



Programme de transition vers l'énergie propre

Île de Molène

Mars 2020

Préambule

Ce Programme de transition énergétique pour l'île de Molène 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 de Molène.

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
Secteur Public	8
4. Politiques et réglementation	10
Politiques et réglementations nationales	10
Partie II : Trajectoire de l'île vers la Transition.....	11
Historique de la transition énergétique avant 2018 :.....	11
Situation en 2018.....	15
Objectifs pour les périodes 2019-2023 et 2024-2029.....	16
Bibliographie - références.....	26

Partie I: Dynamique de l'île

1. Géographie, économie & population

Situation géographique

L'île de Molène est située à 12 km du port d'embarquement du Conquet (35-40 minutes de traversée ; 1h40 depuis Brest, sur la même ligne de desserte que l'île d'Ouessant. Elle a une superficie de 75 hectares en incluant ses deux îlots satellites Ledenez Vraz Ledenez Vihan).

Situation démographique

150 habitants vivent à l'année sur l'île, sa population estivale atteint elle un millier de résidents.

Gouvernance locale

L'île a le statut de commune et est membre de la communauté de communes du Pays d'Iroise.

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. La communauté de communes du Pays d'Iroise vient de voter son plan d'action énergie climat qui comprend des actions pour Molène (reprise des actions spécifiques du plan AIP-Commune).

Activités économiques

La principale activité économique de l'île est le tourisme. L'île accueille environ 20 000 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 bateau par jour et en été, 4 bateaux par jour. La traversée dure environ 40 minutes.

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

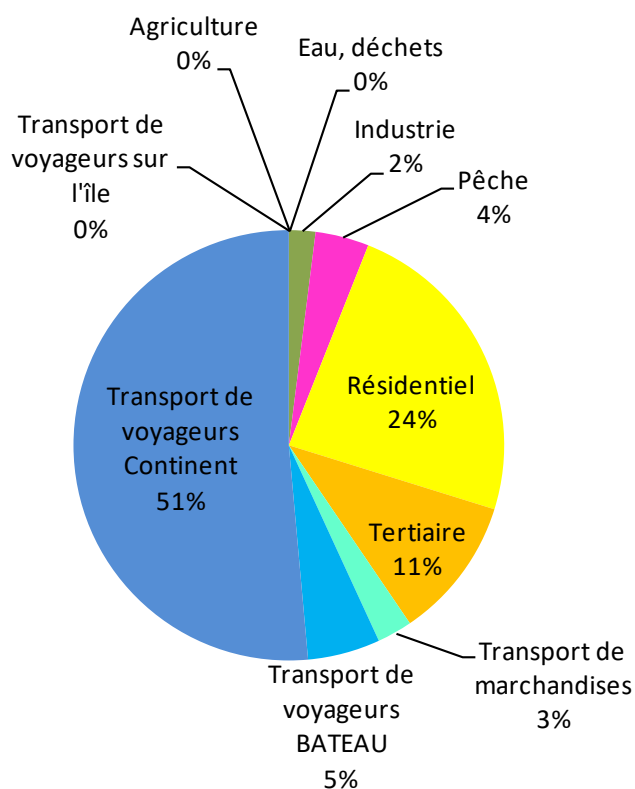
2. Description du système énergétique

En 2018, environ 280 m³ de fioul ont été consommés à la centrale pour fournir l'électricité aux habitants. La consommation totale en 2018 est de 1 200 MWh.

CONSOMMATION - DONNEES POUR L'ANNEE 2011 :

