



Interreg



France (Channel Manche) England

**RAPPORT ICE D4. 2.1:
PUBLICATION DE L'OFFRE
COMMERCIALE**

14/08/2020



Tâche T4.2:

Publication de l'offre commerciale

Responsable : Marine South East



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 n'ont pas de connexion à des systèmes de distribution d'électricité plus larges et dépendent de l'approvisionnement énergétique importé, 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 avoir un impact en promouvant 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 cadre du 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.

Le présent document comprend le deuxième d'entre eux et résulte des travaux effectués dans le domaine de la tâche 4.2. La base de données est développée séparément dans la tâche 4.3.

Un public diversifié est ciblé par ce document. Tout d'abord, il est nécessaire d'examiner les différents types de territoires isolés qui pourraient bénéficier de l'ICE. Les îles éloignées hors réseau et les îles dont la connexion au réseau est faible représentent une communauté d'utilisateurs importante pour ICE. En outre, les communautés terrestres isolées au sens de la gestion de l'énergie sont également pertinentes : les campus universitaires et les ports ont été spécifiquement étudiés.



Deuxièmement, il est nécessaire d'examiner les différents types de parties prenantes qui pourraient être impliquées dans la mise en œuvre de la méthodologie ICE sur un territoire isolé. Les principaux décideurs sont d'une importance particulière car sans un engagement positif de ces parties prenantes, la mise en œuvre ne se fera pas. Trois catégories de décideurs ont été identifiées :

- Les autorités publiques au niveau géographique du territoire concerné, ou à un niveau plus large (régional, national) si elles ont un contrôle significatif sur les ressources énergétiques du territoire ;
- Les opérateurs de réseau qui auront la responsabilité du système énergétique pendant sa durée de vie et qui peuvent également diriger la conception et la construction du système énergétique communautaire ;
- Les investisseurs qui fournissent le financement pour répondre aux exigences de dépenses en capital du système énergétique communautaire, qui peuvent être l'un des organismes ci-dessus ou peuvent être un investisseur tiers.

Ces publics, en particulier les autorités publiques, peuvent ne pas être familiers avec les systèmes énergétiques communautaires et peuvent avoir besoin d'être convaincus qu'un tel système est adapté à leurs besoins. Ce document est donc concis, afin de plaider en faveur du déploiement de réseaux énergétiques communautaires et de l'utilisation de la méthodologie ICE.

1.3 Contenu du présent document

Un résumé de la méthodologie ICE est d'abord présenté pour fournir un contexte à la proposition de valeur. De plus amples détails sur la méthodologie sont, bien sûr, disponibles dans d'autres livrables ICE.

La proposition de valeur exposant les avantages offerts par la méthodologie ICE est ensuite présentée, séparément pour chacun des types de décideurs ci-dessus. Dans ces sections, un cas d'utilisation est décrit pour montrer des exemples réels où la méthodologie peut être appliquée.



2 Méthodologie des tâches

La proposition de valeur a deux composantes principales :

- Défis ou problèmes affectant des parties prenantes particulières et/ou les avantages qui seraient reconnus par ces parties prenantes (dans ce cas, les utilisateurs d'énergie sur des territoires isolés, ou les organisations chargées de répondre aux besoins de ces utilisateurs)
- Façons dont la méthodologie ICE pourrait offrir des solutions qui répondent aux défis ci-dessus et offrent les avantages souhaités.

Des propositions de valeur doivent être créées pour refléter les priorités de trois types critiques d'organisations potentiellement impliqués dans la mise en œuvre des systèmes énergétiques communautaires, énumérés ci-dessus. Par souci de cohérence, un modèle de proposition de valeur est utilisé pour capturer et présenter les éléments de la proposition de valeur pour chacun de ces types d'organisation.

2.1 Modèle de proposition de valeur

2.1.1 Défis et avantages

La section des défis de la proposition de valeur doit rendre compte des divers problèmes auxquels les intervenants aimeraient être abordés, y compris (le cas échéant) :

- Défis politiques - politiques à respecter, telles que les engagements en matière de carbone
- Défis économiques – fournir de l'énergie à un coût raisonnable
- Défis sociaux – protéger les consommateurs contre les prix injustes ou les prestations peu fiables
- Défis technologiques – maximiser l'efficacité des ressources et minimiser les émissions
- Défis juridiques – éviter les conflits avec les dispositions légales en matière d'approvisionnement énergétique
- Défis environnementaux – minimiser l'exposition aux impacts visuels ou aux émissions

Différents types d'organisations auront des défis différents, mais une liste de contrôle commune aidera à assurer une couverture complète. Une structure est proposée ci-dessus.

2.1.2 Solutions offertes par la méthodologie ICE

Les moyens par lesquels la méthodologie ICE pourrait permettre de relever les défis et les avantages identifiés sont mis en évidence.

