



Interreg



France (Channel Manche) England

RAPPORT ICE N°2.8
RAPPORT D'ACTIVITÉ GLOBAL

13/12/2022

Pôle Mer Bretagne Atlantique



À propos de l'ICE

Financé par Interreg APV France (Manche) Angleterre, le projet Intelligent Community Energy (ICE), vise à concevoir et mettre en œuvre des solutions énergétiques intelligentes et innovantes pour les territoires isolés de la Manche. Les îles et les communautés isolées sont confrontées à des défis énergétiques uniques. De nombreuses îles ne sont pas connectées à des systèmes de distribution d'électricité plus larges et sont dépendantes de fournitures d'énergie importées, généralement alimentées par des combustibles fossiles. Les systèmes énergétiques dont dépendent les communautés isolées ont tendance à être moins fiables, plus coûteux et à générer plus d'émissions de gaz à effet de serre (GES) que les systèmes du réseau continental. Afin de répondre à ces problématiques, 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 proposer des solutions innovantes en matière de 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 situés en d'autres lieux. Le consortium ICE rassemble des chercheurs et des organisations de soutien aux entreprises en France et au Royaume-Uni. L'engagement auprès des PME soutiendra le déploiement du projet et favorisera la coopération européenne.



Table des matières

1. Introduction	1
2. Évaluation des conditions actuelles et futures de l'énergie communautaire	2
3. Concevoir les conditions énergétiques des entreprises et des communautés futures	6
4. Démonstration des sites pilotes	10
4.1 Résultats	14
5. Preuve de concept et transférabilité	16
6. Engagement des consommateurs	20
6.1 Engagement des consommateurs à l'UEA	20
6.2 Engagement des consommateurs à Ouessant	21
6.3 Liens et comparaisons avec des communautés externes : la participation du public	22
6.4 Transition du consommateur au prosommateur	24
7. Conclusion.....	25
Remerciements.....	26



Liste des graphiques

Graphique 1 : Vue schématique de l'approche méthodologique de l'ICE	6
Graphique 2 : Conception de la communication de l'appel à projets	8
Graphique 3 : résumé des étapes de mise en œuvre selon la méthode de l'ICE	11
Graphique 4 : Fréquence déclarée d'utilisation des fonctions de contrôle automatique	15
Graphique 5 : Chaîne de valeur mettant en évidence les opportunités des fournisseurs au fur et à mesure de l'avancement du projet	16
Graphique 6 : Cartographie des 24 ZNI identifiées	19
Graphique 7 : Parcours d'engagement des consommateurs d'énergie	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Contraintes clés par type de technologie renouvelable	2
Tableau 2 : résumé des avantages et des limites au développement des technologies d'énergie renouvelable sur les sites pilotes	5
Tableau 3 : Récapitulatif des actions sélectionnées en vue d'un déploiement sur l'île d'Ouessant	13
Tableau 4 : résumé des catégories de capacités répertoriées dans le portail des compétences	18



1. Introduction

Intelligent Community Energy (ICE) est un projet Interreg VA France (Manche) Angleterre. Il vise à concevoir et à mettre en œuvre des solutions énergétiques intelligentes et innovantes pour les territoires isolés de la Manche. Le projet ICE prend en compte les défis auxquels les îles et les territoires isolés sont confrontés en matière d'énergie, car nombre d'entre eux dépendent de fournitures d'énergie importées et ne sont pas reliés à une distribution d'électricité plus large. Il prend également en compte l'ensemble du cycle énergétique, de la production à la consommation, et vise à fournir des solutions énergétiques innovantes en intégrant des technologies nouvelles et établies.

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 situés en d'autres lieux.

Le consortium ICE rassemble des chercheurs et des organisations de soutien aux entreprises en France et au Royaume-Uni. L'engagement auprès des PME soutiendra le déploiement du projet et favorisera la coopération européenne.

Ce rapport d'activité global résume le travail effectué par les partenaires du projet au cours des six années du projet et met en évidence les principales réalisations qui ont permis d'atteindre les objectifs du projet.



2. Évaluation des conditions actuelles et futures de l'énergie communautaire

Pour une meilleure compréhension des sites pilotes (l'île d'Ouessant et le Campus de l'Université d'East Anglia), un travail de synthèse complet était nécessaire.

Dans un premier temps, les Partenaires de l'ICE ont réalisé une vue d'ensemble du potentiel de fourniture d'énergie renouvelable, en exposant les méthodologies appropriées pour une évaluation complète des ressources disponibles et de leurs contraintes clés.

Tableau 1 : Contraintes clés par type de technologie renouvelable.

Contraintes/ Types d'énergie	Contraintes liées aux ressources	Contraintes techniques	Contraintes environnementales et patrimoniales	Contraintes sociales et politiques
Solaire	<ul style="list-style-type: none"> - Rayonnement solaire ; - Température du PV ; - Niveau de couverture nuageuse (pour une ressource optimale) ; - Température de l'air ; - Vitesse du vent ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Raccordement électrique dédié ; - Accessibilité de la maintenance courante ; - Type et capacité des réseaux ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Impact visuel ; - Impact des substances chimiques sur la faune pendant l'installation ; - Impact potentiel sur l'agriculture si l'installation est co-localisée avec une utilisation des terres agricoles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation requise en fonction de la capacité de l'installation ; - Variable selon les pays et les régions ; - Accès au réseau, au marché ou aux subventions.
Marémotrice	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse d'écoulement et sa variation sur un cycle de marée ; - Durabilité des périodes d'écoulement ; - Direction du débit ; - Amplitude de la marée ; - Caractéristiques géographiques locales 	<ul style="list-style-type: none"> - Débit énergétique ; - Constitution géologique des fonds marins ; - Accessibilité ; - Spécifications individuelles des turbines (vitesses d'entrée et de sortie) ; - Immaturité technologique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impact potentiel sur l'écosystème marin (les activités d'installation, le mouvement des pales de la turbine, les turbulences, le bruit...) - Impact potentiel sur la pêche, la navigation et les autres usages de la mer ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépend de la juridiction ; - Participation des parties prenantes (agences de gestion marine, opérateurs de réseaux électriques, communautés locales et gouvernements nationaux) ; - La gestion des îles suggère que toute expérience antérieure négative peut avoir des impacts à long terme



Vagues	<ul style="list-style-type: none"> - Vent ; - Houle ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès aux installations portuaires appropriées pour les activités d'installation et de maintenance ; - Bathymétrie ; - Pente des fonds marins ; - Raccordement au réseau électrique côtier ; - Immaturité technologique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impacts potentiels sur la vie marine, la pêche et la navigation ; - Incidence potentielle du bruit, des rayonnements électromagnétiques et des pièces mobiles. 	<p>sur l'acceptabilité de la révision ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Droits de pêche et autres droits de navigation maritime.
Éolienne	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse du vent et sa constance (le site idéal aura une vitesse de vent constante proche de la vitesse nominale de l'éolienne proposée). 	<ul style="list-style-type: none"> - Proximité de l'accès au réseau électrique ; - Accès au site et infrastructure routière appropriée/jack-up pour l'installation et la maintenance ; - Distance de sécurité entre l'installation et l'infrastructure pouvant limiter davantage le potentiel ; - Zone d'installation géographiquement appropriée (éviter les forêts, les marécages, les zones sujettes aux inondations...) ; - Géologie du site. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit des turbines ; - Effet de « scintillement » des pales en rotation ; - Impacts hydrologiques potentiels de l'installation sur les cours d'eau locaux ; - Risque et perception du risque que représentent les développements d'éoliennes pour les oiseaux ; - Présence d'espèces en voie de disparition ; - Impact visuel sur les zones d'importance esthétique, culturelle ou historique, et sur les sites désignés ; - Bruit/perception du bruit. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiel variable selon la localité ; - Permis de planification généralement requis pour les structures permanentes ; - Accès au réseau, au marché ou aux subventions.



Déchets et biomasse	- Disponibilité de la ressource en biomasse ou en déchets en capacité suffisante. - Coût de la ressource en biomasse (dépend du site de production) ;	- Collecte et déviation ; - Emplacement de l'usine de traitement ; - Service d'avitaillement pour la distribution du carburant.	- Problèmes liés à la combustion et à « l'incinération ».	- Problèmes d'odeur et d'esthétique ; - Problèmes liés à la combustion et à « l'incinération ».
----------------------------	--	---	---	--

Le projet s'est également concentré sur la politique des énergies renouvelables et les considérations réglementaires à Ouessant et sur le campus de l'UEA. Les deux sites faisaient partie de l'Union européenne au moment du lancement du projet, et la politique de l'UE est un moteur fondamental de la politique nationale, même à l'échelle locale. La France et le Royaume-Uni promeuvent tous deux les énergies renouvelables dans le cadre de leurs obligations en vertu de la législation européenne. Le Royaume-Uni continue à le faire dans le cadre des objectifs de changement climatique prévus par la législation britannique.