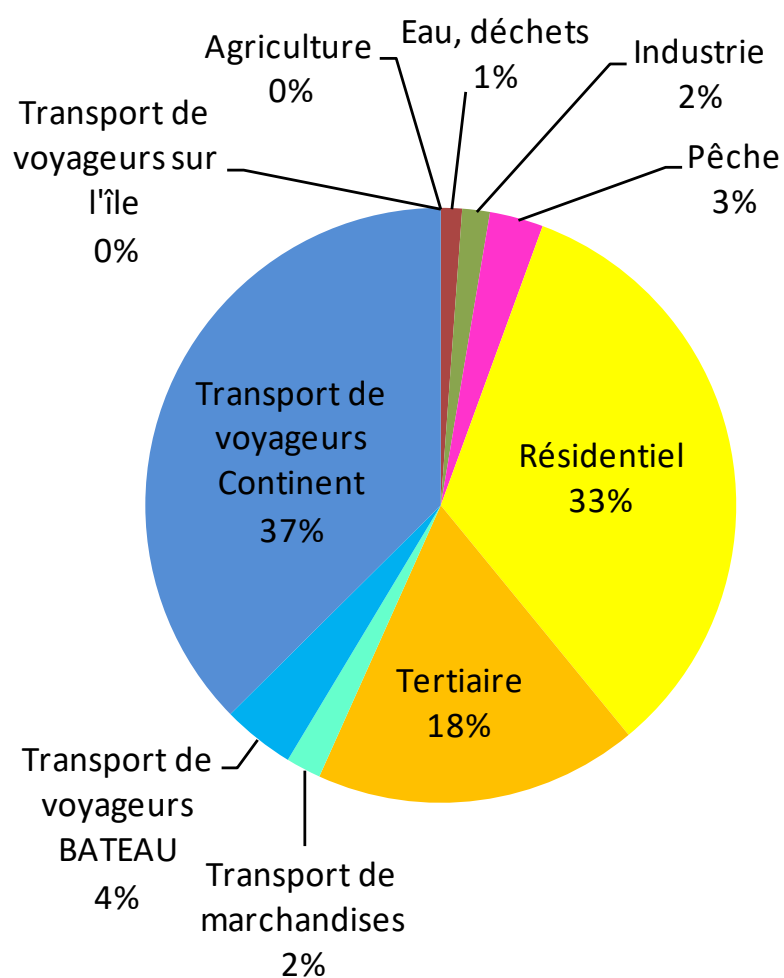
Méthodologie utilisée expliquée en annexe 1.

Consommation d'énergie finale * en tep *	Electricité	Produits pétroliers	GPL *	Bois	Total
Résidentiel	99	31	4	31	166
Tertiaire	49	19	6	-	75
TOTAL Bâtiment	148	50	10	31	241
Transport de marchandises	0	18	-	-	18
Transport de voyageurs	0,25	396	-	-	396
TOTAL Transports	0	414	0	0	414
Agriculture	-	-	-	-	0
Eau, déchets	0,1	-	-	-	0
Industrie	14	-	-	-	14
Pêche	-	28	-	-	28
Total	163	493	10	31	697

