



Interreg



France (Channel Manche) England

RAPPORT ICE D4. 3.1: DES TERRITOIRES CIBLES

14/05/2020



Tâche T4.3:

Mise en œuvre de la méthodologie dans les territoires du Royaume-Uni/RF

Responsable : Marine South East



Table des matières

1	Introduction	4
1.1	Le projet ICE.....	4
1.2	Objet du présent document	4
1.3	Contenu du présent document	4
2	Méthodologie des tâches	5
2.1	Structure de la base de données	5
2.2	Remplissage de la base de données	5
2.3	Présélection	5
3	Structure de la base de données des territoires	6
3.1	Contexte.....	6
3.2	Sources de données.....	6
3.2.1	Études de faisabilité TBI/TQC	6
3.2.2	Études de cas de l'Université d'Exeter	7
3.2.3	Études de cas sur les campus universitaires.....	7
3.2.4	Études de cas portuaires.....	8
3.3	Structure de base de données proposée.....	8
3.3.1	Critères géographiques.....	8
3.3.2	Critères énergétiques et technologiques	9
3.3.3	Critères socio-économiques	9
3.3.4	Critères politiques.....	9
3.3.5	Contexte historique	10
4	Contenu de la base de données des territoires.....	11
4.1	Contexte.....	11
4.2	Problèmes surmontés et avantages obtenus	11
5	Territoires prioritaires.....	13
5.1	Îles.....	13
5.1.1	Sercq	13
5.1.2	Inishmore	14
5.1.3	Île Rathlin	14
5.1.4	Molene.....	15
5.1.5	Grande Ile.....	15
5.1.6	Ile de Sein.....	15
5.1.7	Aurigny.....	15



5.1.8 Îles Scilly16

5.2 Ports16

5.2.1 Portsmouth16

5.2.2 Hayle17

5.2.3 Saint-Malo.....17

5.2.4 Nantes17

6 Conclusions19

7 Annexe 1 – Copie de la base de données des territoires20



1 Introduction

1.1 Le projet ICE

Soutenu par Interreg VA France (Channel) Angleterre, le projet Intelligent Community Energy (ICE) vise à faciliter la conception et la mise en œuvre de solutions énergétiques intelligentes innovantes pour les territoires isolés de la zone de la Manche confrontés à des défis énergétiques uniques.

De nombreuses îles ne sont pas connectées à des systèmes de distribution d'électricité plus larges et dépendent de l'approvisionnement énergie importée, généralement alimenté par les combustibles fossiles. Les systèmes énergétiques dont dépendent les communautés isolées ont tendance à être moins fiables, plus coûteux et à produire plus d'émissions de gaz à effet de serre (GES) que les systèmes de réseau continental.

En réponse à ces problèmes, le projet ICE prend en compte l'ensemble du cycle énergétique, de la production à la consommation, et intègre des technologies nouvelles et établies afin de fournir des solutions innovantes aux systèmes énergétiques. Ces solutions seront mises en œuvre et testées sur nos sites de démonstration pilotes uniques (l'île d'Ouessant et le campus de l'Université d'East Anglia), afin de démontrer leur faisabilité et de développer un modèle général pour les systèmes énergétiques intelligents isolés ailleurs.

Le consortium de l'ICE rassemble des organismes de recherche et de soutien aux entreprises en France et au Royaume-Uni ; et l'engagement des PME soutiendra le déploiement du projet et favorisera la coopération européenne.

1.2 Objet du présent document

Le projet vise à obtenir un impact en favorisant l'adoption de la méthodologie ICE par un nombre croissant de territoires isolés, en s'appuyant sur les approches et l'expérience générées dans le projet. Cela nécessite le développement de deux ressources :

- Une base de données des territoires potentiels qui pourraient bénéficier de l'application de la méthodologie ICE;
- Une proposition de valeur qui définit les avantages commerciaux et autres dont les territoires pourraient potentiellement bénéficier en déployant la méthodologie ICE pour répondre à leurs besoins énergétiques futurs.

Ce livrable concerne la première de ces deux ressources. Comme indiqué dans le plan de projet initial : « Il définira et caractérisera les territoires à approcher en tant que bénéficiaires potentiels du projet. Cela inclura les territoires à l'intérieur de la zone de la Manche ainsi que les territoires en dehors de la Manche, en tant qu'opportunités pour un déploiement plus large de la méthodologie et des technologies sous-jacentes ».

En préparation de la tâche 4.4, le document présentera également une liste restreinte de territoires qui pourraient être prioritaires pour le déploiement de la méthodologie ICE.

1.3 Contenu du présent document

La méthodologie des tâches est d'abord présentée pour montrer comment elle intègre les travaux transfrontaliers effectués par les partenaires de l'ICE contribuant au WP4.



La base de données intégrée est ensuite présentée, dans une structure qui permet de présélection des territoires, et enfin les résultats de la présélection sont rapportés.

2 Méthodologie des tâches

Il y a trois composantes principales de la tâche.

2.1 Structure de la base de données

Une structure a été définie, partagée avec les partenaires et finalisée. L'objectif de ce processus a été de définir une structure de base de données capable de capturer efficacement les données pertinentes sur les territoires.

L'une des difficultés à résoudre était que différentes sources de données ont des structures de données différentes, de sorte que l'importation de données de la source dans ICE pourrait être difficile. En introduisant une cartographie minutieuse des champs, il s'est avéré possible de parvenir à une structure consensuelle capable d'accepter les données provenant de ces différentes sources. Ce processus et ce résultat sont décrits dans la section suivante.

