup>2</sup>

Puissance : 10,80 kWc

Production estimée par an : 12 MWh

#### Installation de l'hydrolienne SABELLA

**Maître d'ouvrage : SABELLA**

Le 25 juin 2015, le démonstrateur D10 de 17m de haut, doté d'un rotor de 10m de diamètre pour un poids total de 400 tonnes, a été immergé au fond du Passage du Fromveur, entre Molène et Ouessant.

L'hydrolienne de construction 100% française, assemblée à Brest, a été posée au fond de l'eau à 55 m de profondeur.

Le projet comporte 3 phases :

**1<sup>ère</sup> phase →** Démonstration : immersion et raccordement à Ouessant d'une hydrolienne de taille industrielle.

Durée : 1 an - de juin 2015 à juillet 2016

Production totale injectée sur le réseau ouessantain : Plus de 70 MWh.

**2<sup>ème</sup> phase →** Démonstration commerciale : Après une expertise complète menée sur la machine, l'intégration d'améliorations et optimisations, la ré-immersion de D10 a été réalisée en septembre 2018. Suite à une avarie sur le système de refroidissement, la machine a été relevée en avril 2019. Elle devrait retourner à l'eau au printemps 2020.

**3<sup>ème</sup> phase →** Exploitation de deux hydrolienne D12, au sein du projet PHARES, à partir de 2021.

Durée : 20 ans

Injection annuelle estimée de l'hydrolienne 2020 sur le réseau d'Ouessant : 500 MWh

→ **Mobilité vertueuse**

Détails de l'action
<p><b>Acquisition d'un véhicule électrique (Porteur de la désherbeuse thermique)</b></p>
<p><b>Maître d'ouvrage :</b> Commune d'Ouessant</p>
<p><b>Objectifs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement de la mobilité électrique vertueuse (recharge par les EnR)</li> <li>- Diminution des phytocides utilisés par les agents communaux</li> <li>- Meilleur contrôle des plantes invasives</li> <li>- Préservation des écosystèmes terrestres et marins</li> </ul>
<p><b>Installation borne de recharge véhicule électrique 100% photovoltaïque sur le bâtiment des ateliers techniques municipaux / autoconsommation</b></p>

**Maître d'ouvrage :** SDEF

**Données quantitatives :**

Surface des panneaux photovoltaïques : 51 m<sup>2</sup>

Puissance : 9 kWc

Production estimée par an : 9,9 MWh

Une borne de recharge véhicule électrique a été installée dans le bâtiment et sera alimentée uniquement en électricité d'origine photovoltaïque.

→ **Piloter le système électrique**

**Détails de l'action**

**Pilotage intelligent du système (Energy Management System)**

**Maître d'ouvrage :** EDF SEI

**Objectifs**

Une solution innovante, entièrement supervisée à distance, a été mise en place à Ouessant par EDF SEI en 2017 pour insérer les nouvelles sources de production renouvelables :

- Un stockage d'électricité par batteries
- Un automate de pilotage intelligent du système électrique (dénommé EMS pour Energy Management System), équivalent à un mini-dispatching automatisé. Cet outil maximise la part renouvelable dans le mix de production électrique tout en assurant l'ajustement constant des différentes composantes, afin d'équilibrer en permanence les niveaux de production et de consommation, et garantir ainsi la fiabilité et la qualité de fourniture à tous les habitants.

**Pilotage intelligent du système (Energy Management Système)**

**Maître d'ouvrage :** EDF SEI

La mise en place de l'EMS sur Molène se fera parallèlement au développement des productions EnR notamment via la centrale PV de l'impluvium.

→ **Communiquer/sensibiliser**

**Détails de l'action**

### Sensibilisation des visiteurs

**Maître d'ouvrage :** AIP

La fréquentation des îles du Finistère est estimée à plus de 500 000 visiteurs par an. L'AIP a lancé une **campagne de sensibilisation des visiteurs** à la situation énergétique et écologique particulière des îles pour qu'ils puissent adapter leurs usages durant leur séjour insulaire. Cette campagne a pour but de développer les bonnes pratiques en termes d'économies d'eau, d'énergie, de réduction des déchets, de respect des écosystèmes insulaires...