2.2 Remplissage du modèle

Le contenu des modèles pour chacun des trois types d'intervenants a été fondé sur les commentaires des discussions avec les intervenants par les partenaires du projet ICE. Ces commentaires ont été regroupés sous la base de tableaux. Les cas d'utilisation ont été élaborés sur la base de l'expérience directe des partenaires du projet impliqués dans les systèmes énergétiques communautaires prévus ou existants.



3 La méthodologie ICE

Le projet a développé et validé une méthodologie standardisée pour le déploiement de systèmes de gestion de l'énergie dans des communautés 'isolées', telles que des îles et des communautés telles que des ports et des campus. Cette méthodologie accélère l'investissement dans de tels systèmes en veillant à ce que les avantages et les risques soient systématiquement pris en compte du point de vue de toutes les parties prenantes. Il est présenté en détail dans d'autres rapports de projet, y compris le rapport méthodologique révisé D4.1.1.

Dans ce rapport, une carte de la chaîne de valeur a été définie pour saisir la portée de l'ICE et est présentée à un niveau élevé ci-dessous.

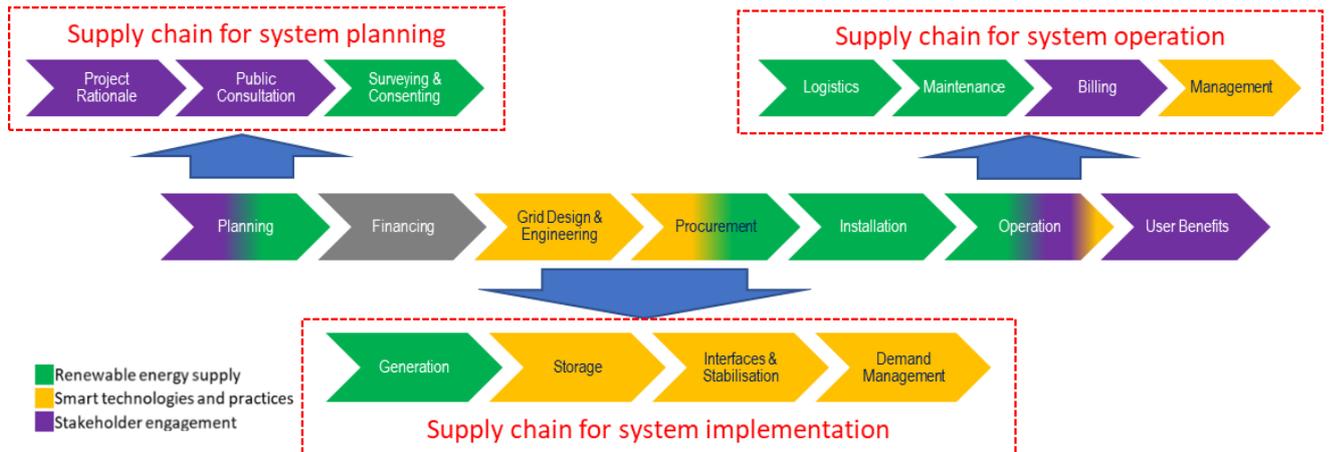


Figure 2 Chaîne de valeur mettant en évidence les opportunités des fournisseurs à mesure que le projet avance

Le volet principal de la chaîne de valeur s'étend des étapes initiales de planification du projet, en passant par la mise en œuvre du projet, et conduit à des avantages planifiés pour les utilisateurs. Certains de ces maillons de la chaîne de valeur sont particulièrement bien adaptés pour présenter des opportunités pertinentes pour les fournisseurs spécialisés (dont certains pourraient être des entreprises locales) qui en bénéficieraient également.

Pour que ces avantages pour les utilisateurs et les fournisseurs soient réalisés, les acteurs principaux doivent être persuadés de la viabilité du projet et au moins un investisseur majeur doit s'engager dans le projet. Ces acteurs sont les cibles de ce document de proposition, à savoir :

- Autorités publiques (représentant la communauté, la région dans laquelle elle se trouve ou le gouvernement national)
- Les opérateurs de réseau qui posséderont et exploiteront le réseau qui fournit de l'énergie à la communauté
- Les investisseurs qui fournissent le financement pour construire le réseau (s'ils sont différents de l'opérateur du réseau).



4 Valeur Propositions pour les autorités régionales/nationales

4.1 Contexte

Un système énergétique communautaire, ou mini-réseau, dépend d'un niveau important de soutien politique, car il aura des implications pour les consommateurs domestiques et les autres utilisateurs d'énergie. La performance du mini-réseau (l'ensemble du système comprenant les actifs de production, l'infrastructure de distribution et le comptage) déterminera si les objectifs de réduction des émissions de carbone sont atteints et les engagements politiques respectés.

D'autre part, un système énergétique communautaire performant peut mobiliser d'importants investissements privés dans la sécurité de l'approvisionnement et la réduction des émissions de carbone, souvent avec des avantages pour la qualité de l'air local.