2.2 Remplissage de la base de données

L'activité de loin la plus gourmande en ressources dans cette tâche a été l'agrégation des enregistrements des différentes sources de données. Le problème est que les données brutes contiennent de nombreuses lacunes où les données n'existent tout simplement pas. Parfois, par exemple, des champs de données particuliers ne sont pas utiles pour l'organisation générant l'enregistrement de données, ou un autre type d'unité était plus pratique, de sorte que le champ de données requis est manquant. Pour cette raison, la base de données résultante est imparfaite mais est la meilleure qui puisse être réalisée dans les limites du projet.

Il est important de savoir si suffisamment de données sont disponibles pour établir une hiérarchisation judicieuse des territoires, y compris les ports. Cependant, l'accès aux données requises des campus s'est avéré très difficile, de sorte que celles-ci n'ont pas été incluses dans la hiérarchisation.

2.3 Présélection

Chaque territoire a des caractéristiques très diverses, de sorte que la sélection des territoires prioritaires est assez subjective. Cependant, les facteurs qualitatifs suivants ont été utiles pour classer les différents territoires :

- Motivation et intérêt manifestés par les citoyens et le public pour la transition énergétique
- Taille et étendue des ressources d'énergie renouvelable disponibles
- État actuel des activités
- Les tendances devraient accélérer la nécessité d'une transition énergétique.

Les preuves tacites peuvent également être importantes. Certaines recherches sur les activités de transition énergétique sur certains territoires suggèrent que les intérêts politiques particuliers peuvent être importants mais absents de l'analyse quantitative. Ces facteurs montrent que la présélection est complexe et n'est pas une science exacte. Néanmoins, il y a une certaine confiance dans le fait que la liste qui en résulte contient un certain nombre de bonnes perspectives pour ICE.



3 Structure de la base de données des territoires

3.1 Contexte

Le projet vise à mobiliser le déploiement de la méthodologie ICE sur un éventail aussi large que possible de territoires. Il ne s'agit pas seulement de maximiser l'impact du projet sur l'utilisation des ressources énergétiques, mais aussi d'atteindre une « masse critique » de la demande du marché pour les entreprises tout au long de la chaîne de valeur du système.

Bien que le projet se concentre principalement sur les territoires insulaires où l'approvisionnement en énergie est difficile, il est également important d'examiner d'autres types de territoires qui pourraient créer une forte demande de réseaux énergétiques intelligents. Deux autres types de territoires sont donc inclus dans la base de données :

- Les campus universitaires (y compris l'UEA qui est partenaire de l'ICE) qui hébergent un grand nombre d'étudiants et qui sont généralement sous une autorité centralisée de gestion de l'énergie. L'ampleur des économies sur les coûts de chauffage et d'eau chaude est importante, mais la ligne de commandement décisionnelle est également compacte ;
- Les ports qui sont de grands consommateurs d'énergie et qui sont confrontés à des défis considérables pour la recharge et l'alimentation à quai des navires. Les ports ont besoin de systèmes énergétiques intelligents pour intégrer autant de production d'énergie renouvelable sur site que possible (solaire, éolien) et pour optimiser les opérations avec une connexion au réseau de capacité limitée.

La structure de la base de données doit être adaptée à l'objectif visé par le projet dans les trois types de territoires visés par le projet.

3.2 Sources de données

Quatre sources de données sont exploitées pour remplir la base de données. Les caractéristiques de ces sources de données sont décrites ci-dessous.

3.2.1 Études de faisabilité TBI/TQC

Ces études analyseront 23 territoires insulaires afin de déterminer l'ampleur et le type d'opportunités associées au développement d'un système énergétique intelligent sur chaque territoire. Les paramètres clés à identifier ou à mettre à disposition sont les suivants :

- Contexte géographique (carte, emplacement, population, proximité du continent, etc.)
- Consommation d'énergie (ménages/clients, centres commerciaux, etc.)
- Structure de l'infrastructure énergétique existante (utilisateurs, producteurs, distribution) et des principaux points de contact au sein des organisations responsables de ces actifs
- Disponibilité potentielle de ressources énergétiques renouvelables (éolien, solaire, marémotrice, biomasse, etc.)
- Capacité de stockage d'énergie, le cas échéant
- Principales parties prenantes (gouvernement local et régional, etc.)
- *Disposition commerciale actuelle pour la consommation d'énergie (tarifs, subventions, etc.) – à confirmer*



Bien que l'objectif principal des études soit de faciliter l'engagement des fournisseurs de PME dans le déploiement futur de systèmes énergétiques intelligents sur ces territoires, elles fourniront également des données importantes régissant la motivation d'un tel déploiement.

3.2.2 Études de cas de l'Université d'Exeter

Ces études de cas plus détaillées analyseront dans un premier temps 4 territoires insulaires afin d'évaluer l'aptitude au déploiement de systèmes énergétiques intelligents ; 2 autres territoires peuvent également être étudiés si le temps le permet. Les principaux paramètres à identifier sont les suivants :

- Contexte géographique (carte, emplacement, population, proximité du continent, etc.)
- Demande historique d'énergie
- Ressources énergétiques potentielles futures et combinaisons de technologies de production
- Objectifs des parties prenantes locales et opportunités d'entreprise
- Futures technologies potentielles d'architecture de réseau et d'équilibrage des systèmes (y compris les batteries)
- Scénarios plausibles intégrés, y compris la gestion de la demande
- Défis possibles à la mise en œuvre, y compris des incitations financières et des subventions perverses – à confirmer

Bien que l'objectif principal de ces études soit de valider la méthodologie ICE par rapport aux besoins et aux défis des îles concernées, elles fourniront également des données précieuses pour aider à caractériser les cibles de déploiement potentielles.