Un certain nombre d'outils de communication ont été diffusés sur les îles, via les propriétaires d'hébergements touristiques, les mairies, les offices du tourisme : affiches, adhésifs écogestes, thermomètres didactiques, dépliants d'information, courriers d'information envoyés dans les boîtes aux lettres.

### Sensibilisation des résidents et scolaires

**1<sup>er</sup> mois de l'énergie – Septembre 2016**

**2<sup>ème</sup> mois de l'énergie – Mai 2017**

**3<sup>ème</sup> mois de l'énergie – Octobre 2018**

**Maître d'ouvrage :** AIP

Afin de sensibiliser les insulaires à la nécessité de maîtriser les consommations d'énergie, au développement des énergies renouvelables et aux bonnes pratiques de la transition écologique et énergétique, l'AIP a décidé de mettre en place un événement annuel sur la thématique de l'énergie : **Le mois de l'énergie** sur les îles du Finistère (Sein, Molène, Ouessant et Batz).

L'AIP organise des animations (réunions publiques, projections cinéma, animations scolaires...) pendant une semaine sur chacune des îles.

### Sensibilisation des visiteurs et des habitants des îles :

**Mise en place d'un écran d'affichage extérieur sur chaque île pour informer sur la situation énergétique de l'île**

**Maître d'ouvrage :** AIP / EDF SEI

L'objectif est d'offrir aux visiteurs des îles un outil didactique d'information et de sensibilisation sur la démarche de transition énergétique des 3 îles de la mer d'Iroise. Affiché en extérieur dans un endroit de l'île à définir, l'objectif de cet écran est que chaque visiteur puisse accéder facilement à des données chiffrées compréhensibles et visibles sur les compteurs de production en temps réel et leurs différentes sources (photovoltaïque, diesel, hydrolien).

Ces deux programmes ont permis d'aboutir au bilan suivant pour l'île de Sein (bilan de septembre 2018) :

	<b>Economies d'énergie estimées (MWh/an)</b>	<b>Production EnR estimée (MWh/an)</b>	<b>Emissions de CO<sub>2</sub> évitées estimées (teq/an)</b>
<b>OUESSANT</b>	1 172,1	60	957

### **Situation en 2018**

Avec ses 1 050 abonnés, Ouessant a consommé 6,7 GWh en 2018. La puissance appelée en 2018 oscille entre 300 kW et 2 MW. La consommation résidentielle représente 69 % des consommations et s'explique par l'importance du chauffage électrique. La fréquentation touristique crée l'été une pointe de consommation à midi, liée à la restauration.

Des actions sur la réduction des consommations d'électricité ont été engagées depuis une dizaine d'années, impliquant de nombreux acteurs (Association des îles du Ponant, ADEME, Etat, Région, Département, EDF) : rénovation de l'éclairage public, opérations de distribution d'ampoules LED, remplacement des appareils de froid énergivores et travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, dans le cadre du Programme d'Intérêt Général.

Jusqu'en 2016, la production électrique était assurée entièrement par des groupes au fioul. Depuis, les énergies renouvelables ont été développées :