Pour les pouvoirs publics (en fonction de leur portée géographique), le déploiement d'un système énergétique communautaire présente à la fois des opportunités et des risques. Il a la capacité d'influencer les deux par son interaction avec deux étapes de la chaîne de valeur :

- Phase de planification du système, au cours de laquelle des obligations peuvent être imposées à l'opérateur de réseau dans le cadre du processus de consentement ;
- Étape de l'exploitation du système, où l'engagement communautaire peut être renforcé par la communication et l'intervention publiques.

Les facteurs suivants présentent les éléments les plus significatifs de la proposition de valeur pour les autorités publiques, où l'optimisation à l'aide de la méthodologie ICE peut permettre des avantages précieux avec un risque limité.

4.2 Problèmes surmontés et avantages obtenus

<p>Politique :</p>	<p>La panne d'électricité représente un défi politique majeur. Sur un territoire isolé, la perte d'électricité peut également réduire les télécommunications et l'approvisionnement en eau.</p> <p>La méthodologie ICE permet d'intégrer le risque de panne dans le processus de consentement, puis dans la spécification du système. Cela peut, en principe, permettre un déploiement de réseau intelligent pour offrir un risque réduit de panne (grâce à la diversité des actifs de production et / ou de stockage d'énergie) par rapport au système de générateur diesel traditionnel.</p>
<p>Economique :</p>	<p>À moins que le coût de la production d'électricité sur un territoire isolé ne soit subventionné par l'État, le coût élevé de l'énergie à base de diesel est un obstacle majeur à la croissance. De plus, la plupart de ces dépenses sont consacrées à des fournisseurs extérieurs à la collectivité et sont perdues pour l'économie locale.</p> <p>Un système énergétique communautaire ramène une grande partie de l'activité économique de la chaîne de valeur dans la communauté, y compris les actifs de production d'électricité distribués (solaire, éoliennes, turbines actuelles, etc.). Les coûts d'exploitation sont également localisés, ce qui</p>



	<p>ramène des avantages économiques dans la communauté desservie par le réseau intelligent.</p> <p>La méthodologie ICE permet d'identifier ces avantages de la chaîne de valeur et de quantifier les avantages socio-économiques qui en résultent.</p> <p>L'engagement des fournisseurs locaux dans les phases de construction et d'exploitation peut générer des opportunités d'emploi très visibles avec un avantage à long terme pour l'économie locale.</p>
Social :	<p>Les données d'enquête (recueillies auprès des habitants du territoire isolé d'Ouessant) indiquent une majorité significative en faveur du remplacement de la production à partir de combustibles fossiles par une production renouvelable. Les dispositifs solaires et à courant marin ont été particulièrement favorisés. Les organismes publics peuvent en tirer profit en défendant les mouvements vers des systèmes énergétiques communautaires basés sur les énergies renouvelables.</p> <p>La perspective que les citoyens locaux aient une certaine appropriation et influence sur le système énergétique communautaire, directement ou par l'intermédiaire d'un conseil local, a également été accueillie positivement.</p> <p>La consultation publique est au cœur de la méthodologie de l'ICE, afin de saisir cette rétroaction sociale positive.</p>
Technologique :	N/A
Mentions légales :	<p>Les territoires isolés sont souvent soumis à des réglementations édictées par les gouvernements nationaux, même si les exigences du territoire peuvent être radicalement différentes de celles du continent. Cela peut imposer des contraintes inutiles à la production et à la consommation d'énergie, par exemple en ce qui concerne les niveaux tarifaires et les taux d'actualisation.</p> <p>La méthodologie ICE comprend la prise en compte des modèles commerciaux du système énergétique qui sont isolés des normes nationales inappropriées. Cela peut déléguer le pouvoir sur l'exploitation du système énergétique communautaire à l'autorité locale.</p>
Environnement :	<p>Les actifs générateurs d'énergie peuvent avoir des impacts environnementaux importants : pollution de l'air, bruit, perte d'agrément visuel. La méthodologie de l'ICE comprend la prise en compte de ces impacts potentiels dans la phase de planification et de consentement, afin de s'assurer que les nouveaux projets énergétiques communautaires ne rencontrent pas d'opposition.</p> <p>Le remplacement de la production traditionnelle à combustibles fossiles peut également être très populaire, en raison de la réduction des émissions.</p>



4.3 Exemple de cas d'utilisation – Gestion de l'énergie à Ouessant

L'île d'Ouessant progresse dans une transition énergétique depuis près de 20 ans, et de nombreuses leçons ont été apprises en cours de route. Les principales motivations d'action tout au long de cette transition ont été identifiées, à titre d'exemple de la façon dont ces projets d'investissement prennent de l'ampleur. Trois grandes phases peuvent être identifiées.