3.2.3 Études de cas sur les campus universitaires

L'Université d'East Anglia a mené divers essais en utilisant le réseau énergétique à l'échelle du campus et un large éventail de ressources de données sont disponibles pour caractériser ce réseau. Un questionnaire d'énergie dédié est également disponible pour combler les lacunes en matière de données. La couverture des données pour ce campus (et potentiellement d'autres) est donc susceptible d'inclure :

- Contexte géographique (carte, emplacement, population d'étudiants et de membres du personnel, etc.)
- Demande historique d'énergie
- Connexion au réseau via opérateur de réseau de quartier/gestionnaire de réseau de distribution
- Ressources énergétiques potentielles futures et combinaisons de technologies de production
- Architecture réseau potentielle et technologies de gestion de la demande
- Objectifs des parties prenantes locales (administration universitaire et corps étudiant)



L'accent d'un réseau énergétique intelligent sur un tel territoire sera mis sur la gestion de la demande plutôt que sur l'exploitation des ressources renouvelables (à l'exception des ressources thermiques) et l'optimisation potentielle de l'utilisation de l'énergie hors pointe du réseau.

3.2.4 Études de cas portuaires

Il y a une grande population de ports (près de 1000 ports et ports rien qu'au Royaume-Uni) allant des très grands (par exemple Le Havre, Felixstowe) aux très petits ports de pêche. Tous commencent maintenant à se concentrer sur la décarbonisation des navires qu'ils desservent, et les implications importantes que cela pose pour l'infrastructure portuaire requise. La couverture des données pour les ports est susceptible d'inclure :

- Contexte géographique (carte, emplacement, débit de fret et de passagers, etc.)
- Historique de la demande d'énergie et des tendances de croissance
- Connexion au réseau via DNO/DSO
- Ressources énergétiques potentielles futures et combinaisons de technologies de production
- Architecture de réseau potentielle, stockage d'énergie et systèmes de gestion de la demande
- Objectifs des parties prenantes locales (autorité municipale, opérateur portuaire, etc.)

Parce que les ports sont souvent des centres de population, il y a aussi un défi de qualité de l'air ainsi qu'un défi de décarbonisation. L'électrification abordera les deux, et il est donc clair qu'un réseau énergétique intelligent jouera un rôle déterminant dans la réalisation de ces améliorations.

3.3 Structure de base de données proposée

Compte tenu des données applicables à ces différents types de territoires, une structure de données générique a été définie. Il est destiné à contenir des données sur tous les types de territoire, en utilisant des ressources de données générées à partir des études antérieures ou facilement obtenues.

Quatre catégories de données ont été utilisées, comme indiqué ci-dessous.

3.3.1 Critères géographiques

Cette catégorie de données fournit un contexte sur le territoire et sa relation avec les services continentaux.

ID	Titre	Description
G1	Emplacement	WGS-84 coordonnés
G2	Carte	GIF/JPG du territoire
G3	Aire	Superficie [km2]
G4	Population	Nombre de personnes basées sur le territoire
G5	Transit (si île)	Longueur du transit depuis le continent [km]



3.3.2 Critères énergétiques et technologiques

Cette catégorie de données fournit des détails sur la façon dont le territoire utilise l'énergie (maintenant et à l'avenir) ainsi que sur les ressources énergétiques auxquels il peut accéder et sur l'infrastructure dont il a besoin pour fournir de l'énergie aux utilisateurs.

ID	Titre	Description
E1	Demande d'énergie	Demande totale d'électricité aujourd'hui [GWh/an]
E2	Croissance de l'énergie	Taux de croissance annuel moyen de la demande d'électricité [%]
E3	Raccordement au réseau	Puissance de crête du raccordement au réseau (le cas échéant) [MW]
E4	Ressource éolienne	Ressource éolienne accessible [GWh/an]
E5	Ressource solaire	Ressource d'énergie solaire accessible [GWh/an]
E6	Ressource actuelle	Énergie marine actuelle accessible [GWh/an]
E7	Ressource vague	Ressource d'énergie vague accessible [GWh/an]
E8	Ressource en biomasse	Ressource énergétique accessible en biomasse [GWh/an]
E9	Stockage de l'énergie	Capacité de stockage d'énergie existante (le cas échéant) [MWh]

3.3.3 Critères socio-économiques

Cette catégorie de données fournit des détails sur la situation sociale et économique du territoire, en fonction de la consommation d'énergie et de la demande future probable.

ID	Titre	Description
S1	Prix actuel de l'électricité	Prix moyen payé par les consommateurs [€/kWh]
S2	Taille de l'économie	PIB ou chiffre d'affaires du territoire [M€]
S3	Secteur commercial	% PIB du secteur commercial (commerce de détail, services, etc.)
S4	Secteur industriel	% PIB du secteur industriel (pêche, agriculture, etc.)
S5	Secteur du tourisme	% PIB du secteur du tourisme (hôtels et restaurants, etc.)

3.3.4 Critères politiques

Cette catégorie de données fournit des détails sur la structure politique sous laquelle le territoire fonctionne, en particulier les activités de production et de distribution d'énergie.



ID	Titre	Description
P1	Gestionnaire de réseau	Organisation gérant le réseau électrique
P2	Gestionnaire de comptes	Organisation fournissant des services à la clientèle dans le secteur de l'énergie
P3	Organisme responsable	Autorité publique responsable des consommateurs

3.3.5 Contexte historique

Il est apparu clairement, lors de l'examen d'un large éventail de sources pour le remplissage de la base de données, que certains territoires avaient exploré pendant quelques années l'aspect pratique de l'expansion de leur déploiement des énergies renouvelables. Des obstacles ont été rencontrés, tels que le financement, les intérêts commerciaux et les facteurs politiques, qui n'étaient pas bien documentés dans la littérature. Certaines notes incluses dans la base de données pourraient mentionner ces facteurs qui devraient être explorés plus en détail si / quand un projet est finalement mis en œuvre.