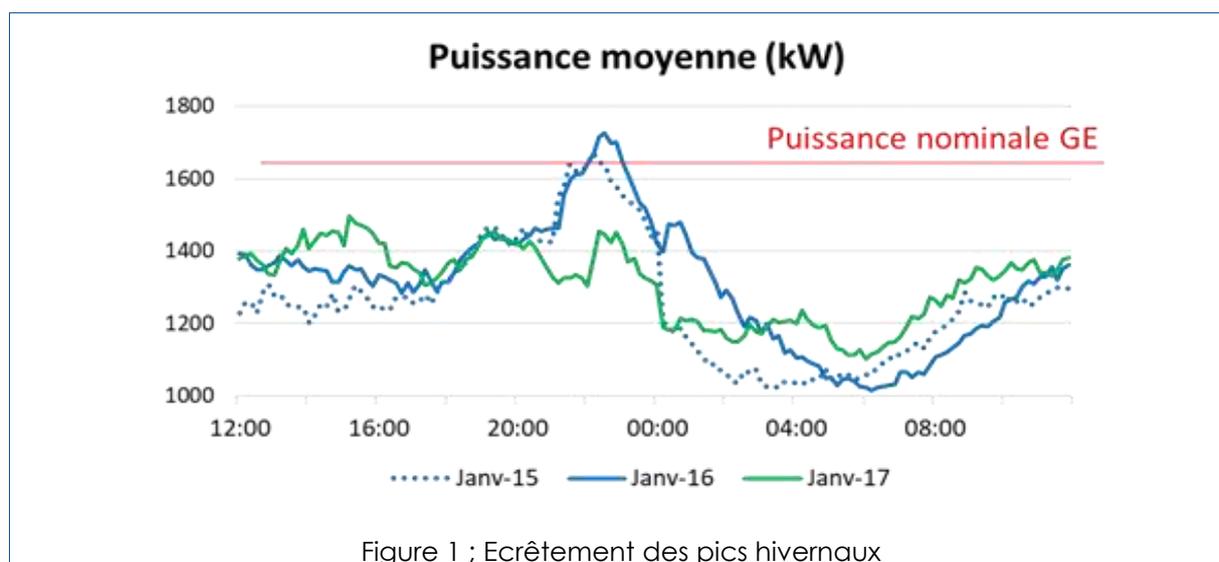
- le photovoltaïque avec quatre installations d'une puissance totale installée de 90 kW : 2 installations de 54 kW et 30 kW développées par le Syndicat d'Energie du Finistère et mises en place sur des bâtiments communaux et deux installations de 3 kW portées par des particuliers ;
- une hydrolienne (D10) développée par Sabella, d'une puissance d'injection de 250 kW a été raccordée et a pu être expérimentée. Actuellement en maintenance, sa remise à l'eau est prévue pour le printemps 2019.

Pour l'instant, la part renouvelable dans le mix énergétique reste très modeste : de l'ordre de 1 % (et 7 % avec la remise en eau de l'hydrolienne). Ces installations devraient produire en année pleine environ 400 MWh/an.

Conformément à ce que prévoyait la première programmation pluriannuelle de l'énergie, EDF SEI a engagé trois actions désormais pleinement opérationnelles pour intégrer les nouvelles installations à partir d'énergie renouvelable intermittente au sein du réseau :

- un système de stockage (à base de batteries li-ion 1 MW/500 kWh) ;
- une infrastructure de pilotage permettant d'arbitrer entre les différentes sources de production pour maximiser la part renouvelable. Le système est désormais en place et peut absorber une part bien supérieure d'énergie renouvelable ;
- la modulation des heures creuses grâce au déploiement des compteurs Linky, qui équipent désormais 96% des clients de l'île. Les particuliers ont été répartis en 10 lots définis suivant la puissance moyenne annuelle de soutirage, leur permanence saisonnière et le degré de pilotage de leurs consommations en heures creuses, dans le but de lisser la courbe de charge et ainsi diminuer le nombre de démarrages et augmenter le rendement des groupes électrogènes. Ce graphique ci-dessous illustre

le lissage de la courbe de charge :



## Objectifs pour les périodes 2019-2023 et 2024-2029

*Les actions de maîtrise de la demande doivent être poursuivies :*

- Rénovation du bâti pour diminuer la consommation électrique des bâtiments et extension aux professionnels. L'objectif est d'atteindre un rythme de 30 dossiers traités par an.
- Nouvelles campagnes de distribution d'ampoules LED, information et sensibilisation des habitants et implication dans la transition énergétique.

Ces efforts devraient permettre de diminuer la consommation annuelle de 1 GWh à partir de 2023 (sans prise en compte du développement du véhicule électrique). La mobilité électrique décarbonée intégrant les véhicules 4 et 2 roues de l'île devra faire l'objet d'une étude particulière.

*Le développement des énergies renouvelables doit être amplifié et diversifié :*

- Une augmentation de la puissance photovoltaïque installée notamment sur les toitures des bâtiments publics encore largement inexploitées. D'ici 2023, quatre projets de ce type totalisant 150 kW sont prévus. Par ailleurs, un projet de centrale photovoltaïque, en partie sur serres agricoles pour une capacité totale de 500 kW est prévu pour 2021, (projet PHARES d'Akuo Energy) sous réserve d'autorisations administratives. Le développement du photovoltaïque chez les particuliers devra également faire l'objet d'une étude quantitative et d'acceptabilité architecturale pour estimer le potentiel vu le gisement et les contraintes architecturales.
- Le développement de la capacité éolienne, (projet PHARES d'Akuo Energy) au vu de la très grande qualité du gisement éolien de l'île. Une éolienne de 900 kW est prévue pour mise en service en 2022, sous réserve d'obtention des autorisations administratives nécessaires.
- Le développement de l'hydrolien avec la mise en service de deux hydroliennes supplémentaires de type D12 (projet PHARE d'Akuo Energy) d'une puissance unitaire de 500 kW.