Le déclencheur de l'action

Le voyage sur Ouessant a commencé il y a près de 20 ans. L'élément déclencheur a été le besoin du gestionnaire de réseau et du producteur d'électricité (EDF) de remplacer une partie de la capacité de production. Les citoyens locaux en étaient conscients et souhaitaient qu'EDF investisse dans la capacité de production d'énergie renouvelable plutôt que de simplement replacer les unités traditionnelles alimentées aux combustibles fossiles. La pression des citoyens a suscité un certain intérêt de la part des politiciens locaux qui voulaient répondre positivement aux préoccupations des citoyens.¹

Une caractéristique importante du déclencheur sur Ouessant est que les préoccupations des citoyens n'étaient pas économiques, car le coût élevé de la production locale n'était pas reflété dans les factures locales : le coût de production plus élevé était subventionné par le gouvernement national. Par conséquent, la motivation des citoyens était entièrement environnementale.

Ressources sur les plus importantes

La mobilisation initiale des citoyens locaux et des politiciens a trouvé un terrain fertile pour se développer en raison de deux facteurs principaux.

Tout d'abord, une entreprise locale d'énergie renouvelable, Sabella, était déjà active dans le domaine de la conversion de l'énergie marémotrice. En tant que champion local de l'innovation, les objectifs commerciaux de cette entreprise s'alignent sur l'ambition locale. Ensemble, ils ont pu amplifier l'opportunité de déploiement de dispositifs d'énergie renouvelable en mettant en évidence le contenu local et la croissance économique potentielle accompagnant le succès de l'entreprise.

Deuxièmement, l'élaboration d'une stratégie en matière d'énergie et de changement climatique commençait à émerger aux niveaux national et régional. Cela a résonné avec la situation locale et a fourni une justification descendante pour soutenir l'expansion des énergies renouvelables au niveau local. Une importante campagne de surveillance de l'énergie a été lancée pour recueillir des informations sur la façon dont l'énergie était utilisée et sur le potentiel de mieux gérer la consommation.

Le projet MERIFIC a été lancé à peu près au même moment, pour explorer le potentiel d'amélioration de la gestion de l'énergie et des ressources en Bretagne, et également pour quantifier l'opportunité de la chaîne de valeur qui pourrait bénéficier aux industries de la région.

Parallèlement, une série de réunions publiques ont été organisées pour promouvoir la participation du public, en abordant deux facteurs principaux :

¹ À cette époque, les dispositifs d'énergie renouvelable ne pouvaient pas être déployés près du rivage, ce qui signifiait que les turbines à courant de marée seraient autorisées. Cependant, cette loi a été modifiée en 2018 pour permettre le déploiement de ces technologies d'énergie renouvelable.



- Réduction de la consommation d'énergie pour atteindre les objectifs climatiques. C'était l'objectif principal d'EDF, qui a reconnu le rôle des économies d'énergie dans l'atteinte des objectifs carbone ;
- Accroître le déploiement des énergies renouvelables. C'était l'objectif principal des citoyens.

La croissance rapide des énergies renouvelables offshore dans d'autres pays (Allemagne, Royaume-Uni) a stimulé l'intérêt pour l'opportunité de chaîne de valeur que ce nouveau secteur présentait à la région, avec ses importantes ressources offshores et sa capacité industrielle maritime. L'agenda politique a été dominé par la plus grande opportunité aux niveaux régional et national.

Incitation à la mise en œuvre

La combinaison de la politique régionale et du soutien public local a conduit à la décision d'intégrer le plan d'investissement d'Ouessant dans le projet transfrontalier ICE. Il y avait peu de preuves à l'appui d'une raison économique pour cet investissement, mais la décision était justifiée par d'autres raisons, à savoir :

- L'action était une réponse concrète aux préoccupations et aux aspirations du public en faveur d'une économie verte ;
- L'investissement aiderait à encourager une entreprise locale à améliorer ses perspectives en tant que fournisseur d'équipements pour le marché plus large des énergies marines renouvelables ;
- L'action montrerait comment les politiciens s'attaquent au désavantage socio-économique relatif des communautés insulaires par rapport au continent.

L'incitation à l'investissement était donc une combinaison complexe d'avantages sociaux et politiques et avec un avantage économique principalement indirect.



5 Proposition de valeur pour les opérateurs de réseau

5.1 Contexte

Dans un territoire isolé, l'opérateur de réseau gère généralement l'infrastructure qui fournit de l'électricité aux utilisateurs domestiques et commerciaux, en s'appuyant sur des actifs de production tiers. Dans certains cas, une seule organisation exploitera les actifs de production et l'infrastructure de distribution. L'opérateur de réseau génère des revenus grâce à la vente d'électricité à ses clients dans le cadre de divers accords tarifaires et accords d'achat d'électricité avec de plus gros consommateurs.

Dans les communautés connectées au réseau, l'opérateur de réseau intègre de plus en plus les fonctions de réseau intelligent pour optimiser le fonctionnement du système. Dans les communautés isolées, un opérateur de mini-réseau optimise intrinsèquement les performances du système, parfois en s'interfaçant avec un DNO si le territoire est connecté au réseau.

Le modèle économique de l'opérateur de réseau est centré sur les flux de revenus bancables des clients associés à la capacité d'accéder à la capacité de production locale de la manière la plus rentable (par exemple, en utilisant la gestion de la demande pour optimiser la marge entre les prix payés aux producteurs et les prix facturés aux consommateurs).