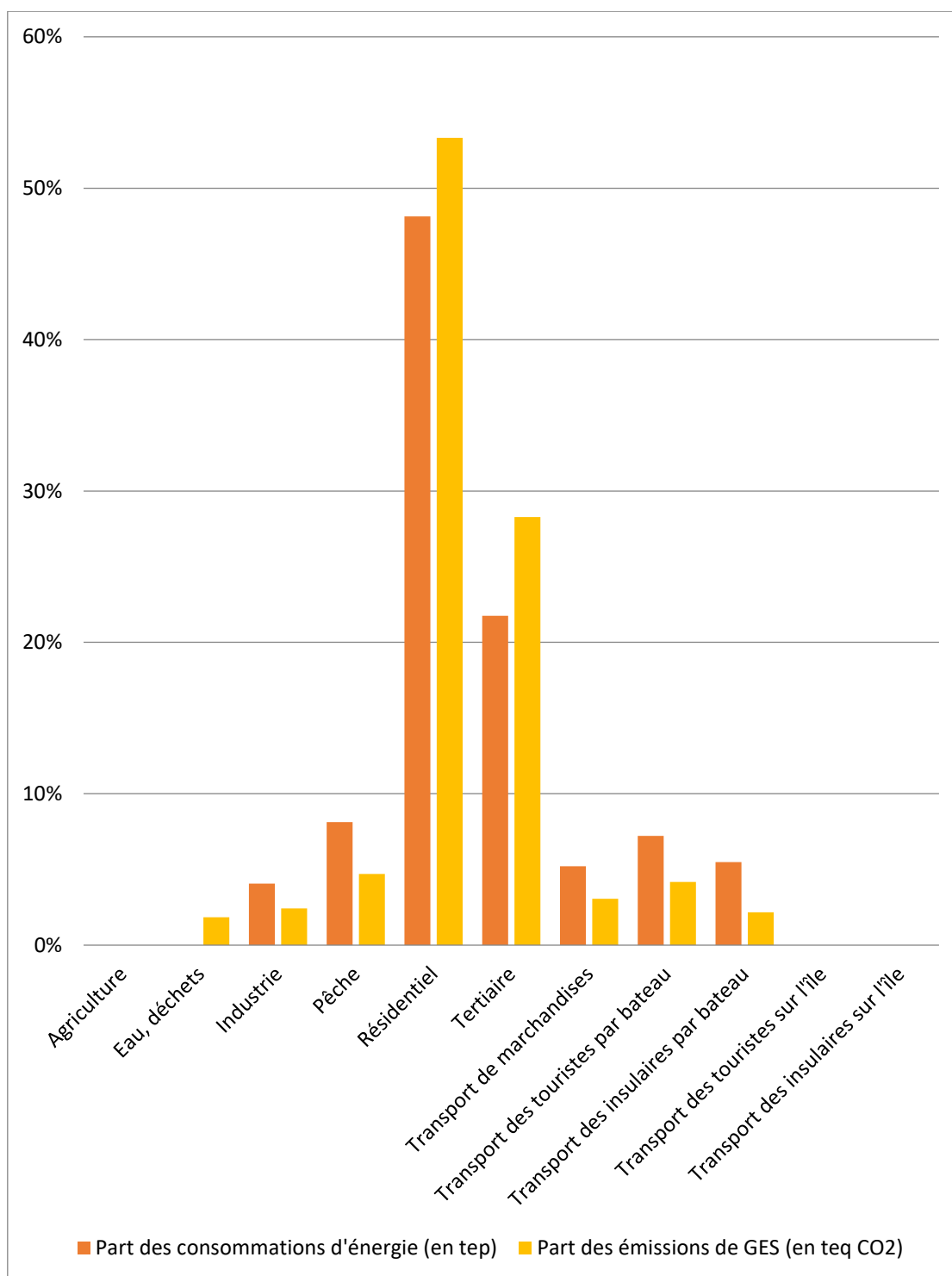


EMISSIONS DE CO₂ - DONNEES POUR L'ANNEE 2011 :

Emissions de GES en teqCO ₂ *	Energétiques	Non-énergétiques *	Total
Résidentiel	1 009	-	1009
Tertiaire	526	8	535
TOTAL Bâtiment	1 535	8	1 543
Transport de marchandises	58	-	58
Transport de voyageurs	1 248	-	1 248
TOTAL Transports	1 306	0	1 306
Agriculture	-	-	0
Eau, déchets	1	34	35
Industrie	43	2	46
Pêche	89	-	89
Total	3 225	44	3 019



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

- **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 de Molène :**

Privilégie 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

- **La communauté des communes du Pays d'Iroise CCPI**

Elle contribue suivant ses compétences notamment en

- Contribuant à la mise en place des projets de développement de solutions techniques de production d'énergie renouvelable (financement gîte Ledenez Vraz
- Mise à disposition de terrain (centrale photovoltaïque impluvium)
- Adoption et mise en œuvre du Plan climat énergie

- **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 (exemple : Centrale photovoltaïque refuge de mer du Ledenez de Molène)
- 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^{er} 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, il assure la maîtrise d'ouvrage de la centrale photovoltaïque de l'impluvium de Molène
- 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)
- le prix de gré à gré n'est pas vraiment corrélé au coût d'investissement sur les îles 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;">Diffusion de LED aux usagers</p> <p>Maître d'ouvrage : EDF SEI / AIP</p> <p>Données quantitatives :</p> <p><u>Nombre total de LED diffusées :</u> 1 236 à Molène</p> <p><u>Gain d'énergie estimé par an :</u> 57 MWh sur Molène</p>
<p style="text-align: center;">Diffusion d'appareils hydro-économiques</p> <p>Maître d'ouvrage : 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> <p>Nombre de kits diffusés à MOLENE : 32</p>

Gain d'énergie estimé par an : 26 MWh sur Molène

Opération de remplacement des appareils de froid énergivores

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 énergivore par un appareil A++ ou A+++.

Ainsi, **58 foyers de Molène ont participé à l'opération.**

Gain d'énergie estimé par an : **14,5 MWh sur Molène**

* 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 de Molène

Maître d'ouvrage : Commune de Molène

Données quantitatives :

Changement de 34 menuiseries sur un ensemble de bâtiments communaux Mairie / Musée / Poste.