En France, la compagnie nationale d'électricité (EDF) est prédominante. De ce fait, la création d'un réseau énergétique intelligent à Ouessant est un défi mais aussi une opportunité de créer une île énergétique intelligente dans le cadre de contraintes qui varient considérablement par rapport aux communautés insulaires du Royaume-Uni et d'autres régimes réglementaires. La marge de manœuvre d'EDF pour agir sur la production et la fourniture d'énergie, ainsi que sur l'innovation liée à la demande est importante. **Le développement d'un réseau énergétique intelligent à Ouessant peut nécessiter de nombreuses petites actions de la part d'un large éventail d'acteurs, ce qui représente un défi de gestion et de collaboration pour EDF ainsi que pour les institutions publiques concernées.**

Parallèlement, les marchés de l'énergie hautement libéralisés du Royaume-Uni sont mis au défi par les exigences du passage à un système intelligent, flexible et à faible émission de carbone. Le campus de l'UEA expérimente déjà des technologies innovantes pour mieux gérer la demande. **Dans le cadre du projet ICE, notre objectif consistait à augmenter la probabilité de déploiement des innovations qui ciblent le comportement énergétique du personnel et des étudiants qui travaillent et vivent sur le campus.**

Ce travail a permis d'identifier une série d'options potentielles dont l'applicabilité a ensuite été analysée pour chaque site d'intérêt.

Cette analyse a été réalisée, en sus de l'analyse mentionnée, en examinant minutieusement les particularités des sites pilotes.

et a permis de conclure à des solutions appropriées pour chacun d'entre eux :

- ✓ Pour le campus de l'UEA : les **technologies solaires et de biomasse** semblent être les plus efficaces ;



- ✓ Pour l'île d'Ouessant : les énergies **solaire et éolienne**, avec une certaine capacité de stockage, sont probablement les options les plus appropriées.

Pour aller plus loin dans l'analyse, une évaluation de la demande énergétique a été réalisée pour Ouessant, et la variabilité annuelle, saisonnière et intra-journalière a été examinée et comparée à la production de chaque technologie. Pour l'UEA, la production annuelle totale a été présentée pour 2015-2016 et une ventilation de la consommation énergétique a été présentée. Sur la base de ces éléments, une évaluation complète pour les technologies identifiées a été réalisée.

Tableau 2 : résumé des avantages et des limites au développement des technologies d'énergie renouvelable sur les sites pilotes

	Ouessant		Campus de l'UEA	
	Avantages	Limites	Avantages	Limites
Solaire	Fort potentiel	Le rayonnement solaire est beaucoup plus important en été, alors que la demande énergétique de l'île est la plus forte en hiver.	Fort potentiel	- Grande disparité saisonnière de la production ; - Probabilité que la demande soit également plus forte en hiver (aucune donnée disponible)
Éolienne	la production d'énergie éolienne est suffisante pour atteindre les objectifs de 70 % (2020) et de 100 % d'énergie renouvelable si elle est combinée à des installations de stockage de batteries et de production d'énergie solaire et/ou à une énergie marémotrice supplémentaire.	Le consentement au développement devra être obtenu et les questions environnementales et/ou sociales devront être résolues avant qu'un projet d'énergie éolienne puisse être mis en œuvre.	-	Obstacles considérables au consentement à la construction d'éoliennes, et aucune appétence pour un tel développement.
Marémotrice	Existence de sites bien adaptés à l'exploitation de l'énergie marémotrice.	-	-	-



En ce qui concerne la caractéristique intermittente de toutes les ressources sélectionnées (à l'exception de la biomasse), une attention particulière a été accordée aux **solutions de stockage d'énergie** afin d'assurer la résilience.

Les partenaires de l'ICE ont souligné dans cette première phase qu'**une combinaison de technologies de production peut jouer un rôle clé dans la création d'un système énergétique à faible émission de carbone**. Ils ont également souligné, afin de maximiser la quantité d'énergie à faible teneur en carbone et d'utiliser pleinement les technologies renouvelables, la nécessité de combiner trois caractéristiques supplémentaires :

- ✓ une solution de stockage de l'énergie ;
- ✓ des mesures de réduction de la consommation d'énergie ;
- ✓ une corrélation entre le comportement de consommation et le moment de la production.

3. Concevoir les conditions énergétiques des entreprises et des communautés futures

La deuxième phase prévoit le **développement d'un modèle d'affaires pour la transition énergétique dans les territoires isolés**. Dans ce contexte, une approche méthodologique a été développée par les partenaires de l'ICE.

L'objectif de l'approche méthodologique de l'ICE est de fournir un schéma directeur pour les transitions énergétiques intelligentes dans les territoires isolés et périphériques afin de permettre la transférabilité de la méthodologie. Le défi était de **s'assurer que les spécificités liées aux problématiques des territoires isolés soient toutes couvertes par une approche générique**.

Afin de développer un modèle d'affaires, les partenaires de l'ICE ont examiné l'état actuel des transitions énergétiques intelligentes dans les îles et plusieurs programmes d'énergie intelligente du monde réel en mettant en évidence les leçons apprises et les meilleures pratiques observées dans les transitions énergétiques intelligentes passées et en cours dans les territoires isolés.

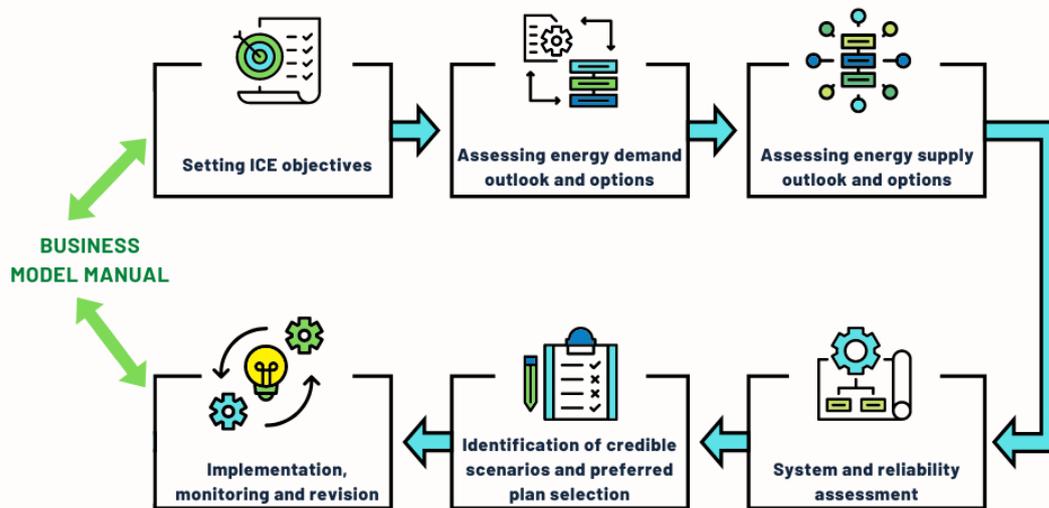
Cela a permis de mieux comprendre les aspects techniques, financiers et opérationnels de la transition vers des solutions énergétiques intelligentes.

Graphique 1 : Vue schématique de l'approche méthodologique de l'ICE





SCHEMATIC VIEW OF THE ICE METHODOLOGY APPROACH



L'approche méthodologique suggérée par l'ICE compte sept étapes interdépendantes. Toutes se veulent hybrides et sont basées sur les éléments les plus appropriés des approches de la PRI et du POA. À l'exception du manuel du modèle d'entreprise, qui sera adapté aux caractéristiques spécifiques du territoire isolé en question.

La méthodologie se veut également transférable et s'accompagne d'un ensemble de lignes directrices **conçues pour être applicables dans un large éventail de contextes isolés ou insulaires**. La méthodologie est détaillée dans le livrable accessible au public [« Méthodologie générale »](#).

La Méthodologie générale a été appliquée à une série d'îles françaises et britanniques pour tester sa flexibilité, les résultats étant utilisés pour assurer un retour d'information sur la méthode.

Le modèle économique basé sur la méthodologie ci-dessus **vis** à **promouvoir l'emploi, à soutenir la mobilité de la main-d'œuvre et à améliorer la compétitivité des PME dans la zone du canal et dans d'autres communautés insulaires ou périphériques**. C'est dans ce contexte que les partenaires de l'ICE ont lancé un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) piloté par le PMBA, qui a permis d'identifier **26 sociétés** à même d'apporter des solutions innovantes pour la transition énergétique des territoires isolés. Elles ont donc été labellisées « sociétés ICE » ([consulter la liste des sociétés ICE](#)).