Les facteurs suivants présentent les éléments les plus significatifs de la proposition de valeur pour les opérateurs de réseau, où l'optimisation à l'aide de la méthodologie ICE peut permettre des avantages précieux avec un risque limité.



5.2 Problèmes surmontés et avantages obtenus

<p>Politique :</p>	<p>Les réseaux d'énergie desservant les clients domestiques ont une étroite interdépendance avec les gouvernements locaux, dont les dirigeants sont élus par ces mêmes clients. En outre, les investissements dans les infrastructures font l'objet de politiques de planification et font l'objet d'un examen minutieux et parfois litigieux. L'opposition du public au déploiement de l'infrastructure peut s'avérer difficile et coûteuse à inverser.</p> <p>La méthodologie ICE met fortement l'accent sur l'engagement du public afin d'éviter de tels problèmes à la source, c'est-à-dire lorsque les plans sont embryonnaires. La participation précoce du public peut créer un sentiment d'appropriation partagée, en soutenant le projet tout au long du processus de consentement.</p>
<p>Economique :</p>	<p>Il existe une tension inhérente entre la nécessité pour le gestionnaire de réseau d'obtenir un retour sur investissement acceptable et les besoins des consommateurs d'énergie qu'il dessert. Cette tension doit être neutralisée et plusieurs options existent pour ce faire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximiser les services publics mis à la disposition des consommateurs afin qu'ils puissent bénéficier de multiples façons du système énergétique communautaire, par exemple en voyant un avantage économique direct de leur acceptation d'infrastructures telles que les éoliennes ; • Offrir des tarifs appropriés qui permettent aux consommateurs de participer à la gestion de la demande et de bénéficier financièrement d'ajustements à leur utilisation de l'énergie ; • Promouvoir activement les possibilités d'emploi locales découlant de l'exploitation et de l'entretien du système énergétique. <p>La méthodologie ICE aborde les étapes pertinentes du déploiement et de l'exploitation du système énergétique, afin de s'assurer que toutes les possibilités d'améliorer l'offre économique aux clients sont prises en compte.</p>
<p>Social :</p>	<p>Outre l'engagement du public dans la phase de planification, l'interaction la plus directe et la plus importante entre l'opérateur de réseau et la société réside dans les services à la clientèle et la facturation. Une interface client de marque locale et des personnes accessibles pour tenir responsables de la qualité du service peuvent créer un engagement constructif avec le public.</p> <p>La méthodologie de l'ICE tient compte de l'ensemble du processus de mobilisation du public, y compris les consultations et la conception du modèle opérationnel. Cela peut fournir une base pour un soutien public à long terme pour le réseau.</p>
<p>Technologique :</p>	<p>La base technologique disponible pour soutenir les réseaux intelligents évolue rapidement et les opérateurs de réseau doivent assimiler ces avancées pour optimiser les performances du réseau. Trois domaines technologiques</p>



	<p>critiques au sein du système global sont abordés dans le cadre de la méthodologie ICE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation des options de production d'électricité et de l'ampleur des ressources (renouvelables) disponibles sur le territoire ; • Options de stockage d'énergie, en tenant compte de l'efficacité aller-retour, de la durée de vie en termes de cycles de charge, des coûts d'investissement et d'exploitation ; • Systèmes de gestion de réseau intelligent capables d'optimiser les performances du système et de soutenir la gestion de la demande.
Mentions légales :	N/A
Environnement :	<p>Tous les projets énergétiques communautaires auraient l'intention d'apporter des gains environnementaux, notamment en termes d'émissions locales. La méthodologie ICE permet d'analyser et de quantifier ces avantages, afin de renforcer les arguments en faveur de l'investissement.</p> <p>Cependant, les évaluations d'impact sur l'environnement sont essentielles aux premières étapes de la planification d'un projet énergétique communautaire et font partie intégrante de la méthodologie ICE. Cela peut garantir que tout impact négatif est reconnu et traité dès le début du projet, évitant ainsi les risques d'assainissement coûteux et de retard ultérieur.</p>

5.3 Exemple de cas d'utilisation

Il existe de nombreuses entreprises offrant des capacités dans la conception, la construction et l'exploitation de micro-réseaux répondant aux divers besoins énergétiques des communautés. Les micro-réseaux sont des réseaux électriques qui intègrent des sources de production, ainsi que des charges, qui sont normalement connectées au réseau principal. Les micro-réseaux peuvent également fonctionner en 'mode îlot' s'ils sont déconnectés du réseau principal, de manière permanente ou temporaire en raison d'une défaillance de connexion. Un micro-réseau peut également être configuré en tant que 'réseau intelligent'. Les réseaux intelligents sont des réseaux d'approvisionnement en électricité qui utilisent des dispositifs numériques de surveillance, de communication et d'automatisation pour détecter et réagir aux changements d'utilisation.