Gain d'énergie estimé par an : **12 MWh**

Rénovation énergétique de l'éclairage public de Molène

Maître d'ouvrage : SDEF

Données quantitatives :

Nombre de LED installées : 125

Nombre d'armoires rénovées : Une seule armoire sera installée pour la totalité du réseau de l'île.

Gain d'énergie estimé par an : 16,6 MWh

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

Détails de l'action

Ledenez de Molène : Électrification photovoltaïque, pompage/traitement/distribution/assainissement de l'eau

Maître d'ouvrage : AIP / commune de Molène

L'action consiste, avec l'appui des partenaires mobilisés sur cette opération, à conforter des bâtiments patrimoniaux (goémoniers) en les dotant d'électricité pour permettre un refuge de mer à Molène.

Il s'agit :

- D'équiper une toiture d'un bâtiment existant d'un générateur photovoltaïque pour les usages domestiques (éclairage, froid, télécommunications, ...)
- De réaliser un bloc sanitaire avec des toilettes sèches en remplacement de latrines s'écoulant dans le milieu naturel
- De filtrer une réserve d'eau brute pour les usages non domestiques afin de diminuer la livraison d'eau qui se fait avec un tracteur diesel.

Objectifs

- Eviter un raccordement à la centrale thermique de Molène
- Maintien des usages locaux (goémonier professionnel) et attractivité touristique
- Alimentation électrique sans augmentation des GES
- Démonstration de bonnes pratiques
- Amélioration de la qualité de l'eau et protection de la zone humide du Ledenez de Molène
- Création d'un emploi ½ temps annualisé pour la gestion de l'accueil et l'entretien

Données quantitatives :

Surface des panneaux photovoltaïques : 35 m²

Puissance : 5,88 kWc

Consommation potentielle d'énergie par an (production assurée par les panneaux photovoltaïques) : 1,5 MWh

Installation photovoltaïque sur le bâtiment EDF SEI

Maître d'ouvrage : SDEF

Données quantitatives :Surface des panneaux photovoltaïques : 112 m²

Puissance : 19,8 kWc

Production estimée par an : **22 MWh**→ **Piloter le système électrique**

Détails de l'action	Etat d'avancement
<p>Pilotage intelligent du système (Energy Management Système)</p> <p>Maître d'ouvrage : EDF SEI</p> <p>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.</p>	<p>Action prévue simultanément au développement du photovoltaïque sur Molène</p>

→ **Communiquer/sensibiliser**

Détails de l'action
<p>Sensibilisation des visiteurs</p> <p>Maître d'ouvrage : AIP</p> <p>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...</p> <p>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.</p>
<p>Sensibilisation des résidents et scolaires</p> <p>1^{er} mois de l'énergie – Septembre 2016</p> <p>2^{ème} mois de l'énergie – Mai 2017</p> <p>3^{ème} mois de l'énergie – Octobre 2018</p> <p>Maître d'ouvrage : AIP</p>

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 évènement 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) :

	Economies d'énergie estimées (MWh/an)	Production EnR estimée (MWh/an)	Emissions de CO₂ évitées estimées (teq/an)
MOLENE	348,2	0	271

Situation en 2018

Avec ses 323 abonnés, Molène a consommé 1,2 GWh en 2018. La puissance appelée en 2017 oscille entre 50 et 400 kW. La consommation résidentielle représente 69 % des consommations avec une pointe entre 20h et 23h, entre l'heure du dîner, et le moment de déclenchement des chauffe-eaux. Molène a deux particularités :

- une consommation électrique comparable entre l'intersaison et l'été liée à une fréquentation touristique moins importante que sur les autres îles ;
- des variations de consommation quotidiennes plus importantes que sur les autres îles.

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.

Une étude de gisement photovoltaïque commanditée par l'Association des îles du Ponant en 2015 a identifié plusieurs projets potentiels sur des bâtiments communaux. Pour l'instant, aucune production photovoltaïque n'a été installée. A ce jour, le mix énergétique reste 100% thermique.