Il s'agissait d'une phase clé de l'approche ICE, car elle a permis d'identifier et/ou de développer les capacités locales en termes de compétences requises.



Un appel à projets a été lancé côté français, permettant ainsi aux PME d'obtenir une opportunité financière pour développer leurs projets innovants.

Les conditions d'éligibilité ont été prédéfinies comme suit :

- ✓ Capacité à fournir des solutions ou des services dans le cadre de modèles énergétiques à faible émission de carbone pour les territoires isolés ;
- ✓ Types de projets éligibles : études de faisabilité, études de marché, preuves de concept, prototypes et enquêtes d'acceptation territoriale ;
- ✓ Formulaire de demande à remplir en expliquant le problème d'isolement énergétique visé ;
- ✓ Préciser le caractère innovant de la solution et sa mise en œuvre en zone non interconnectée (production, stockage et distribution d'énergie) ;
- ✓ Démontrer la prise en compte des conditions d'accès plus difficiles des territoires insulaires ;
- ✓ Décrire l'utilisation technologique et les obstacles technico-économiques ;
- ✓ Énumérer les impacts socio-économiques positifs à long terme.
- ✓ Le coût nécessaire à la réalisation du projet doit être compris entre **15K et 25K €**, et la durée du projet doit être de **4 mois maximum**.



The graphic is a call for projects poster for ICE (Intelligent Community Energy). It features a central logo with the text 'ICE INTELLIGENT COMMUNITY ENERGY' surrounded by seven circular images: a hand holding a green sprout, a wind turbine, a pile of wood, a power line tower, a wave, a solar panel array, and a small boat. The top right corner includes logos for ICE, Interreg (France Channel, England, Manche), the European Union, and POLE MER (BRETAGNE ATLANTIQUE). The main text reads 'Call for projects ICE' and 'Supporting the energy transition of isolated territories.' A dark blue banner states '3 selected projects of €25,000'. Below this, a list of activities is provided: 'Feasibility, impact and market studies' and 'Prototypes, proof of concept...'

Graphique 2 : Conception de la communication de l'appel à projets

Après la période de l'appel à projets (≈ un mois), un comité de sélection a été mis en place pour sélectionner les projets retenus. Ce comité était composé de deux partenaires : le **PMBA et BDI, SMILO (Small Islands Organization)** et d'un expert en transition énergétique du **SDEF**.

Le comité a attribué des notes allant de 1 à 5 selon les critères suivants :



1. Adéquation de la solution aux besoins énergétiques des territoires isolés ;
2. Contribution à la réduction des émissions de CO2 du territoire ;
3. Caractère innovant de la solution ;
4. Niveau de bénéfice et de valeur ajoutée du service ;
5. Impact économique potentiel ;
6. Viabilité et potentiel de croissance du projet ;
7. Respect de la durée maximale de 4 mois et du budget ;
8. Implication d'un territoire isolé.

Conformément à ce système de notation, **quatre sociétés avec quatre projets innovants** ont été récompensées :

Tableau 3 : Liste des projets retenus

Société	Brève description du projet
Société ENAG	Développement d'un algorithme pour l'optimisation du stockage en batterie de la centrale électrique insulaire de Saint Nicolas des Glénan.
Société FARWIND Energy	Étude de faisabilité pour l'exploitation de l'énergie éolienne offshore mobile à Marie-Galante en Guadeloupe (territoire français d'outre-mer).
Société Guinard Energies Nouvelles	Caractérisation du site, implantation et étude technico-économique sur l'île de Molène.
Société Swanbarton	Étude visant à identifier les avantages potentiels de l'ajout d'un stockage par batterie et d'une production renouvelable de base à la production d'électricité diesel existante à Aurigny, dans le but de réduire les coûts pour tous les résidents et de réduire les émissions.



Les projets récompensés sont très variés. En effet, ont été retenus : **une étude de faisabilité, une étude de caractérisation de site par modélisation et deux projets liés à l'optimisation du stockage, basés sur des technologies existantes.**

En outre, les quatre projets **répondent aux problèmes urgents d'indépendance énergétique** des territoires isolés. Ils permettent de **répondre aux besoins réels** exprimés par les territoires en question.

L'Appel à projets a également permis à ces PME de **bénéficier de financements européens de manière plus simple** qu'habituellement, puisqu'elles ont toutes été financées par le projet ICE.

Afin d'évaluer la pertinence de cet appel à projets en faveur des PME, une enquête a été lancée auprès des 3 PME françaises lauréates.

Toutes les PME ont jugé l'initiative « très intéressante ». 2 PME sur 3 ont estimé que leurs projets n'auraient pas pu être mis en œuvre sans le financement de l'ICE car il leur a permis de financer la totalité de leurs projets.

Pour soutenir la croissance et l'innovation, **l'accès au financement** est crucial, surtout si l'on considère le niveau de risque élevé attaché au secteur des énergies renouvelables à un stade précoce, des énergies renouvelables et de ses catalyseurs technologiques intelligents.

Parallèlement à l'appel à projets côté français, les partenaires de l'ICE ont réalisé un **inventaire des fonds possibles** des deux côtés de la Manche afin d'aider les PME à surmonter la barrière de l'accès au financement.

En résumé, le modèle économique de l'ICE repose sur **trois piliers essentiels** : (1) une bonne connaissance des sociétés locales et de ce qu'elles ont à offrir (notamment les PME), (2) la meilleure compréhension possible des besoins des territoires et (3) une connaissance des mécanismes permettant d'amorcer la transition énergétique sur le territoire.

4. Démonstration des sites pilotes

Après une évaluation complète des conditions actuelles et futures possibles dans les territoires isolés, cette rubrique présente des éléments essentiels pour la phase opérationnelle.

Les partenaires de l'ICE ont établi une méthodologie standard, qui peut être appliquée à tout territoire isolé.

Le tableau suivant décrit la méthodologie de réflexion, qui a ensuite été appliquée dans les sites pilotes :

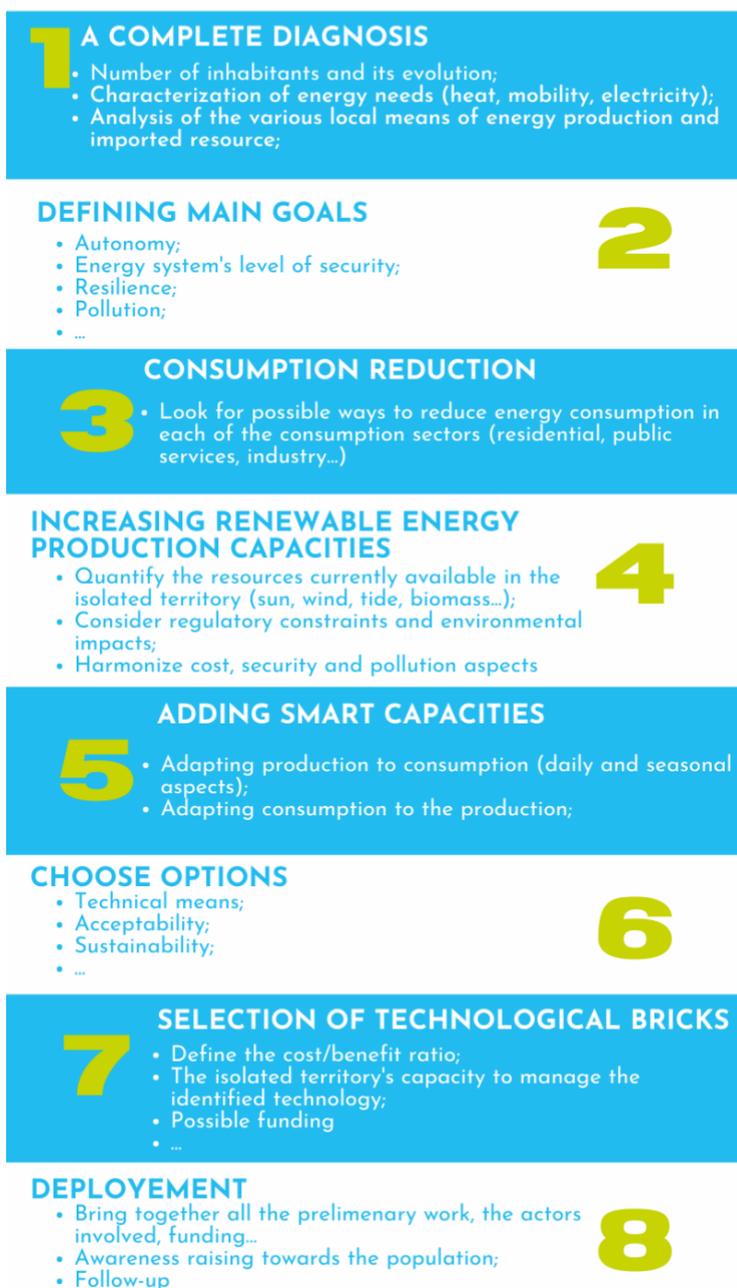
Sur la base de cette méthodologie, les partenaires de l'ICE ont décrit deux systèmes énergétiques spécifiques sur l'île d'Ouessant et le campus de l'UEA. Les caractéristiques du premier site pilote ont été prises en compte, ainsi que la consommation énergétique actuelle sur l'île.