4 Contenu de la base de données des territoires

4.1 Contexte

La base de données sur les territoires est destinée à fournir une base de données probantes pour la sélection de certains territoires présélectionnés où il est probable qu'il y ait un bon potentiel pour l'application de la méthodologie ICE. Cela permettra ensuite au projet de cibler des territoires spécifiques pour explorer cette opportunité et, idéalement, de créer une activité qui pourra réaliser un programme hérité après l'achèvement du projet ICE lui-même.

La matière première de la base de données comprend des ressources de données existantes à partir desquelles des informations pertinentes peuvent être extraites. Bien que cela permette un processus efficace de création de la base de données, cela impose également des contraintes sur la capacité à combler les lacunes en matière de données. L'existence de ces lacunes est clairement visible dans la feuille de calcul figurant à l'annexe 1. Celui-ci présente les données brutes résultant de l'extraction des données principalement du rapport TBI/TQC.

Néanmoins, en apportant quelques informations qualitatives supplémentaires, il a été possible de porter des jugements raisonnables sur la présélection des territoires. En substance, la présélection a été basée sur une fusion de la « notation » territoriale présentée dans le rapport TBI / TQC avec des données supplémentaires éclectiques extraites d'analyses d'études de cas beaucoup plus complètes effectuées par l'Université d'Exeter.

4.2 Problèmes surmontés et avantages obtenus

Les problèmes suivants ont été rencontrés :

Manque d'ensembles de données complets

Certains des champs de données identifiés dans la structure de données ne sont pas disponibles dans tous les territoires car les données n'existent pas. La présélection a dû faire l'objet d'un certain jugement, en utilisant les données disponibles pour comprendre la situation globale du territoire concerné.

Absence d'un contexte historique et politique

Les données quantitatives ne suffisent pas à elles seules. Dans certains territoires, il est devenu clair que les tentatives de décarbonisation sont en cours depuis de nombreuses années, mais le processus s'est embourbé dans des arguments politiques. Il s'agit d'une connaissance vitale : cela pourrait signifier que le territoire est une perspective difficile pour l'ICE ; ou cela pourrait signifier qu'une intervention indépendante de l'ICE pourrait briser l'embouteillage.

Difficulté avec les données du campus

Le type de données disponibles sur les campus semble être très distinct de celui disponible sur les îles, car la communauté et la motivation sont différentes. Il serait trompeur de tenter d'inclure les campus dans un seul classement des territoires, aux côtés des îles. Cela ne signifie pas que les campus ne sont pas pertinents pour ICE, mais plutôt qu'ils doivent être considérés séparément.

Difficulté avec les données de port

Des données comparables sont disponibles pour certains ports, mais ils nécessitent une approche distincte des îles. Les ports connaissent une transition énergétique spectaculaire car ils sont poussés à la décarbonisation, mais le rythme du changement est largement régi par leurs clients (qui sont



eux-mêmes en transition à des rythmes très différents). Certains ports ont été priorités, mais surtout en tant qu'adoptants précoces pour stimuler l'action et la réplication par d'autres ports.



5 Territoires prioritaires

Huit îles prioritaires ont été identifiées à partir de la base de données et quatre ports. Ceux-ci sont représentés sur la carte ci-dessous.



5.1 Îles

Dans les sections ci-dessous, il y a une grande variation dans la quantité de données disponibles sur chaque île. Ceci est régi par la quantité de données disponibles provenant de travaux effectués en dehors du cadre du projet ICE. Certaines îles ont fait l'objet de recherches approfondies sur leurs besoins et leurs ressources énergétiques, tandis que d'autres n'ont fait l'objet que d'une évaluation limitée.

5.1.1 Sercq

Sercq est une petite île d'environ 600 habitants. Les données disponibles suggèrent une demande moyenne d'électricité de 1,4 GWh par an, mais ce chiffre moyen cache une forte variation saisonnière : en tant que destination touristique, Sark a une consommation estivale de 20 à 30% supérieure à la moyenne et une consommation hivernale inférieure à la moyenne.

En raison du prix élevé actuel de l'électricité sur Sark, la demande de chauffage, de cuisson et d'eau chaude est satisfaite par la consommation de combustibles fossiles. La cuisson représente environ 1,4 GWh par an de consommation d'énergie, tandis que la consommation d'énergie de chauffage et d'eau chaude représente 3,1 GWh de plus.



Le comportement en matière de consommation d'énergie est susceptible de changer radicalement si et quand le système énergétique peut être modernisé pour offrir un prix de l'électricité plus bas. Des changements importants sont nécessaires si l'on veut décarboner l'utilisation actuelle de combustibles fossiles pour le chauffage et l'eau chaude, très probablement en augmentant l'utilisation du chauffage électrique (potentiellement avec des pompes à chaleur). De même, la consommation d'énergie par habitant est relativement faible par rapport à des îles similaires, probablement en raison des prix élevés de l'énergie, et donc la consommation d'énergie est susceptible d'augmenter si et quand les prix sont abaissés. Il pourrait y avoir une augmentation de 50 % de la demande d'électricité d'ici 2030 si les consommateurs sont incités à utiliser l'énergie du réseau au lieu d'autres sources d'énergie.

L'île bénéficie d'une importante ressource d'énergie renouvelable. Une combinaison d'éolien terrestre et de solaire photovoltaïque pourrait fournir environ 1,5 GWh par an à partir d'un déploiement réaliste jusqu'en 2030. L'évaluation économique a suggéré un argument d'investissement très positif, offrant une réduction significative des prix de l'électricité ainsi qu'un taux de rendement viable du capital. Des ajouts plus petits à ce total pourraient être obtenus grâce à la digestion des déchets. À plus long terme, on s'attend à ce que les dispositifs d'énergie éolienne et marémotrice en mer puissent atteindre l'autosuffisance en énergie renouvelable d'ici 2050.