- La question de la biomasse reste ouverte. Si la faisabilité d'une filière bois énergie est incompatible avec les conditions aérologique et pédoclimatiques de l'île, un projet de réutilisation des déchets ligneux et cellulosiques (réutilisation des déchets bois, déchets verts, cartons, papiers, ...) ainsi que des potentialités des couverts végétaux nécessitant une gestion patrimoniale (entretien des landes à bruyère) est à l'étude. Une étude a été conduite pour évaluer les potentiels et des possibilités de solutions technologiques adaptées aux volumes disponibles, en tenant compte des possibilités de mutualisation avec Molène (même ligne de transport maritime). Elle a conclu à la faisabilité technologique et économique de la mise en place d'un réacteur de 90kWh produisant chaleur et électricité

### *En termes de gestion de l'intermittence et de pilotage des usages :*

- Le dimensionnement actuel de la batterie (1 MW / 500 kWh) est en mesure d'absorber jusqu'à 500 kW de capacités photovoltaïques additionnelles. La mise en service de l'éolienne et des hydroliennes conduira à un renforcement des capacités de stockage (de l'ordre de 2 MW / 2 MWh) afin de limiter l'écrêtement de la production renouvelable.
- Le déploiement de Linky va permettre, dans la lignée du décalage des heures creuses mises en place, de calquer les heures Creuses sur les plages de fonctionnement des renouvelables. Une expérimentation d'alignement des heures creuses sur les heures de marées sera mise en place chez certains particuliers dès la remise à l'eau de l'hydrolienne D10 (à partir du printemps 2019) ;
- Les infrastructures de recharges des véhicules électriques pilotables seront interfacées avec le système de pilotage du réseau.

Dans la perspective d'une île "100 % ENR" à horizon 2030, les systèmes de pilotage, de flexibilité et de stockage devront être adaptés et feront l'objet d'études :

- Etude de nouvelles flexibilités, notamment au niveau du pilotage des usages via Linky
- Etude de solutions de stockage moyen terme (par exemple, hydrogène) pour approcher le 100% renouvelable ;
- Etude d'implémentation du "Vehicule-to-Grid" (V2G) ;
- Poursuite des efforts de maîtrise de la demande.

<b>Les objectifs de la PPE de l'île d'Ouessant pour 2019-2023 et 2024-2028 sont fixés comme suit :</b>			
	<b>2019</b>	<b>2023 (1)</b>	<b>2028 (1) (2)</b>
<b>MDE</b>		-1 GWh	-1,5 GWh
<b>PV</b>	90 kW	800 kW	800 kW à 1,5 MW
<b>Eolien</b>	0 kW	900 kW	900 kW
<b>Hydrolien</b>	250 kW	1 MW	1 à 2 MW
<b>Biomasse</b>	0 kW	0 kW	100 kW
<b>Stockage</b>	1 MW / 500 kWh	2 MW / 2 MWh	2 MW / 6 MWh
<b>Part des EnR dans le mix</b>	10 %	65 %	75 %

(1) Capacité totale installée  
 (2) Les dimensionnements et technologies de 2028 seront à consolider en fonction du retour d'expérience des technologies et des flexibilités mobilisables



# Annexe 1 : Méthodes et hypothèses utilisées dans l'adaptation d'Ener'GES pour l'AIP

## 1. Principes généraux

### 1.1. Méthodes

Les méthodes sont celles d'Ener'GES Territoires Bretagne (développé par Énergies Demain), avec quelques adaptations pour prendre en compte les spécificités des îles.

La documentation méthodologique est disponible sur demande auprès du GIP Bretagne environnement (observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre de Bretagne).

### 1.2. Hypothèses

Des hypothèses spécifiques aux îles sont utilisées (voir hypothèses par secteur) en complément des hypothèses Ener'GES. Voir ci-dessous.

### 1.3. Données sources

Données collectées par l'AIP pour cette modélisation.

Il s'agit globalement de données 2009 à **2013**. On peut considérer que le bilan présenté reflète l'état des lieux **2011**.