En termes de production d'énergie, seule l'électricité est exclusivement produite sur l'île d'Ouessant, l'ensemble des besoins en carburant de l'île étant assuré par l'importation.



METHODOLOGY OF IMPLEMENTATION



Graphique 3 : résumé des étapes de mise en œuvre selon la méthode de l'ICE



Sur le campus de l'UEA cependant, les sources d'énergie sont principalement fournies par le gaz naturel grâce à des centrales de cogénération localisées, des importations d'électricité à partir du réseau électrique ainsi que la production localisée d'énergie renouvelable.

En ce qui concerne le rapport entre la production d'énergie, les pertes et le potentiel des nouvelles technologies d'énergie renouvelable, il a été estimé que l'île d'Ouessant devrait être en mesure d'atteindre un taux d'électricité renouvelable de 65% en 2023.

Cependant, il serait possible d'atteindre 100 % d'énergie renouvelable d'ici 2030 si certaines mesures intelligentes supplémentaires sont prises.

Sur le campus de l'UEA, 63% de l'électricité est consommée par l'activité académique du campus, les besoins résidentiels en électricité représentent 23%.

La consommation de chaleur et d'électricité a considérablement diminué depuis l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'introduction de nouvelles technologies ($\approx 10\%$).

La variabilité est un aspect très important à considérer pour l'adaptation future (production/consommation). En effet, la variabilité de la consommation d'énergie sur l'île d'Ouessant est intra-journalière et saisonnière (pics élevés en hiver et en fin de journée). Par conséquent, le développement des technologies d'énergie renouvelable, la **réduction de la consommation d'énergie** (fort potentiel de réduction en encourageant l'**isolation des maisons**), ainsi que les **solutions de stockage** peuvent contribuer à réduire l'ampleur des variations de consommation.

À l'instar de la variabilité de la consommation à Ouessant, le campus de l'UEA connaît également un pic de consommation de gaz en hiver. Durant cette période de l'année, 70% de la consommation annuelle totale de chauffage est effectuée. En revanche, la consommation d'électricité ne varie pas de manière significative au fil des saisons (52% en hiver contre 48%).

D'autre part, la consommation d'électricité sur le campus de l'UEA présente des variations quotidiennes, notamment pour les énergies renouvelables. La demande atteint un pic entre 16 et 20 heures, une augmentation notable se produit également entre 13 et 14 heures. Des variations ont également été observées en semaine, la demande est inférieure de 20% pendant les week-ends. Ces disparités peuvent s'expliquer par le rythme de l'activité académique sur le campus. Sur la base de ce diagnostic, les partenaires de l'ICE ont identifié 3 catégories d'actions à prioriser pour la mise en œuvre de solutions énergétiques intelligentes dans les territoires isolés. elles sont listées ci-dessous par ordre d'importance :

Il a également été souligné que la consultation de la population locale est une étape majeure, au regard de l'effet direct des actions qui seront menées.

Dans le cadre de travaux complémentaires, les partenaires de l'ICE ont **sélectionné des solutions pertinentes pour l'île d'Ouessant**.



Tableau 3 : Récapitulatif des actions sélectionnées en vue d'un déploiement sur l'île d'Ouessant

Catégorie technique	Solutions déployées	Description	Objectif(s)
Production d'énergie	Un système de gestion de l'énergie (SGE) ; (déployé par EDF SEI, en dehors du projet en 2017)	Le SGE prévoit un échange d'informations et un contrôle avec : <ul style="list-style-type: none"> - Les différents producteurs renouvelables et la centrale thermique ; - Le système de stockage à base de batteries lithium-ion ; - Les flexibilités futures 	<ul style="list-style-type: none"> - L'équilibre continu entre l'offre et la demande en termes d'électricité ; - Maintien des services du système ; - Maximiser la part des énergies renouvelables ; - Arbitrage des producteurs d'énergie renouvelable en cas de surproduction d'énergie renouvelable non maîtrisable, et de faible demande ; - Possibilité d'ajustement (ajout de nouveaux producteurs, nouvelles flexibilités, amélioration de l'optimisation)
Consommation d'énergie	Un système de communication et des capteurs	Le système contient plusieurs briques technologiques : <ul style="list-style-type: none"> - un centre de données pour le stockage et le traitement des données (Rennes) ; - des antennes loRa : installées dans 4 bâtiments élevés pour une couverture optimale (Ouessant) ; - des capteurs : installés dans les bâtiments des services publics ciblés. 	La connexion des données est traduite en informations sur la consommation d'énergie et les mesures environnementales (température, humidité, CO ₂ ...). Elle permet aux utilisateurs (10 bâtiments de services publics) de quantifier les économies d'énergie potentielles et donc d'établir des plans d'action tels que la rationalisation du fonctionnement des radiateurs, la rénovation des bâtiments...
Interactions consommation-production	Solution technique pour le contrôle automatisé du chauffage électrique dans 4 bâtiments des services publics	Le système comprend : <ul style="list-style-type: none"> - une plateforme de gestion en ligne ; - une supervision locale : permettant de régler le mode de fonctionnement, de fournir des informations (température, consommation électrique...), de planifier l'utilisation en fonction des plages horaires d'occupation ; - une passerelle LoRaWan permettant de remonter les informations des capteurs et du calendrier local vers la plateforme logicielle, ainsi que de descendre de la plateforme vers les bâtiments ; 	Le chauffage est régulé localement par le contrôleur, sur la base de la mesure de la température locale, en contrôlant la puissance de chauffe des radiateurs dans chaque zone : <ul style="list-style-type: none"> - si la température est inférieure au seuil supérieur de la consigne, les radiateurs fonctionnent ; - lorsque le seuil supérieur est atteint, les radiateurs se mettent à l'arrêt.



		<ul style="list-style-type: none"> - un automate programmable comprenant le programme de régulation et de commande de l'équipement de chauffage ; - des actionneurs pour le contrôle de l'équipement de chauffage ; - des capteurs pour la transmission des données de régulation du chauffage. 	
--	--	---	--

4.1 Résultats

Ces appareils ont permis de mesurer l'électricité consommée par les bâtiments ciblés, mais aussi de mesurer les consommations par catégories : chauffage, éclairage, prises... cette option spécifique permet d'identifier les équipements énergivores. Il a donc été conclu que pendant l'hiver, la consommation d'électricité augmente considérablement, et que cette augmentation est associée au chauffage (car les autres consommations demeurent inchangées entre l'hiver et l'été, ex : réfrigérateur, TV, etc...).

Ces types de capteurs ont permis d'analyser le couplage des données énergétiques et l'utilisation d'un bâtiment. Par exemple, la bibliothèque était chauffée en continu alors que le bâtiment était occupé occasionnellement sur la période d'observation.

En fait, le capteur permet de collecter une multitude de données mais n'a pas d'impact sur la consommation.

L'expérience s'est déroulée de mars à avril 2021, alors qu'un confinement avait été mis en place en France. Ce qui a eu un impact sur l'occupation des bâtiments des services publics.

En examinant les données de consommation d'énergie de la mairie et de la bibliothèque de l'île d'Ouessant, une nette diminution de la consommation d'électricité a été observée dans la bibliothèque (38%). En revanche, la mairie a augmenté sa consommation de 12 % pendant l'expérimentation. Les données de la mairie ont donc été analysées plus précisément et il en ressort que, par rapport à la situation actuelle avec la commande manuelle, la solution peut en fait augmenter la consommation pour les périodes intermédiaires (printemps & automne) car lors des journées fraîches, la solution semble réduire significativement la consommation d'électricité.

Une période d'expérimentation plus longue est recommandée (toute la période hivernale) avant de valider cette affirmation.