Les éléments d'un réseau intelligent typique sont présentés ci-dessous.



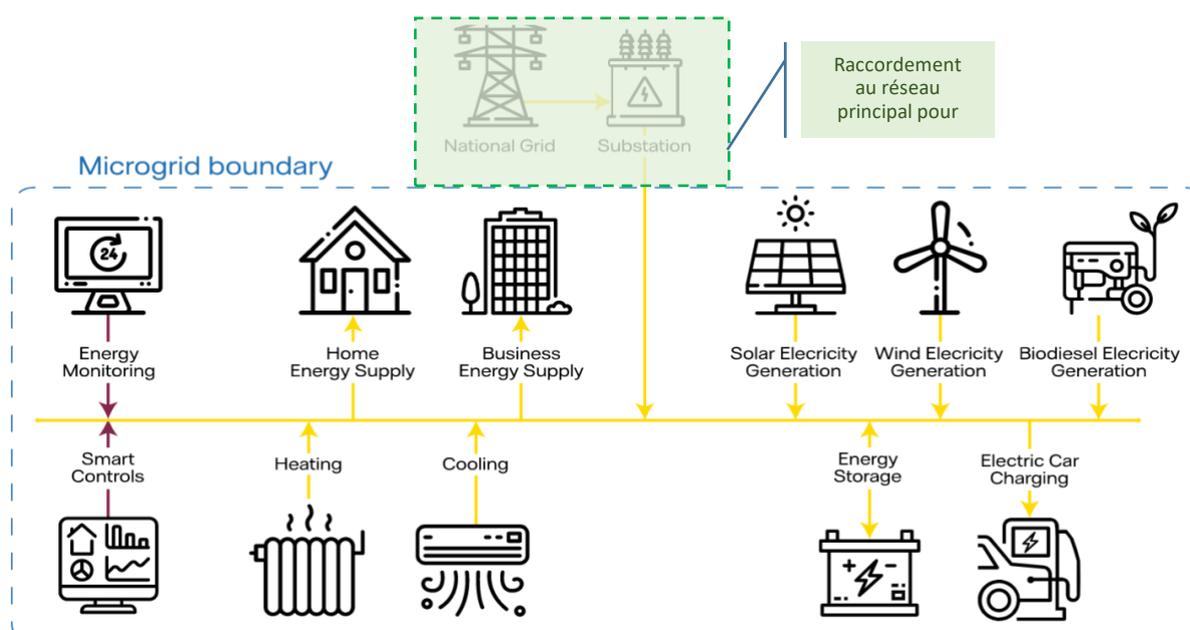


Figure 1 - Schéma de la portée typique de l'opérateur de réseau (avec l'aimable autorisation de Vattenfall)

Une partie du réseau implique un système de stockage d'énergie pour fonctionner parallèlement à la production variable et à la demande locale d'électricité. La tâche du système de stockage d'énergie est en partie de combler le manque de synchronisation entre la production d'énergie de pointe et la consommation de pointe et en partie de combler les défauts à court terme, au moyen d'un contrôle de fréquence.

En cas de défaillance de l'un des câbles du réseau, il existe un risque de déséquilibre entre la production et la consommation, ce qui pourrait entraîner une panne de courant totale. Afin de réduire le risque de déséquilibre, un système de stockage d'énergie qui pourrait fournir une capacité de sortie suffisante pour fournir une puissance supplémentaire en période de pointe de la demande et pour maintenir la stabilité pendant le temps nécessaire pour remédier à un défaut.

L'installation de stockage d'énergie, associée à une production variable et à une consommation d'électricité contrôlable (gestion de la demande), peut permettre un marché ouvert pour les services énergétiques fournis aux consommateurs. Cela pourrait introduire une tarification dynamique et encourager les producteurs d'énergie et les consommateurs à réguler leur production et leur consommation afin de contribuer à stabiliser le réseau. Le marché peut également accroître la sécurité de l'approvisionnement, car les clients flexibles deviendront une extension dynamique du magasin d'énergie, en faisant varier leur offre et leur demande. Les clients peuvent réduire leurs coûts en révisant leur utilisation et en s'adaptant pour utiliser le réseau électrique lorsqu'il est le moins sous pression.



6 Proposition de valeur pour les investisseurs

6.1 Contexte

Pour certains systèmes énergétiques communautaires, l'investissement pour financer les dépenses en capital est fourni par l'une des autres parties prenantes, par exemple :

- Une autorité publique leader de la transition énergétique peut accéder au financement public pour un réseau public ;
- Une entreprise privée ou public-privé peut autofinancer des projets de mise en œuvre de systèmes énergétiques communautaires en tant qu'opérateur de réseau, et parfois utilisateur du réseau.