5.1.2 Inishmore

Inishmore est une île relativement grande avec une population de 840 habitants, située au large de la côte ouest de l'Irlande. Il est actuellement desservi par une connexion à faible puissance (3 MW) au réseau Irlandais, qui n'est pas fiable et inadéquate. La capacité de production de secours est pratiquement entièrement alimentée par des combustibles fossiles, avec une capacité plutôt limitée de 2 MW. Il existe donc une très forte motivation locale pour investir dans une toute nouvelle infrastructure énergétique, durable et résiliente. En outre, l'île a l'ambition d'être autosuffisante en énergie d'ici 2025.

En principe, l'île possède une bonne ressource d'énergie éolienne qui pourrait être exploitée pour contribuer à sa durabilité et à son autosuffisance.

5.1.3 Île Rathlin

Rathlin est une petite île avec une population de 150 habitants, qui est en croissance, située au large des côtes de l'Irlande du Nord. La consommation annuelle d'énergie est d'environ 1 GWh par an. Bien que l'île soit connectée au réseau électrique d'Irlande du Nord, la capacité est si limitée que 95% des besoins énergétiques de l'île sont couverts par des combustibles fossiles brûlés sur l'île – environ 600 000 litres de diesel ou de kérosène par an. Cette consommation ne peut qu'empirer à l'avenir, car la consommation par habitant augmente parallèlement à l'augmentation de la population.

À l'heure actuelle, il y a très peu de production d'énergie renouvelable sur l'île, essentiellement du solaire photovoltaïque à l'échelle nationale. Cependant, l'île possède des ressources énergétiques renouvelables très importantes qui pourraient être exploitées. Il s'agit notamment du vent, du courant, des vagues, de la biomasse et de la géothermie. Cela représente une opportunité importante pour la transition énergétique vers l'autosuffisance zéro carbone.

Un service de ferry relie l'île au continent (environ 10 km de passage) et ces navires sont actuellement alimentés par des combustibles fossiles. Un ferry entièrement électrique est réaliste sur cette distance limitée, ce qui pourrait représenter une opportunité intéressante pour les deux ports.



5.1.4 Molene

Molene est très similaire en termes de taille et de consommation à Rathlin, sauf qu'il n'est pas connecté au réseau étant un peu plus offshore. Étant à une latitude inférieure à celle de Rathlin, il dispose également d'une ressource d'énergie solaire plus attrayante : il dispose actuellement de près de 20 kW de capacité installée avec un potentiel supplémentaire substantiel. La demande d'énergie de l'île est très saisonnière, de sorte que la consommation annuelle d'énergie de chauffage est modeste par rapport à Rathlin.

Il existe une ressource très importante d'énergie renouvelable pour remplacer la production actuelle d'électricité à partir de combustibles fossiles (environ 300 000 litres de diesel par an). L'île s'est également engagée à réduire son empreinte carbone. Cela représente une opportunité importante pour ICE.

5.1.5 Grande Ile

Cette île au large de la côte ouest de la péninsule de Cotentin est très petite (seulement 30 habitants permanents) mais avec une occupation touristique importante (jusqu'à 200 000 visiteurs) pendant la saison estivale. Elle a une consommation annuelle d'énergie d'environ 0,5 GWh par an, mais tout cela doit être couvert par la production locale car l'île est trop éloignée de la côte pour supporter une connexion au réseau.

L'île met déjà en œuvre des plans ambitieux pour l'autosuffisance énergétique d'ici 2030. Il s'agit actuellement d'énergie solaire photovoltaïque, avec une capacité prévue pour atteindre 54 kW. D'autres ressources renouvelables importantes comprennent l'énergie marine actuelle / marémotrice, les vagues et le vent. Elle prévoit également un électrolyseur d'hydrogène et une installation de stockage pour optimiser l'utilisation de l'énergie solaire et d'autres approvisionnements intermittents.

Compte tenu de ces plans, l'île est peut-être au-delà du stade où la méthodologie ICE serait utile, mais le succès de la transition énergétique pourrait être une étude de cas précieuse pour d'autres petites îles.

5.1.6 Ile de Sein

L'île de Sein est une île de petite et moyenne taille avec environ 250 habitants au large des côtes bretonnes, consommant un peu plus de 1 GWh d'énergie par an. Bien qu'elle ne soit qu'à 8 km au large, l'île n'a pas de connexion au réseau.

La majorité de la capacité de production d'électricité de l'île comprend des générateurs diesel d'une capacité de 900 kW et brûlant 400 000 litres de diesel par an. Cependant, l'île fait de grands progrès vers un fonctionnement zéro carbone grâce à un mélange de solaire photovoltaïque (capacité de 130 kW) et d'une nouvelle éolienne (capacité de 250 kW). Pour optimiser l'utilisation de ces ressources intermittentes, une installation de batteries lithium-ion peut stocker jusqu'à 180 kWh d'énergie.

Les importantes ressources en énergie marine actuelle, marémotrice et houlomotrice dont dispose l'île ne sont pas exploitées.

5.1.7 Aurigny

Aurigny est une grande île formant l'une des îles anglo-normandes, avec plus de 1600 habitants mais un afflux saisonnier supplémentaire important de visiteurs. Aurigny n'est actuellement pas connectée au réseau électrique des îles Anglo-Normandes par lequel Jersey et Guernesey utilisent



l'électricité du réseau Français, bien qu'Aurigny puisse faire partie de l'interconnexion proposée entre le Royaume-Uni et la France.

Aurigny produit actuellement presque toute son électricité à partir de générateurs diesel de 8,4 MW. L'énergie solaire photovoltaïque n'est pas largement déployée, bien qu'il existe un potentiel évident pour le faire. La plus grande ressource renouvelable pour l'île est le courant marin où une ressource théorique de 3GW est disponible, bien qu'un câble d'exportation soit nécessaire pour exploiter ce niveau de production.