En complément des actions techniques déployées, les partenaires de l'ICE ont expérimenté des dispositifs permettant la diffusion d'informations destinées aux usagers/consommateurs/habitants. Ce type d'action a été déployé à la fois sur l'île d'Ouessant et sur le campus de l'UEA.

Dans cette rubrique, un résumé de l'expérimentation des **Technologies de chauffage intelligentes (TCI)** déployées sur le campus de l'UEA sera présenté.



L'expérimentation de TCI a duré 26 semaines, elle a été déployée à la fois dans des dortoirs et dans deux laboratoires vivants. Cette technologie :

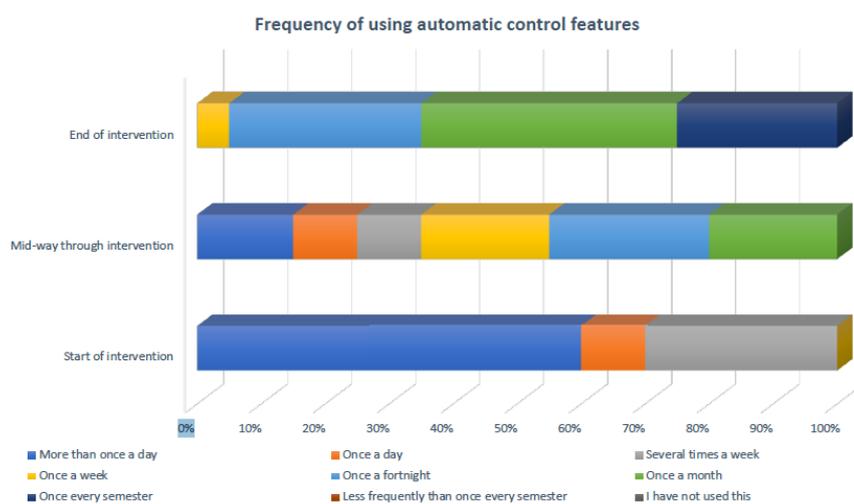
- ✓ constitue un moyen rentable d'atteindre le contrôle optimal du chauffage car elle est conçue pour être facilement connectée aux systèmes existants sans fil ;
- ✓ permet de contrôler le chauffage dans chaque zone (pièce) en fonction des besoins et des habitudes spécifiques des utilisateurs ;
- ✓ permet d'optimiser le système en temps réel en fonction des conditions extérieures, de la présence de l'occupant... ;
- ✓ constitue un moyen efficace et simple de gérer tout en étant conscient de l'effet que les actions des occupants provoquent sur les performances du système ;
- ✓ permet de comparer le profil d'un seul utilisateur avec celui d'autres utilisateurs similaires et, par conséquent, offre la possibilité de développer une compréhension des besoins et des pratiques liés à l'énergie.

Dans le cas du campus de l'UEA, la mise en œuvre des TCI a permis de réaliser des économies sur la consommation de gaz pendant la période d'expérimentation. **Jusqu'à 40 % d'économies d'énergie** ont été observées dans l'un des laboratoires par rapport au groupe témoin au même endroit entre la semaine 4 et la semaine 14. Cependant, **la consommation d'énergie a connu un rebond après la semaine 14 dans les deux Laboratoires vivants**, où l'on a observé une consommation d'énergie supérieure à celle des groupes témoins.

Une enquête a été menée auprès des résidents du campus pour une évaluation plus complète de la technologie.

L'enquête a révélé que l'utilisation des TCI a progressivement diminué, passant de plusieurs fois par semaine au début de l'expérimentation à moins d'une fois par semaine à mi-parcours du projet.

Par conséquent, la fréquence d'utilisation des fonctions de contrôle automatique a chuté de manière significative vers la fin de l'expérimentation.



Graphique 4 : Fréquence déclarée d'utilisation des fonctions de contrôle automatique



Dans l'ensemble, l'adoption des TCI représente peu de défis. Certains sont liés à la technologie et d'autres à l'expérience de l'utilisateur dans l'adoption de nouvelles technologies. Dans le cas spécifique du campus de l'UEA, le défi était probablement comportemental pour deux raisons :

- ✓ les étudiants sont habitués à avoir un système de chauffage centralisé sans contrôle précis de la température des pièces et n'ont pas eu besoin de payer pour ce service ;
- ✓ les étudiants pourraient ne pas ressentir le niveau requis d'appropriation des changements d'infrastructure qui se produisent sur le campus.

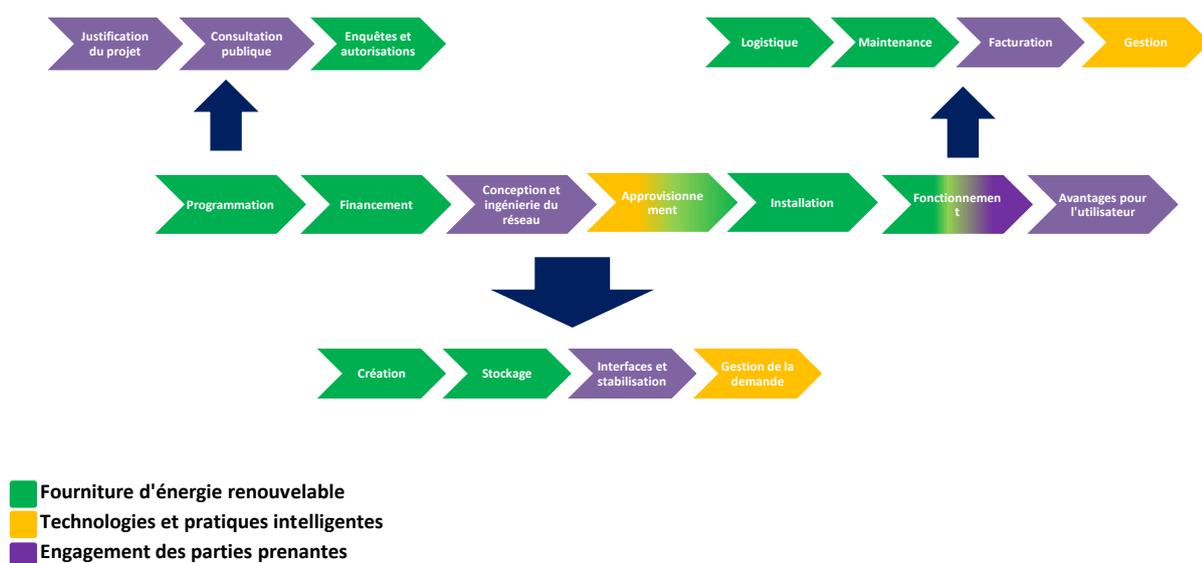
5. Preuve de concept et transférabilité

L'approche méthodologique de l'ICE présentée dans le Graphique 1 : Vue schématique de l'approche méthodologique de l'ICE Graphique 2 est principalement destinée aux autorités publiques ou aux sociétés de services publics. Dans la mesure où la technologie, l'expertise et les schémas de mise en œuvre seront généralement conçus par des sociétés privées, il est essentiel d'inclure un large éventail de fournisseurs capables de mettre en œuvre un schéma énergétique communautaire.

À ce stade du projet, les partenaires de l'ICE ont mené la réflexion autour d'une approche permettant aux sociétés de faire partie de cet écosystème de fournisseurs.

Pour ce faire, ils ont d'abord identifié l'étendue des compétences qu'un programme d'énergie communautaire requiert puis ils ont décrit le potentiel de valeur des sociétés susceptibles d'offrir les compétences pertinentes.

Étendue des capacités susceptibles d'être impliquées dans la planification, la mise en œuvre et l'exploitation d'un programme énergétique communautaire :



Graphique 5 : Chaîne de valeur mettant en évidence les opportunités des fournisseurs au fur et à mesure de l'avancement du projet



La chaîne de valeur décrit les principales activités et les défis à relever depuis les étapes initiales de la planification, en passant par la mise en œuvre du projet, jusqu'aux avantages prévus pour les utilisateurs. Cette représentation met également en évidence l'étendue de l'expertise susceptible d'être requise.

Des opportunités pertinentes pour les fournisseurs spécialisés ont donc été identifiées pour chaque maillon de la chaîne de valeur.

- ✓ La planification, par exemple, comprend de nombreux services externalisés, notamment l'arpentage, la consultation publique et l'évaluation des options ;
- ✓ La conception et l'ingénierie du réseau : il y a un besoin diversifié d'expertise, de services et de fourniture d'équipement. Ces fournisseurs seront impliqués dans le processus de conception et d'optimisation, et pourront ensuite être impliqués dans l'achat d'équipements ;
- ✓ Exploitation, dont la maintenance : la phase d'exploitation nécessite l'inspection, la maintenance, la réparation, la mise à niveau et l'expansion, ainsi que la gestion associée du fonctionnement complet du système.