## 2. Bâtiment

### 2.1. Résidentiel

On utilise les résultats Ener'GES v2.0.7 portant sur 2006 auxquels on ajoute les surfaces connues des nouveaux logements sur 2006-2009. On considère qu'ils sont tous chauffés au bois avec appoint électricité et respectent la RT2005.

Application d'un temps de présence dans les résidences principales (taux d'occupation) calé sur des données collectées par l'AIP. On considère qu'une personne présente « à temps partiel » n'est présente que 8 mois sur 12 (on conserve seulement 2/3 des consommations hors chauffage pour les résidences principales concernées) et ne chauffe que 20% de la période de chauffe (présent 8 mois = 8 mois les plus chauds, donc peu de besoins de chauffage).

Île	Commune	Taux d'occupation des résidences principales
BELLE-ILE	Bangor	95,26%
	Le Palais	95,26%
	Sauzon	95,26%
	Locmaria	95,26%

HOUAT	80,32%
HOEDIC	83,33%
SEIN	84,66%
OUESSANT	90,60%
MOLENE	49,02%

Figure 1 - Taux d'occupation des RP par commune

Pour les résidences secondaires, on considère des besoins réduits avec un temps de présence de 20% seulement.

Les facteurs d'émission utilisés sont ceux d'Ener'GES / Bilan Carbone (par usage), sauf pour l'électricité consommée dans les îles non raccordées (facteur d'émission global pour l'île d'environ 780 gCO<sub>2</sub> / kWh consommé, dû à la production par des groupes diesels/fioul).

## 2.2. Tertiaire

On utilise principalement la base de données reconstituée par l'AIP.

Traitements effectués :

- La surface de chaque local est estimée à partir de la typologie du local ou du nombre d'employés (cf tableau). Le nombre d'employé est indiqué par l'AIP ou renseigné après recherche bibliographique/web
- Chaque local est classé dans une branche (cf tableau)
- Les parts de marché d'Ener'GES sont appliquées pour connaître l'énergie de chauffage
- Les consommations par m<sup>2</sup> par usage sont calculées à partir des ratios d'Ener'GES

Le froid alimentaire est estimé à partir des ratios régionaux par branche, sauf pour les locaux des pêcheurs où la donnée est calculée sur la base de la surface de chambre froide.

Pas d'estimation des GES non énergétiques spécifique : on utilise des ratios régionaux par branche tertiaire.

Hypothèse	Valeur	Unité
surface bureau	20	m <sup>2</sup>
surface artisan	45	m <sup>2</sup>
surface mairie par personne (sur belle île)	225	m <sup>2</sup>
surface 1 salle réunion	50	m <sup>2</sup>
Surface commerce m <sup>2</sup>	135	pour 3 employés
Chambre d'hôtel (prend en compte les autres pièces)	30	m <sup>2</sup>

Gîte (chambre)	15	m <sup>2</sup>
Gîte (1 gîte)	40	m <sup>2</sup>
Couvert de restaurant / brasserie	3,5	m <sup>2</sup>
Camping	70	kwh/an/emplacement
Moyenne restaurant	175	m <sup>2</sup> (50 couverts * 3.5 m <sup>2</sup> par couvert)
Moyenne restaurant creperie/bar/brasserie	100	m <sup>2</sup>
Surface enseignement	13	m <sup>2</sup> par élève (moyenne îles maternelle et collège)
Salle polyvalente	100	m <sup>2</sup> par personne
Salle polyvalente	150	m <sup>2</sup> en moyenne
Musées, autres	100	m <sup>2</sup>
Hopital	10000	kwh par lit
Consommation chambre froide	2	MWh/m <sup>2</sup> /an

Figure 2 – Hypothèses utilisées pour reconstituer les surfaces tertiaires

Code branche	Nom branche
ADM	Administration
BUR	Bureau
CHR	Café - Hôtel
COM	Commerces et artisans
ENS	Enseignement
SAN	Santé
SPL	Sport - Loisirs
TRA	Transports