Tout plan d'investissement pour la transition énergétique à Aurigny devrait tenir compte de l'interconnexion prévue et des questions soulevées par la propriété de l'approvisionnement en électricité d'Aurigny.

5.1.8 Îles Scilly

Le groupe d'îles connu sous le nom d'îles Scilly a une population de plus de 2000 habitants, avec un afflux important de visiteurs estivaux. Il consomme près de 20 GWh par an d'énergie. Bien qu'elles soient à 45 km de Lands End, les îles sont desservies par une connexion au réseau de 7,5 MW. Malheureusement, cela subit des arrêts fréquents en raison de défauts dans le système.

Les îles ont un objectif d'autosuffisance énergétique, y compris une réduction de la demande de 40% grâce à l'efficacité / optimisation énergétique ainsi qu'à une production d'énergie renouvelable de 40%. Cela devrait inclure l'énergie solaire photovoltaïque et l'éolien terrestre. Une installation de stockage par batterie a déjà été installée pour améliorer la résilience du réseau.

La participation du public pour obtenir un soutien pour un tel plan de transition est essentielle, ce qui suggère un rôle possible pour ICE.

5.2 Ports

5.2.1 Portsmouth

Le Port International de Portsmouth fait l'objet d'un programme d'investissement rapide dans les installations nécessaires à la décarbonisation des navires. Jusqu'à récemment, le port utilisait des engins mobiles non routiers à moteur diesel tels que des grues et des gerbeurs et des bateaux de travail à moteur diesel (rampes de mise à l'eau pilotes, engins de maintenance, etc.). Les navires n'étaient pas en mesure de se connecter électriquement au port, de sorte que l'approvisionnement en énergie des navires était entièrement sous forme de combustibles fossiles. L'alimentation électrique du port était limitée à celle requise pour l'exploitation des entrepôts frigorifiques et des services généraux du bâtiment, consommant environ 5,4 GWh par an.

Cela est en train de changer, et le port installe actuellement environ 750 kWc d'énergie solaire photovoltaïque avec des plans pour de petites éoliennes. Ceux-ci généreront environ 0,65 GWh par an. Le stockage par batterie est également en cours d'installation, avec une puissance nominale de 1,1 MW et une capacité de stockage d'environ 1,5 MWh. Ceux-ci permettront d'optimiser la production sur site et contribueront également à l'arbitrage de l'approvisionnement en électricité à partir du réseau. La capacité de raccordement au réseau est actuellement en cours de mise à niveau à 2,15 MW.

La nouvelle capacité de fourniture d'énergie aux navires est déjà mise à rude épreuve par rapport aux besoins prévus des clients, et une capacité supplémentaire sera nécessaire.



5.2.2 Hayle

Le port de Hayle est actuellement un petit port de pêche et une base côtière pour l'installation d'essai d'énergie marine WaveHub. Il subit un processus de transformation important pour le réutiliser principalement en un port d'énergie qui exportera de l'énergie aux consommateurs locaux et fournira potentiellement de l'énergie aux navires du port une fois que ceux-ci seront électrifiés.

L'objectif de la transformation est l'exploitation des ressources énergétiques marines renouvelables. Un système d'énergie marémotrice a été conçu et met maintenant en place le financement de l'investissement. En outre, il est prévu d'utiliser le point de connexion au réseau offshore WaveHub comme moyen d'attirer le déploiement (permanent) d'appareils renouvelables. Une capacité allant jusqu'à 42 MW est disponible. Une batterie de 1 MW est également proposée pour le site.

5.2.3 Saint-Malo

La Bretagne est profondément liée aux ports, par son histoire, ses habitants et ses infrastructures. Pour préserver son héritage, le Conseil régional de Bretagne tente de mettre en œuvre la transition environnementale au sein des ports. La région Bretagne se concentre sur trois ports : Lorient, Brest et St-Malo, pour en faire de futurs ports environnementaux.

Le port de Saint-Malo est un lieu particulier en Bretagne, notamment en raison de sa position à côté de l'Angleterre et des îles Anglo-Normandes. Cette situation privilégiée explique la variété des activités qui s'y déroulaient. En effet, le port de Saint Malo est en même temps un petit port de pêche, le septième port touristique Français de France avec près d'un million de passagers par an qui viennent principalement des îles de Portsmouth, Jersey et Guernesey, un port de commerce de taille moyenne, et un port de plaisance local.

Caractérisé par la circulation incessante des personnes et des marchandises, qui implique un système logistique important de véhicules spécialisés et de transport, très polluant, le port a récemment adopté une stratégie tournée vers l'avenir, notamment en matière d'écologie. Dans ce processus de transition environnementale et de réduction des émissions de carbone, la communauté portuaire cherche des solutions de recharge et commence à mettre en œuvre certaines d'entre elles. Par exemple, ENEDIS, les détenteurs de licences pour exploiter la partie commerciale du port, ont engagé un projet d'investissement à mettre en œuvre sur place en 2023, une borne de recharge d'hydrogène verte, qui fonctionne sans aucun apport d'énergie externe, et uniquement grâce à l'énergie solaire et à l'humidité de l'air. Grâce aux évolutions technologiques de la mobilité hydrogène, l'objectif est de changer complètement la façon de transporter dans le port, et potentiellement en mer.

En bref, le port de Lorient, deuxième port de pêche de France, est le plus avancé en matière de transition environnementale, avec 3 bateaux à hydrogène utilisés. Le Conseil régional de Bretagne tente aujourd'hui d'identifier des améliorations qui correspondent parfaitement aux spécificités locales, et le port de Brest suit désormais le même processus.