- **Propositions de valeur pour les participants à la chaîne de valeur :**

Afin de convaincre les entités impliquées dans cette chaîne de valeur de s'engager dans un projet, les partenaires de l'ICE soulignent le fait que **l'identification et la validation des motivations** constituent une étape clé de la méthodologie.

Cette méthodologie a pour but de réaliser une adéquation entre : les priorités des clients qui pourraient être satisfaites par la société, et le produit/service à fournir par la société.

Bien que les points de départ de cette structure de chaîne d'approvisionnement aient été des projets d'éoliennes offshore, un simple changement de nom de certains composants a permis de créer une structure qui s'applique également aux projets de courants marins et de marées.

Une base de données d'entreprises a été créée, à partir des sociétés labellisées ICE, des capacités identifiées et du travail de recensement effectué par les partenaires. Les sociétés identifiées sont susceptibles de devenir des fournisseurs sur le marché en pleine croissance des systèmes d'énergies marines renouvelables. Non seulement pour les territoires isolés, mais aussi les ports, les campus ...

Ceci a permis de construire un [portail de compétences](#) comprenant notamment une méthode de catégorisation des capacités des sociétés permettant ainsi aux organisations de rechercher des capacités spécifiques.

Le portail de compétences a été créé dans le cadre du projet ICE et autour des expériences d'autres programmes (portail des fournisseurs de Rampion Offshore Windfarm, projet TIGER qui se concentre sur



le marché de l'énergie marémotrice, Offshore Wind Growth Partnership). Cette coordination a pour but d'optimiser l'interopérabilité entre les différents portails et d'éviter les doublons inutiles.

Les sociétés enregistrées sont classées en vertu de 5 catégories et 12 sous-catégories :

Tableau 4 : résumé des catégories de capacités répertoriées dans le portail des compétences

Catégories de niveau 1	Description	Catégories de niveau 2
Développement de projet et consentement	Services de développement et de consentement, enquêtes environnementales, de ressources, métocéaniques et géophysiques, ingénierie/consultation	Études de consentement (enquêtes, etc.)
		Développement / études d'ingénierie
Turbines	Fourniture/fabrication de composants et sous-ensembles de turbine, notamment la nacelle, le rotor et le support	Générateurs (turbines, etc.)
		Structure
Équipements auxiliaires	Fourniture/fabrication de composants CAPEX tels que fondations, structures, ancrages, amarrages, travaux à terre et bases d'opérations	Fondations
		Câblage
		Sous-station offshore
Infrastructure électrique	Fourniture/fabrication d'infrastructures électriques telles que les câbles et la sous-station terrestre/offshore	Sous-station terrestre
		Stockage de l'énergie
		Systèmes de micro-réseau
Installation, mise en service et mise hors service	Montage, installation et mise en service du système complet. Mise hors service, enlèvement et élimination.	Installation et mise en service
		Mise hors service
Ports et logistique	Ports, havres et fourniture de services portuaires/quartiers et de logistique terrestre	Ports et logistique
Exploitation et maintenance	Gestion des actifs, notamment les tâches d'inspection et de maintenance programmées et non programmées, la vente d'électricité, l'administration, les opérations maritimes (dont les navires).	Inspection, maintenance et réparation
		Navires et opérations maritimes
Fonctions de soutien	Fonctions de soutien telles que les services professionnels spécialisés, la formation, l'hébergement et les facilitateurs.	Formation & services de soutien
Innovation	Centres de recherche, entreprises technologiques axées sur la R&D et universités	Innovation



Les sociétés opérant dans les domaines énumérés ci-dessus, sont invitées à s'inscrire sur le portail afin d'identifier et d'être identifiées par des clients et collaborateurs potentiels.

En parallèle et afin de développer l'aspect transférable de la méthodologie de l'ICE, les partenaires de l'ICE ont identifié des territoires, outre les sites pilotes, susceptibles de bénéficier de la méthodologie. En sus des territoires insulaires présentant des difficultés de fourniture d'énergie, d'autres types de territoires ont été inclus : les campus universitaires et les ports.

Ainsi, 24 ZNI (Zones Non Interconnectées) ont été identifiées selon 4 critères principaux :

- 1- Le système est isolé des systèmes environnants ;
- 2- Le système peut générer entre 10 KW et 10 MW ;
- 3- La population vivant sur le territoire desservi par le système représente une faible proportion de la population politiquement affiliée au territoire ;
- 4- La capacité du système de distribution couvre les besoins de la demande, mais le réseau de transmission n'est pas nécessairement isolé du réseau national.



Graphique 6 : Cartographie des 24 ZNI identifiées

Il a été observé que chaque territoire possède des caractéristiques uniques (géographie, technologie et énergie, politique, socio-économie...). Aussi, certaines difficultés ont été rencontrées telles que le manque de données complètes pour certains territoires. Par conséquent, et pour conclure l'aspect de transférabilité de la méthodologie de l'ICE, les partenaires de l'ICE sont convenus que ces travaux ont permis :

- ✓ L'élaboration d'un plan directeur que les collectivités pourront mettre en œuvre dans le cadre du plan de décarbonation du système énergétique ;
- ✓ La mise en évidence d'une chaîne d'approvisionnement très importante, qui justifie la valeur économique du projet ICE ;
- ✓ De conclure que les territoires ont des caractéristiques spécifiques, et donc des besoins spécifiques. Ce qui signifie que chaque territoire peut bénéficier de la méthodologie de l'ICE, mais d'une manière qui lui est propre.

6. Engagement des consommateurs

L'acceptation sociale ou communautaire des innovations en matière d'énergie durable est plus qu'un simple élément positif qui aide au développement du projet. Les projets énergétiques ne seront pas couronnés de succès si les personnes concernées n'adoptent et n'utilisent pas les infrastructures et les technologies nécessaires, ne modifient pas leur comportement pour s'adapter à l'offre d'énergie (renouvelable), ne réduisent pas leur consommation totale d'énergie et n'acceptent pas les réglementations relatives à une transition énergétique durable.

6.1 Engagement des consommateurs à l'UEA

Une étude a été menée à l'UEA afin de fournir un aperçu critique du rôle de la communauté de l'UEA (personnel et étudiants) dans les transitions énergétiques durables. Pour ce faire, les partenaires de l'ICE se sont penchés sur deux questions de recherche principales :

- ✓ **De quelle manière les membres du personnel et les étudiants de l'UEA sont-ils prêts à soutenir une transition énergétique durable ?**

Cette question a été abordée par le biais d'une enquête par questionnaire qui a été menée auprès de la communauté de l'UEA. Le questionnaire comprenait notamment des questions d'informations de base, des questions relatives à l'énergie, aux comportements et aux pratiques, des questions relatives aux expériences énergétiques...

- ✓ **Comment les membres de la communauté de l'UEA peuvent-ils s'engager efficacement dans les technologies innovantes du réseau intelligent pour rendre leurs pratiques et comportements quotidiens plus durables ?**

Les partenaires de l'ICE ont recruté 40 étudiants résidant sur le campus de l'UEA afin de concevoir un laboratoire vivant. L'objectif de ce laboratoire vivant est d'explorer la manière dont les étudiants résidents s'engagent vis-à-vis des TCI (Technologies de chauffage intelligentes) qui ont été déployées dans les bâtiments résidentiels de l'UEA.



- la réponse à la première question est positive. En effet, les membres individuels de la communauté de l'UEA partagent en grande majorité une préoccupation pour les problèmes environnementaux et la surconsommation d'énergie et s'engagent dans plusieurs pratiques énergétiques durables.

Les résultats de l'enquête ont révélé que les utilisateurs d'énergie sur le campus de l'UEA ont généralement :

- une connaissance et une compréhension suffisantes de l'énergie ;
- des attitudes et des valeurs appropriées (la signification des décisions et des actions personnelles) ;
- des intentions et des comportements appropriés ;
- ...

Bien que, simultanément, la recherche ait révélé de multiples preuves d'un « fossé entre les valeurs et l'action » persistant et généralisé. Cela s'explique par l'incapacité des individus à adopter des pratiques durables complémentaires compte tenu des multiples obstacles à l'action, en raison des affirmations selon lesquelles les facteurs institutionnels et structurels sapent souvent la capacité et la volonté d'agir des personnes.

- L'analyse de la deuxième question clé de recherche a mis en évidence le fait que la « théorie de la domestication » est extrêmement précieuse pour identifier et distinguer les différents types de travaux fournis par les étudiants lors de la domestication des technologies intelligentes pour le domicile. Cependant, cette étude a mis en évidence les défis que représente la domestication correcte et complète des nouvelles technologies.