Pour d'autres communautés, cependant, il est nécessaire de lever des fonds séparément et des arguments solides en faveur de l'investissement sont nécessaires pour le faire. Bien qu'il existe de nombreux modèles différents pour la mise en œuvre et le financement de tels systèmes, deux exemples largement utilisés peuvent être mis en évidence :

- Régimes menés par une société d'intérêt communautaire (CIC) ou un véhicule similaire créé par les consommateurs eux-mêmes. Cette entité conclura un contrat avec un entrepreneur chargé de la mise en œuvre pour la livraison et l'exploitation du système, et sera responsable devant CIC et ses membres. L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre aura généralement établi des relations avec des fournisseurs de financement ad soutenu par des actifs pour fournir le capital par rapport à la capacité génératrice de revenus du système ;
- Programmes menés par un fournisseur spécialisé de systèmes de réseaux intelligents qui soumissionnera à l'utilisateur final (gouvernement local, port, etc.) pour construire le réseau et, si nécessaire, pour fournir le financement directement ou par l'intermédiaire d'un investisseur tiers.

En tout état de cause, il est essentiel de développer une proposition d'investissement solide. La méthodologie ICE peut minimiser le risque de mise en œuvre, et donc minimiser le coût du capital, de plusieurs manières, comme décrit dans le tableau ci-dessous.



6.2 Problèmes surmontés et avantages obtenus

<p>Politique :</p>	<p>L'un des risques les plus importants auxquels est confronté un investisseur dans un réseau intelligent est la possibilité de rencontrer des problèmes consentants. Cela peut avoir un impact sérieux sur le coût et le temps d'achèvement du projet, avec un impact majeur sur le retour sur investissement. La méthodologie ICE peut garantir que ces risques sont à la fois compris et corrigés dans la mesure du possible.</p> <p>Il existe également un risque que des changements de politique (par exemple de la structure tarifaire ou des instruments de soutien) affectent la viabilité de l'investissement après son engagement. Cela ne peut pas être entièrement corrigé, mais l'engagement des autorités publiques inclus dans la méthodologie ICE peut générer une certaine influence politique pour contrer ce risque.</p>
<p>Economique :</p>	<p>Le retour sur investissement dépend essentiellement de la prévision précise de la productivité des énergies renouvelables, de la réceptivité des clients aux différentes structures tarifaires et de la gestion de la demande, ainsi que des coûts de maintenance et de réparation tout au long de la vie. Certains de ces paramètres sont difficiles à prévoir avec précision.</p> <p>La méthodologie ICE propose plusieurs actions qui pourraient améliorer ces prévisions. Par exemple, l'accès à une expertise diversifiée au stade de la conception du système peut optimiser la prévision de la productivité des appareils, et l'engagement du public et les enquêtes peuvent aider à comprendre les réponses des consommateurs aux nouvelles options tarifaires.</p>
<p>Social :</p>	<p>En veillant à ce que le système énergétique communautaire soit construit et exploité en utilisant autant de chaîne d'approvisionnement locale que possible, le projet peut être considéré comme remplissant un rôle socio-économique. Cela peut encore moins risquer l'investissement.</p> <p>La méthodologie ICE comprend l'analyse des opportunités de chaîne d'approvisionnement soulevées par le projet.</p>
<p>Technologique :</p>	<p>Les progrès continus des technologies qui sous-tendent les dispositifs d'énergie renouvelable et les réseaux intelligents conduiront à une amélioration des performances et à une réduction des coûts. Il est important de s'assurer que la conception du système énergétique communautaire exploite des technologies de pointe. De même, la rentabilité de la maintenance du système peut être améliorée en appliquant des méthodes améliorées de gestion tout au long de la vie (par exemple pour la détection des défauts) dès qu'elles deviennent disponibles.</p> <p>La méthodologie ICE intègre les meilleures pratiques en matière de spécification du système et d'approvisionnement afin de minimiser le risque technologique.</p>



<p>Mentions légales :</p>	<p>L'ouverture du marché de l'approvisionnement en électricité à de nouveaux fournisseurs nécessite l'élaboration de nouvelles politiques pour définir le cadre juridique de ces opérateurs, et une grande partie de ce marché est relativement jeune. Il est sujet à contestation et au risque juridique qui en résulte pour les investisseurs.</p> <p>Bien que ce risque ne puisse pas être complètement éliminé, la diligence raisonnable dans la planification mise en évidence dans la méthodologie ICE peut aider à minimiser ce risque.</p>
<p>Environnement :</p>	<p>Bien qu'une grande partie du risque environnemental puisse être anticipée en termes de compensation des objectifs de réduction des émissions, par exemple, il subsiste un risque d'impacts environnementaux inattendus. Les exemples incluent la modification de l'érosion ou de la dérive des sédiments à terre en raison du déploiement actuel des turbines et des impacts excessifs d'oiseaux sur les éoliennes.</p> <p>L'acquisition d'experts hautement expérimentés pour aider les éléments de planification et d'arpentage de la méthodologie ICE peut garantir que l'expérience pertinente d'autres déploiements similaires peut être prise en compte dans la spécification du système.</p>

6.3 Exemple de cas d'utilisation

Certains opérateurs de réseau sont responsables de la distribution d'énergie sur une zone géographique avec des clients divers, mais d'autres se consacrent à la gestion de la distribution d'énergie pour un seul client tel qu'un campus universitaire ou un port. Les ports constituent un cas d'utilisation intéressant parce qu'ils sont confrontés à une demande d'énergie en évolution rapide et parce qu'ils sont souvent tenus de lever leurs propres fonds pour financer la construction.