Figure 3 – Branches du secteur tertiaire

### 3. Transport

#### 3.1. Transport de voyageurs

##### 3.1.1. Hypothèses principales retenues

Distances bateau		km
Belle-île	Quiberon	16
Belle-île	Autre	68
Houat	Quiberon	16
Houat	Autre	48
Hoedic	Quiberon	24
Hoedic	Autre	64
Molène	Brest	30
Molène	Le Conquet	12
Ouessant	Molène	13
Ouessant	Brest	43
Ouessant	Le Conquet	25
Sein	Audierne	46
Sein	Brest	96

Figure 4 – Distances retenues pour les trajets aller en bateau île-continent

MODE	Consommation unitaire	Unité	Energie (source Ener'GES sauf si indiqué)
VPC	0,69729	kWh /p.km	PP
VPC	0,2	kWh /p.km	Elec
AVION	0,555	kWh /p.km	PP
TRAIN	0,168	kWh /p.km	Elec
BATEAU	0,73372093	kWh /p.km	PP (source Bilan Carbone / Bateau Finistère)
CARS	1,2	kWh /p.km	PP (calculé)

Figure 5 – Consommations unitaires retenues pour les moyens de transport usuels

Part transport pour les trajets "autres" des insulaires	
TC	10%
VP	90%
Taux covoiturage(nb personnes par voiture)	
Insulaires autres déplacements et longue distance	2
Touristes entrant	2,5

Figure 6 – Hypothèses complémentaires pour le transport de voyageurs

### 3.1.2. Domicile-travail et domicile-scolaire

On utilise la méthode Ener'GES de reconstitution des distances parcourues à partir du recensement de la population INSEE (RGP 2010).

Les communes d'habitation et de travail/études sont données par le RGP. On calcule la distance à vol d'oiseau puis une distance approximative par la route (donnée Ener'GES). On applique le type de transport utilisé, connu dans le RGP.

Pour les communes d'arrivée hors île : on considère le trajet de l'habitation au port et on ajoute un trajet en bateau pour rejoindre le continent.

Attention, on attribue 50% de l'aller-retour à la commune de départ et 50% à la commune d'arrivée (principe de responsabilité du territoire).

Pour les trajets restant sur la même commune, on calcule un trajet moyen dans la commune

$$(D_{vdo} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{S}{\pi}} \text{ où } S = \text{surface de la commune}).$$

On inclut aussi les déplacements des saisonniers (=personnes travaillant sur le continent et venant travailler sur les îles).

### 3.1.3. Déplacements longue distance des insulaires

On applique un nombre de déplacement par personne et une répartition par mode de transport issus d'Ener'GES.

On ajoute pour chaque déplacement de ce type un trajet en bateau jusqu'au continent (trajet le plus court).

### 3.1.4. Autres déplacements des insulaires

Il s'agit de déplacements pour lesquels il n'y a pas ou très peu de sources de données. Les hypothèses retenues sont donc très simples et relèvent de l'arbitraire pour pouvoir prendre en compte ce type de déplacements. Les résultats sont donnés à titre indicatif.

On utilise la somme des entrées par bateau sur l'île (= la moitié des billets vendus) et on soustrait les résultats de tous les autres déplacements.

On répartit ensuite la 2<sup>nd</sup>e moitié du trajet (Port -> commune d'arrivée) par mode : 50% en voiture (dont la moitié en tant que passager), 50% en transports en commun (cars diesels).

Faute de données, on ajoute un déplacement « interne à l'île et neutre en consommations d'énergie et GES » (= piéton ou vélo) pour 2 déplacements hors de l'île.

### 3.1.5. Touristes

On distingue le tourisme entrant et le rayonnement interne lors du séjour.

Pour le tourisme entrant, on se base sur les ventes de billets des bateaux pour compter le nombre de touristes.

Pour chaque type de billet, on applique une répartition par mode de transport et une distance parcourue issus des statistiques fournies par l'AIP.

Type de billet	Mode de répartition
résidences secondaires	Provenance France
morbihannais+abonnés+employés non TVQ TRA	Distance Quiberon-Vannes
Continentaux	Provenance Monde
Autres	Provenance Monde

Figure 7 – Répartition des voyageurs par type de billet

Provenances des visiteurs (hors insulaires)	Liaison avion correspondante	Liaison correspondante train	Distance correspondante (km) voiture
17 % d'île de France	/	La moitié prend le train. Paris-Quiberon	500
48 % Rhone Alpes - France entière	/	/	850
30 % Bretagne Pays de la Loire	/	/	160
1,45 % Belgique	/	/	800
0,9% Allemagne	/	/	1500
0,8 % Suisse	/	/	1000
0,4 % GB	/	/	650
0,15 % Pays Bas	/	/	1000
0,15% Italie	/	/	1800
1,1 % autres pays	équivalente à un voyage européen moyen en avion = 1200 km	/	/
0,05 % USA	USA-Paris = 6000 km	Paris-Quiberon 500 km	/

Figure 8 – Exemple de provenance de voyageurs pour Belle-île

Pour le rayonnement interne, on utilise les statistiques de l'AIP sur les distances parcourues par les cars et les voitures de location.