Aucun système de stockage ou de pilotage n'a encore été déployé, dans l'attente de mise en place d'installations à base d'énergie renouvelable. Le déploiement des compteurs Linky a débuté en 2016 et plus de 90% des clients en sont aujourd'hui équipés.

Les objectifs de la PPE de l'île de Molène pour 2019-2023 et 2024-2028 sont fixés comme suit :

	2019	2023 (1)	2028 (1) (4)
MDE		-0,2 MWh	-0,3 MWh
PV	0 kW	300 à 700 kW (2)	300 à 700 kW
Eolien	0 kW	0 à 25(5)kW	100 à 250 kW
Stockage	0	400 kW / 300 kWh à 1000 kWh (3)	500 à 600 kW / 500 à 1000 kWh (3)
Part des EnR dans le mix	0 %	25 à 35 %	70 %

(1) Capacité totale installée
 (2) Le développement du photovoltaïque repose essentiellement sur un projet sur l'impluvium de l'île ; la capacité qu'il sera possible d'installer et à quel coût est encore à consolider
 (3) Auquel s'ajouterait, le cas échéant le démonstrateur hydrogène
 (4) Les dimensionnements et technologies de 2028 seront à consolider en fonction du retour d'expérience des technologies et des flexibilités mobilisables
 (5) l'étude de petit éolien sur les pourtours de l'impluvium est en discussion avec le SDAP 29 et pourrait se développer concomitamment avec le photovoltaïque

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 10 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 200 MWh à partir de 2023.

Le développement des énergies renouvelables doit être amplifié et diversifié :

- En 2020, une installation photovoltaïque devrait être mise en service sur le toit de la

centrale de production d'EDF-SEI avec un système de stockage par batterie et alimentera l'ensemble des points d'éclairage public ;

- Une installation photovoltaïque dont la puissance sera comprise entre 600 et 700 kW sur la zone de l'impluvium portée par le Syndicat d'Energie du Finistère (SDEF) est prévue pour raccordement en 2021 ;
- Les études de gisement photovoltaïque conduites en 2015 pourraient mener au développement de projets sur des bâtiments communaux. On estime le gisement à 50 kWc ;
- Le développement du photovoltaïque chez les particuliers devra également faire l'objet d'une étude quantitative et d'acceptabilité architecturale pour estimer potentiel vu le gisement et les contraintes architecturales ;
- Une étude de faisabilité éolienne est débutée en complément du projet de centrale photovoltaïque de l'impluvium sur le même site.

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

- La mise en place d'heures creuses différenciées, rendue possible avec le déploiement de Linky, permettra de limiter les appels de puissance et, en parallèle du développement des énergies renouvelables, de faire coïncider heures creuses, usages communaux (tel le système de traitement des eaux) et production renouvelable.
- A l'image de l'architecture implémentée sur les îles de Sein et Ouessant – qui permet aujourd'hui à Sein de fonctionner plusieurs heures par jour avec une production exclusivement renouvelable – le développement des énergies renouvelables s'accompagnera de la mise en place d'un système de stockage par batteries Li-ion relié à un système de pilotage pour maximiser la part EnR dans le mix énergétique.

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 :

- Augmentation des capacités de stockage par batteries pour intégrer la production renouvelable supplémentaire ;
- 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 % EnR ;
- Poursuite des efforts de maîtrise de la demande.

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 gCO₂ / 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 m² 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 ²
surface artisan	45	m ²
surface mairie par personne (sur belle île)	225	m ²
surface 1 salle réunion	50	m ²
Surface commerce m ²	135	pour 3 employés
Chambre d'hôtel (prend en compte les autres pièces)	30	m ²

Gîte (chambre)	15	m ²
Gîte (1 gîte)	40	m ²
Couvert de restaurant / brasserie	3,5	m ²
Camping	70	kwh/an/emplacement
Moyenne restaurant	175	m ² (50 couverts * 3.5 m ² par couvert)
Moyenne restaurant creperie/bar/brasserie	100	m ²
Surface enseignement	13	m ² par élève (moyenne îles maternelle et collège)
Salle polyvalente	100	m ² par personne
Salle polyvalente	150	m ² en moyenne
Musées, autres	100	m ²
Hopital	10000	kwh par lit
Consommation chambre froide	2	MWh/m ² /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^{nde} 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 voiture correspondante (km)
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 780gCO₂/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



© European Union

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