Dans un contexte où l'on prétend que les TCI peuvent entraîner des gains d'énergie significatifs tout en améliorant le confort, quatre thèmes centraux ont émergé de l'engagement réalisé auprès des étudiants résidant sur le campus de l'UEA :

- Les technologies de chauffage intelligentes sont techniquement et socialement perturbatrices ;
- Les TCI nécessitent des formes d'adaptation et de familiarisation de la part des foyers qui peuvent limiter leur utilisation ;
- Apprendre à utiliser les TCI est un exercice exigeant et chronophage ;
- Il y a peu de preuves que les TCI génèrent des économies d'énergie et, en fait, il y a un risque qu'ils génèrent des formes d'intensification énergétique à long terme ;

6.2 Engagement des consommateurs à Ouessant

L'engagement des consommateurs a également été analysé dans le deuxième site pilote, Ouessant. Quatre enquêtes ont été réalisées dans le but :

- ✓ d'accéder aux représentations et aux pratiques liées à la production et à l'utilisation de l'énergie ;
- ✓ de comprendre les infrastructures énergétiques des foyers et leur utilisation ;
- ✓ de définir les sentiments des habitants à l'égard des différentes sources d'énergie renouvelables et d'observer l'évolution de l'acceptation de chaque technologie ;



- ✓ de promouvoir des initiatives concernant la réduction de la consommation d'énergie, une utilisation plus rationnelle de l'énergie et l'optimisation de la production d'énergie à partir de sources renouvelables.

Les enquêtes ont été menées par « Les îles du Ponant » via des questionnaires sur l'énergie et les pratiques énergétiques.

Ces enquêtes ont permis de bien mesurer la manière dont la population d'Ouessant perçoit la transition énergétique. En effet, du fait de l'insularité de l'île et de la proximité avec la centrale thermique, les habitants sont bien informés du mode de production de l'électricité.

De plus, une grande majorité des résidents sont conscients de l'aspect polluant du combustible.

Dans l'ensemble, la perception des énergies renouvelables sur l'île d'Ouessant est très positive, 100 % des personnes interrogées se déclarant favorables à des projets d'énergie solaire sur l'île. De même, environ 80 % à 90 % ont déclaré être en faveur de projets d'énergie marémotrice.

Parallèlement, seuls 50% sont favorables aux projets d'énergie éolienne, contre 80% en 2018. Cette baisse peut s'expliquer par l'émergence d'un projet porté par une société privée en 2020-2021, qui a créé une division de l'opinion sur les solutions éoliennes.

Il convient de noter qu'il n'y a pas de correspondance directe entre les technologies les plus viables économiquement et celles qui sont populaires. L'énergie éolienne et l'énergie solaire PV sont les technologies les plus matures sur le plan commercial, tandis que l'énergie houlomotrice et l'énergie marémotrice passent encore du stade pilote aux premiers stades de l'industrialisation. Cela peut entraîner certains conflits quant à ce qui peut être déployé commercialement et peut limiter l'adoption.

L'opinion des habitants sur les énergies renouvelables est largement influencée par le coût élevé de la production d'électricité sur l'île. Ce qui facilite le lancement de programmes énergétiques pilotes. La plupart des résidents ont exprimé un intérêt certain pour de tels pilotes énergétiques (économies, production, changement d'usages), et une volonté de s'impliquer dans la transition énergétique de l'île.

6.3 Liens et comparaisons avec des communautés externes : la participation du public

Afin de comparer la participation du public dans plusieurs communautés, une analyse documentaire comparative systématique a été réalisée. Elle couvre dix-sept études de cas internationales sur la participation du public aux transitions énergétiques insulaires.

L'analyse explore les caractéristiques des communautés insulaires pertinentes pour les projets et les consultations en matière d'énergie, les succès et les lacunes de l'engagement communautaire dans les transitions énergétiques insulaires, et l'adaptation des principes et des pratiques d'engagement des « meilleures pratiques » pour promouvoir des discussions franches et constructives sur le développement des sources d'énergie marines et terrestres.

Dans l'ensemble, les communautés insulaires examinées semblaient partager des caractéristiques avec de nombreuses communautés continentales où des exercices d'engagement ont eu lieu sur des projets



énergétiques. Parmi ces caractéristiques, on note des difficultés avec l'idée que les îles possèdent des communautés évidentes, alors que les îles - comme la plupart des communautés géographiquement définies - sont des assemblages de groupes et d'individus avec différentes formes d'engagement vis-à-vis de la région locale qui apportent des expériences, des connaissances, des valeurs et des priorités distinctes.

Les dix-sept études de cas tirées de la littérature universitaire évaluée par des pairs mettent en évidence des problèmes pratiques d'engagement qui se posent tant dans les régions insulaires que continentales, mais qui sont intensifiés dans les territoires isolés. Les différences qualitatives entre les régions insulaires et continentales ne sont peut-être pas si importantes, et des thèmes communs reconnaissables émergent autour de : l'établissement de la confiance, la perception et le respect de la diversité des points de vue, et la nécessité de tenir compte des perceptions de chaque communauté concernant les effets économiques et sociaux des projets énergétiques sur les industries importantes au niveau local, les valeurs esthétiques et la cohésion communautaire.

En comparant la participation du public aux transitions énergétiques durables à Ouessant et à Tilos (Grèce), le scepticisme quant à l'aspect pratique de la participation du public a été mis en évidence. En fait, les pratiques de participation sont, en fin de compte, le produit des interactions complexes entre les justifications de la participation, les déséquilibres de pouvoir, les structures sociales et les cadres institutionnels qui tendent à limiter le potentiel émancipateur de la participation publique.

Les partenaires de l'ICE suggèrent de privilégier une participation significative du public aux transitions énergétiques (insulaires) plutôt que d'adopter une position abolitionniste face aux défis de la pratique participative.

Selon les partenaires de l'ICE, une attention particulière doit être accordée aux questions de participation publique afin de :

- ✓ Développer une compréhension plus nuancée et dynamique de la façon dont les différents contextes (pouvoir historique, relations politiques caractéristiques de la communauté...) façonnent les pratiques de participation ;
- ✓ Découvrir diverses formes et des études de cas autrement occultées d'engagement sociétal en faveur de solutions énergétiques durables, soulignant le fait que le public s'intéresse aux questions liées à l'énergie et n'est pas seulement apathique ou un obstacle aux processus de transition énergétique ;
- ✓ Mieux comprendre d'autres formes d'engagement sociétal continu autour de l'énergie et du changement climatique, comme les engagements quotidiens à utiliser des technologies domestiques intelligentes ou renouvelables ;
- ✓ Examiner de manière critique si les principes de justice et de démocratie énergétiques qui constituent actuellement le point central de la politique énergétique au niveau international sont adéquatement intégrés dans les processus de transition énergétique sur le terrain ;
- ✓ Diffuser les idées de meilleures pratiques d'engagement à travers la multitude de projets de transition énergétique en cours de développement au niveau international.