5.2.4 Nantes

Le port de Nantes Saint-Nazaire représente 1350 Ha de zone portuaire industrielle et logistique et est situé le long de l'estuaire de la Loire sur la côte atlantique Française. Le port s'engage dans la transition énergétique en réduisant ses émissions et celles de ses clients. Par exemple, il accueille des fermes photovoltaïques sur les toits de bâtiments industriels, ce qui représente 15 000 m² et 2600 MWh/an de production d'électricité. En 2022, 50 000 m² seront installés au sol dans des zones sans construction.



Elle développe un service portuaire offrant une offre durable et innovante. Les plans logistiques avec un impact moins carbone sont encourageants grâce au développement du transport fluvial et ferroviaire, ainsi que des services de transport combiné. Le port est également un point d'approvisionnement en gaz naturel pour le transport maritime et routier.

Le port soutient le secteur des énergies marines renouvelables en adaptant ses installations et en proposant des solutions sur mesure aux fabricants. Les prototypes sont testés dans la région car il s'agit d'un cadre approprié pour les expérimentations. Premier fabricant d'éoliennes offshore est situé sur ce hub industriel, pales et mâts du futur parc éolien offshore au large de Saint Nazaire transiteront par le port.

L'étape suivante consiste à mettre en place un réseau de chaleur industriel et à capter l'excès de chaleur produit par les fabricants pour nourrir ceux qui ont des besoins énergétiques importants. Il représente 120 bâtiments et 70 000 T de CO2 évitées.

Le Port de Saint-Nazaire de Nantes suit une approche portuaire fluide qui vise à développer une économie bas carbone en réduisant les émissions de CO2 du transport routier grâce aux carburants alternatifs, en améliorant les instruments politiques locaux et en augmentant la transformation digitalisée de la logistique.



6 Conclusions

Des réseaux de réseaux intelligents sont déployés pour répondre aux besoins énergétiques dans un large éventail de territoires et de communautés différents. Ils peuvent accélérer la transition énergétique dans les territoires isolés, en mettant en ligne davantage de production d'énergie renouvelable pour remplacer les générateurs conventionnels à combustibles fossiles. Les réseaux intelligents peuvent également améliorer la sécurité de l'approvisionnement en offrant une plus grande résilience du réseau local et, dans certains cas, ils peuvent permettre aux consommateurs de réaliser des économies.

Les réseaux intelligents et les installations du système énergétique associés commencent à être déployés sur différents types de territoires. Les communautés insulaires constituent l'objectif principal de l'ICE, mais les ports et les campus universitaires sont également abordés. Dans cette base de données, l'accent est mis sur les îles et les ports dont la plupart sont à un stade relativement précoce de leur transition énergétique.

Différents territoires sont confrontés à des défis et à des opportunités très différents. Le présent document présente l'éventail des îles pour lesquelles des données sont disponibles. La quantité de données existantes sur une île varie entre deux extrêmes :

- Îles où les données qualitatives sont limitées et où la motivation civique n'est pas organisée
- Îles où les moteurs du changement (coûts et/ou performance en matière de durabilité) ont entraîné un investissement substantiel dans l'analyse des ressources et les scénarios de solutions.

Bien que les îles avec une forte dynamique vers des systèmes énergétiques zéro carbone fournissent des études de cas intéressantes et précieuses, il existe un potentiel considérable sur les îles moins avancées. La base de données créée dans ce rapport tente d'identifier les îles prioritaires de tout ce spectre. Huit îles ont été priorisées, soit neuf au total, dont l'île pilote d'Ouessant, dont quatre sont Français, quatre Britanniques et un Irlandais.

Quatre ports ont également été sélectionnés pour la liste restreinte des territoires. Celles-ci représentent des opportunités intéressantes pour ICE car elles sont obligées d'accélérer leur transition énergétique en remettant en question les objectifs politiques nationaux/européens. Certains ports se diversifient en centres énergétiques parallèlement à leurs rôles traditionnels. Les ports offrent également des possibilités d'approvisionnement très accessibles pour les entreprises tout au long de la chaîne d'approvisionnement de la transition énergétique.



7 Annexe 1 – Copie de la base de données des territoires

La base de données ci-dessous présente des données sur 24 îles. Quelques îles supplémentaires ont été examinées, mais les données disponibles étaient insuffisantes pour constituer une base de données utile.



ICE Territories Database																									
Territory Name	Geographic Criteria				Energy & Technology Criteria										Socio-Economic Criteria					Political Criteria			Historical		
	Location	Area	Population	Transit (if island)	Energy demand	Energy growth	Grid connection	Fossil Fuel Consumption	Wind resource	Solar resource	Hydro resource	Wave resource	Biomass resource	Energy storage	Geothermal Resource	Current electricity price	Size of economy	Commercial sector	Industrial sector	Tourism sector	Network manager	Accounts manager	Accountable body	Level of enthusiasm	Key events
ess otherwise stated in cell	km2		km	GWh/yr	%/yr	MW		GWh/yr	GWh/yr	GWh/yr	GWh/yr	GWh/yr	MWh	GWh/yr	€/kWh	€M	%	%	%				H, M, L		
Alderney	Bailiwicks of Guernsey, Channel Islands		2020			0; 1.4 MW planned	8.4 MW diesel generators	0; planned		0; yes high potential	0; yes high potential		0	0		Presume Very High as for Sark		Planned to be in a central position to electricity trade between UK & France			Alderney Electricity Ltd	Alderney Electricity Ltd	State of Alderney	H	Grid (UK & France) connection 2021 connecting UK-France via Alderney
Cape Clear Island	County Cork, Ireland	6.6	125	12														<10%		ESB		Island Development Cooperative Comharcumann Chléire Teoranta	H		
Clare island	County Mayo, Ireland	19.9	159	5		yes	93% energy used by coal, diesel, gasoil, and kerosene													ESB			L?		
Eigg island	Hebrides Sea	33.3	87	11			0 60.7 kW capacity	24 kW	9.9 kW	112 kW										Volunteer Residents		Île d'Eigg	H		
Falkland Islands, UK	480 km off the coast of Argentina.	12300	3198	480 km to Argentina	16 MWh		0 6.6 MW capacity	1.98 MW capacity (37% of total consumption)	Y				Y currently 2 MWh							Falkland Island Development Corporation (FIDC)		United Kingdom Falkland Islands Trust	M		
Glenan (archipelago)	Fouesnant-Les-Glénan, Finistère	0.35		15	0.11	0	130 kW generators	0.044	0.05	0	0	0	Lead Acid batteries 316 kW power? (? Energy kWh?) capacity				0	0	100	Enedis		municipality of Fouesnant-Les Glénan	H	aim 100% renewable soon	