La plupart des ports exploitent leur propre système énergétique sur site qui est connecté au réseau, souvent via une sous-station dédiée. Le Port International de Portsmouth en est un bon exemple : un grand port de rang intermédiaire avec un débit diversifié de marchandises et de passagers. Il est également une propriété publique comme la majorité des ports continentaux.

Le port est responsable de la construction, du financement et de l'exploitation de son propre système énergétique, sous réserve des contraintes imposées par le gestionnaire du réseau de distribution qui possède et exploite la sous-station alimentant le port. La capacité de cette connexion au réseau est très limitée et le coût de tout renforcement nécessaire du réseau devrait être pris en compte dans l'expansion du système énergétique portuaire.

Le secteur portuaire est aujourd'hui confronté au défi de la décarbonisation et anticipe une évolution vers l'électrification des navires. Cela exercera une forte pression sur l'infrastructure portuaire et obligera le port à construire et à exploiter un système énergétique portuaire élargi afin de satisfaire aux besoins énergétiques des navires en visite, des navires portuaires et des infrastructures sur place (par exemple, le stockage réfrigéré).



Cet investissement sera échelonné, afin de répondre dans un premier temps à la recharge des navires portuaires (pilotages, remorqueurs, etc.) et à l'alimentation à quai des charges hôtelières des navires. Plus loin, la recharge entièrement électrique des navires imposera des défis beaucoup plus importants. L'évolutivité du système permettra au port de justifier chaque phase d'investissement par rapport à la croissance de la demande des clients.

Le port investit actuellement dans une production d'électricité sur site comprenant :

- Panneaux solaires sur les toits des ports, actuellement d'une capacité de 40 kWc mais s'étendant à environ 500 kWc ;
- Éoliennes sur quais et jetées d'une capacité probable de quelques MWc (sous réserve de planification).



Figure 2- navire de croisière hybride de nouvelle génération, Fridtjof Nansen, entrant dans le Port international de Portsmouth

Le stockage d'énergie sur site permettra au port de maximiser l'utilisation de cette capacité de production, en stockant l'énergie excédentaire en période de faible demande. Il contribuera également à répondre aux périodes de pointe de la demande tout en restant dans les limites de la capacité de son raccordement au réseau et à maximiser son utilisation de l'énergie hors pointe du réseau.

Un système de gestion de l'énergie à l'échelle du port (y compris un système de gestion des batteries) permettra au port d'exploiter son réseau d'une manière qui équilibre la rentabilité et la sécurité d'approvisionnement des clients. L'évolutivité est cruciale pour permettre au port d'étendre sa capacité à mesure que la demande augmente, et c'est un élément clé de la spécification du système.

Les travaux d'installation et de test de la batterie initiale (100 kW) commencent sous peu. Un programme de surveillance est prévu afin que les données opérationnelles soient disponibles pour analyse, à la fois pour affiner le système et pour encourager les investissements d'autres ports.



7 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.

La décision d'investir dans un nouveau système énergétique communautaire, utilisant des technologies de réseau intelligent, est une décision majeure impliquant les autorités publiques, les investisseurs et les organisations ayant une expertise dans la construction et l'exploitation de réseaux. Les avantages d'un tel système dépendent de nombreux facteurs et il est nécessaire de les évaluer afin de justifier l'investissement nécessaire. Ce document fournit une compréhension de base de ces avantages potentiels et montre comment la méthodologie ICE peut aider à justifier une décision d'investir.

La méthodologie ICE rassemble les connaissances et l'expérience tout au long du cycle de vie complet d'un système énergétique communautaire, de la planification initiale à l'exploitation. En l'appliquant, les parties prenantes peuvent réduire considérablement les risques du projet en anticipant où se situent les risques (politiques, économiques, sociaux, technologiques, juridiques et environnementaux) et comment ils peuvent être corrigés.

Maximiser l'utilisation de fournisseurs locaux pour la construction et la maintenance du réseau est un moyen important d'améliorer le rapport coût-bénéfice obtenu. Il augmente la propriété locale du projet et offre un potentiel commercial à long terme pour les entreprises et les personnes impliquées dans l'exploitation et l'entretien du réseau tout au long de sa durée de vie. La méthodologie ICE met en évidence les opportunités de chaîne d'approvisionnement que les systèmes énergétiques communautaires peuvent apporter.

Une fois qu'une décision préliminaire d'aller de l'avant a été prise, le projet ICE peut alors apporter des ressources supplémentaires pour aider à une évaluation plus détaillée. Cela inclut des études de cas de territoires et également un répertoire des fournisseurs étiquetés.