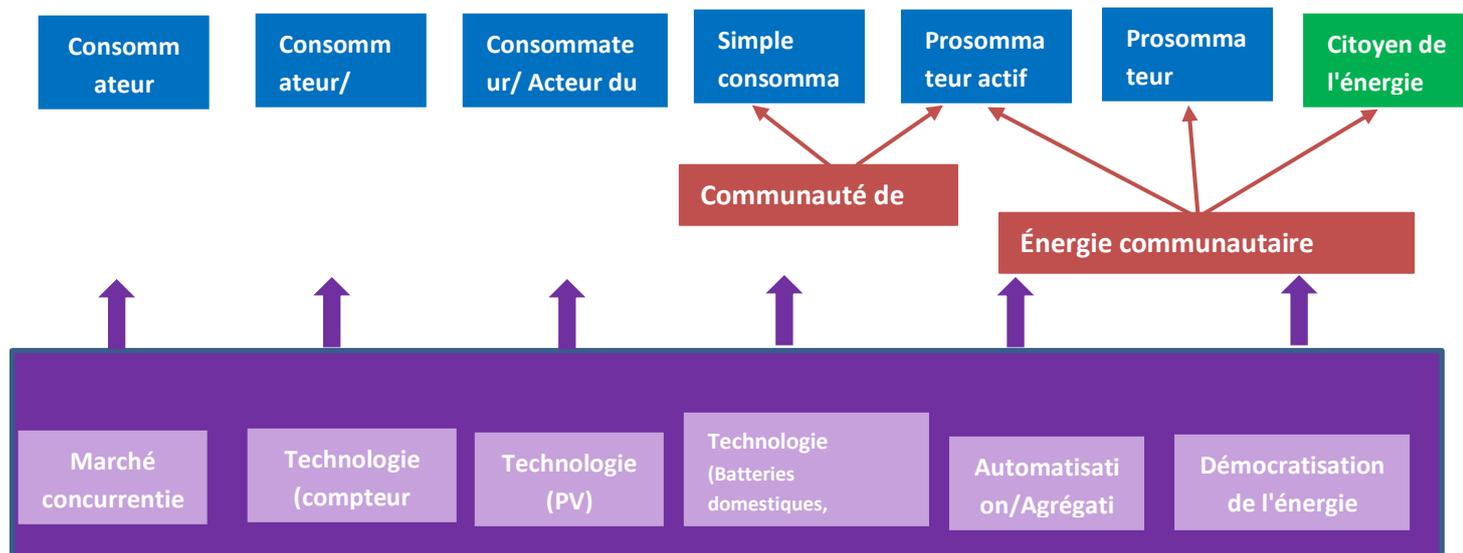


6.4 Transition du consommateur au prosummateur

Afin de comprendre les récents développements sur la politique et le cadre réglementaire qui façonnent le rôle des consommateurs dans la transition énergétique, le projet ICE s'est concentré sur les cas de l'Union européenne, du Royaume-Uni et de la France.

Cela a permis d'examiner en détail la politique et le cadre réglementaire de l'Union européenne, du Royaume-Uni et de la France concernant les consommateurs d'énergie et la facilitation de leur transition vers le prosummateur. En fait, tout individu utilisant de l'énergie est essentiellement un consommateur d'énergie et l'on peut dire que nous appartenons tous à cette catégorie. Bien que nous utilisions l'énergie différemment et que notre engagement dans la consommation d'énergie varie, il existe certaines étapes générales qui peuvent décrire la progression graduelle d'un consommateur d'énergie vers un prosummateur d'énergie.

Reconnaître que le prosumérisme ne peut être atteint du jour au lendemain mais qu'il nécessite plutôt un développement progressif exige d'examiner de plus près les premiers stades des marchés de l'énergie, lorsqu'un individu ne pouvait être décrit que comme un **consommateur** (et non un prosummateur). C'est l'état dans lequel se trouvent encore la plupart des utilisateurs d'énergie et qu'ils ont probablement tous connu jusqu'à il y a environ 10 ans. Un exemple typique serait celui d'un foyer qui est connecté aux systèmes énergétiques pour l'électricité et le gaz et qui bénéficie d'un accès régulièrement facturé à ces produits. Le foyer n'a pas le choix entre plusieurs fournisseurs d'énergie, il ne peut utiliser que les services d'une société régionale (ou nationale).



Graphique 7 : Parcours d'engagement des consommateurs d'énergie



L'analyse du cheminement fournit une approche heuristique du parcours des consommateurs d'énergie lorsqu'ils naviguent dans le nouveau paysage réglementaire et technologique. Il ne s'agit pas d'un itinéraire déterministe et, en effet, l'analyse présente des voies alternatives. Cette analyse a conduit à la nécessité de mettre en évidence les étapes et leurs conditions favorables, que ce soit sur le marché, en matière de technologie ou dans l'environnement réglementaire plus large.

7. Conclusion

Les îles disposent d'un potentiel considérable pour passer à une alimentation électrique assurée par la production d'énergie renouvelable à faible teneur en carbone, soit en totalité, soit pour une fraction substantielle de leur consommation totale. Dans les sites européens auxquels nous nous sommes intéressés, les principales technologies clés sont l'énergie éolienne et l'énergie solaire, et il est probable que cela soit encore plus vrai aujourd'hui que lorsque l'évaluation a été réalisée il y a quelques années. Le stockage est également susceptible d'être fondamental pour les îles qui ne disposent pas d'une connexion physique à un fournisseur d'électricité continental. L'utilisation du stockage a tendance à exercer une pression supplémentaire sur le coût du système, mais cette tendance sera de plus en plus atténuée par la baisse des coûts de stockage. Il est utile de continuer à soutenir les technologies houlomotrices et marémotrices dans le cadre des efforts nationaux visant à accroître la capacité renouvelable, mais il est peu probable que les technologies houlomotrices et marémotrices deviennent commercialement viables pour une utilisation sur les îles dans un avenir proche.

L'étude a notamment mis en évidence les complexités qui peuvent être induites par des approches particulières de la réglementation et comment des systèmes réglementaires créés en tenant compte des demandes du continent peuvent avoir des conséquences inattendues pour les îles. Le système français qui prévoit des coûts d'électricité similaires pour tous les citoyens français, indépendamment de leur localisation, protège le consommateur insulaire des coûts locaux élevés, mais réduit massivement l'incitation des consommateurs à passer aux énergies renouvelables. On ignore si le fournisseur monopolistique français est incité à réduire les coûts en envisageant les énergies renouvelables. La situation au Royaume-Uni expose les îles hors réseau à des coûts plus élevés, ce qui est un problème en soi, car les habitants risquent de tomber dans la pauvreté énergétique et les problèmes qui en découlent. Cependant, cela signifie qu'ils examineront des alternatives susceptibles de leur faire économiser de l'argent. La question est alors de savoir s'ils peuvent accéder au capital nécessaire pour mettre la technologie en œuvre. C'est pour cette raison que la situation du Royaume-Uni est différente pour les îles hors réseau et celles sur réseau.

Il y a également lieu de prendre davantage en compte le chauffage à faible émission de carbone dans l'évaluation du potentiel et de la consommation d'énergie renouvelable des îles. Le passage à un système à 100 % peut exercer une pression plus forte, car il peut faire augmenter la demande électrique globale, mais il peut offrir plus d'options pour l'équilibrage du système et réduire à nouveau la dépendance aux importations de combustibles fossiles. En incluant le chauffage dans une plus large mesure, on met davantage l'accent sur l'amélioration des matériaux des bâtiments insulaires, en soutenant l'efficacité énergétique et en réduisant les coûts et la demande globale des foyers, ce qui



permet aux habitants de vivre confortablement. La nature subventionnée de la fourniture d'électricité en France devrait être particulièrement intéressante pour un passage aux pompes à chaleur, car cela signifie que de nombreux foyers insulaires français utilisent déjà l'électricité pour se chauffer, et un changement réduirait la demande de chaleur de 65 à 75 % pour chaque foyer passant à une pompe à chaleur géothermique ou à air.

Les solutions techniques sont réalistes pour les territoires isolés, même avec un marché ou un impact apparemment plus faible. La situation actuelle qui implique principalement l'importation de combustibles fossiles, entraîne un coût élevé de la production d'énergie. Le développement des énergies renouvelables, principalement intermittentes, nécessite des technologies de réseaux intelligents (stockage et intelligence), qui ont également un prix.

Cependant, les solutions techniques sont pertinentes sur des territoires isolés, notamment en les testant d'abord sur des territoires isolés. L'ambition de convertir la production d'énergie au 100% renouvelable semble être plus rapide et plus facilement réalisable sur les petits territoires isolés d'abord, pour ensuite répliquer les meilleures solutions sur la zone connectée.

Le projet ICE a également souligné l'importance de promouvoir les PME spécialisées dans les énergies renouvelables. En effet, à travers une enquête menée auprès des sociétés ayant bénéficié du soutien financier d'ICE (appel à projets ICE), il a été démontré que 2 projets sur 3 n'auraient pu être réalisés sans ce financement.

Les PME interrogées ont également souligné qu'il existe peu d'initiatives telles que l'appel à projets ICE pour contribuer à l'avancement des projets d'énergie durable pour les territoires isolés. Elles ont également considéré l'appel comme un « processus plus simple pour accéder aux financements européens ».

Le projet Intelligent Community Energy a été un excellent exemple de la façon dont les solutions sur mesure pour l'énergie à faible teneur en carbone peuvent effectivement apporter des avantages aux communautés isolées, à la fois en tant que bancs d'essai d'applications et en tant que propriétaires et développeurs de ces solutions. Les deux sites pilotes ont grandement bénéficié de l'expérience de l'engagement dans ce projet, à la fois en tant que sites de démonstration et grâce aux expériences et à la collaboration entre les partenaires du projet et les parties prenantes. L'héritage du projet est une innovation régionale pour l'énergie à faible teneur en carbone et la durabilité qui peut être mieux assurée grâce aux liens solides que le consortium a développé avec des partenaires au sein et en dehors de la zone FCE.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier leurs collègues du consortium ICE pour leur contribution utile à ce rapport.