Grande Île, France	Archipelago des Chausey	3	30	17	0.532	no		0	170,000 litres fuel pa		54 kWp	?	?	?	yes			dominant	EDF	Granville town hall	Granville town hall	H	100% energy self-sufficiency through renewable energies by 2030	
Heligoland	North Sea, Germany	1.6	1149	50			Y (30 kv three phase, 53 km long cable))			Y	Y	Y	Y						E.ON Hanse		Commune de Heligoland	L		
Ile-de-Sein	Finistère		251	8	1.19	no		0	900 kW generators; 400,000 l fuel oil pa	7 kW	131 kWp	0			180 kWh				EDF, RTE, Enedis	CRE	Town Hall of Ile-de-Sein	H	New 250 kW wind turbine project started 2020	
Inishmore	Aran Islands, Ireland	31.1	840	8	1.86			3	5.6 GWh worth of oil plus more for transport etc.	Y						0.5	2.3		ESB	Aran Islands Energy Cooperative		H	Provide all own energy by 2025	
Isles of Raméa	Archipelago, Newfoundland and Labrador, Canada		526	90	4.1			0		Y	current capacity 720 kW								100	Newfoundland and Labrador Hydro		Government of Newfoundland and Labrador		
Isles of Scilly	Isles of Scilly, archipelago	15.3	2280	45	4.5 MW peak demand; 18.5 GWh/yr	no	yes						N	Y				41%	Western Power Distribution		Council of the isles of Scilly	Already going SMART		
King Island	Tasmania Australia	1057	1585	90	8.84 MW capacity			0		Y, currently 2.45 MW capacity	Y currently 470 kW capacity				1.5					Hydro Tasmania Momentum Energy		King Island Council		
Kythnos Island	Cyclades, Greece	97	1456	40				0		Y	Y				Y							île de Kythnos		
Lundy	Lundy, Celtic Sea	4.44	28	20	1.437			0	127,750 litres diesel pa	Y	750 W	no	Y						55	Aardvark em EM Ltd		Lundy Island community; National Trust et Landmark Trust	L	



Molène, France	Finistère	0.72	146	14	1.1	0	0	694 kW generators; 394,000 l fuel oil pa		Y, currently totals 18.88 kWp								EDF, Enedis	Town hall of île de Molène	H			
Pico et Sao Jorge	Archipelago of Azores, Portugal		24671	1600				0.98 MW capacity currently available with an increase of 15.5 MW in train	Y	Y		Y, currently 40 kW power						EDA (Electricidade Dos Azores SA)	Town hall of Ponta Delgada, Regional Government of Azores	M			
Porto Santo	Archipelago of Madeira, Portugal	42	5483	50 from Madeira				0.85% of all electricity from oil generators Equiv to ~600 GWh	Y (currently 7.7 MW)	Y (currently 2 MW)	Y	Y	Y	Y (currently 4MW no duration given)				Empresa de Electricidade da Madeira		H			
Rathlin island	Sea of Moyle	15	150	10	1		yes	285 000 litres diesel and 290	Y	3.6 kW capacity but high potential	Y	Y	Y	geothermal			315 MWh	Northern Ireland Electricity (NIE)	Rathlin Development and Communit	H			
Salina	Aeolian Islands, Mediterranean Sea, Italy	2.6	2598	40	8.16			0.7, 6 MWh diesel, 6.8 MWh petrol and 2.2 MWh LPG		Y currently, 0.038	N	N	Y						Comune de Santa Marina, Comune de Malfa, Comune de Leni	L			
Sark	Bailiwicks of Guernsey, Channel Islands		600	40	circa 1.0 peak MWh/day; 290 MW winter load	no		0.2 MW capacity generators	0	0	0	0	0	0	0				Sark Electricity	Sark Electricity	Regulatory Policy Committee (RPC)	M	
Tilos Island	Dodecanese, Greece	63	500	25 (to Turkey)				0.1450 kW capacity being installed backup	Y (currently 800 kW)	Y (currently, 160 kW)				Y (currently, 2432 Ah, voltage not given!)				Production et distribution de l'électricité : Public Power Corporation	Comune de Tilos				



Ushant Island, France	Finistère	1.55	854	20	5.9		0	5.3 MW capacity generators; 1.8 million litres fuel oil pa	Y	Y, currently >50 kW capacity	Y, currently 1 MW capacity	Y			Y, currently two capacities of 1 MW and 500 kW					2		EDF, SDEF, EDF-SEI, Sabella, RTE, ENEDIS			H	
Ventotene	Tyrrhenian Sea off Latina, Italy	1.54	754	50	2.7		0	2.7 MW capacity from generators		High potential . currently 98.1 kW					Y 300kW/600kWh Lithium Ion batteries						Enel			?	(report not clear)	By end of 2020, 170 kW and a target solar thermal area of 200 m².