### 3.2. Transport de marchandises

Le calcul est basé principalement sur les données relevées par l'AIP.

On comptabilise l'intégralité du fret entrant et sortant.

On considère que 50% de la consommation seulement peut être attribué au fret lorsque le bateau transporte aussi des voyageurs.

Attention : il n'y a pas de calage pour vérifier que cela correspond bien à la consommation calculée pour le transport de voyageurs. Il s'agit d'un postulat.

On utilise la donnée de consommation de la Penn Ar Bed pour tous les trajets.

On différencie la consommation par tonne.km aller et retour pour attribuer les consommations aux tonnages transportés.

Valeur	Unité	A/R
15	kWh / tkm	Aller
80	kWh / tkm	Retour

Figure 9 –Consommations de produits pétroliers par les bateaux. Calcul à partir de donnée de la Penn Ar Bed

Pour la partie du trajet sur le continent, on considère des ratios Ener'GES de répartition fer/route et de distances parcourues selon les types de marchandises transportées.

## 4. Autres secteurs

### 4.1. Industrie

La reconstitution est basée sur les données détaillées AIP et les ratios de consommation par employé d'Ener'GES.

Hypothèses spécifiques :

- Lorsque le type d'énergie consommée est inconnu, on applique l'électricité comme énergie principale, sauf dans le cas de deux industriels similaires (on applique électricité pour l'un, fioul pour l'autre) ;
- L'énergie principale utilisée est valable pour tous les usages en l'absence de données détaillées permettant d'estimer les usages. Cela introduit un biais : par exemple, si un industriel utilise principalement du fioul (chauffage, process), mais également de l'électricité (éclairage, informatique, etc.), on considère quand même que seul le fioul est utilisé pour tous les usages ;
- Quand les consommations d'énergie ne sont pas renseignées dans la base AIP, on les reconstitue à partir du nombre d'employés. On applique ensuite la consommation d'énergie et les émissions de GES (y compris non énergétiques par les fuites de gaz frigorigènes) par employé issus d'Ener'GES ;
- Les maisons des pêcheurs sont intégrées aux bâtiments tertiaires (branche commerces et artisans).

La production d'énergie est hors périmètre. Les consommations de fioul pour la production d'électricité ne sont pas comptabilisées dans le bilan « Industrie ».

On les prend cependant en compte dans le facteur d'émission de l'électricité des îles non raccordées (environ 780gCO<sub>2</sub>/kWh consommé quel que soit l'usage).

## 4.2. Agriculture

Les résultats sont basés sur les données d'activité fournies par l'AIP et les ratios de consommation d'énergie et d'émissions de GES d'Ener'GES.

Pas d'hypothèses particulières définies pour les îles.

## 4.3. Eau et déchets

On utilise les ratios d'Ener'GES pour les émissions de GES selon les modes de traitement des déchets.

Les données sources (tonnages par type de traitement) sont fournies par l'AIP.

Les consommations d'énergie et les émissions de GES dues au transport des déchets sont intégrées au bilan du transport de marchandises

Les consommations d'énergie et les émissions de GES dues au traitement de l'eau et des déchets sur les îles place sont intégrées au bilan. On considère que l'énergie utilisée est toujours l'électricité si cette donnée n'est pas renseignée.

Les installations pour lesquelles les consommations sont connues sont utilisées pour estimer les résultats pour les installations non renseignées.

## Bibliographie - références

[1] Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) – Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)', EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96929-4, doi:10.2760/118857, JRC112986

Disponible sous le lien suivant :

[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986\\_kj-nb-29412-en-n.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC112986/jrc112986_kj-nb-29412-en-n.pdf)



© European Union

This publication does not involve the European Commission in liability of any kind.

