



# Interreg



## France ( Channel Manche ) England

# RAPPORT ICE D4.1.1: MÉTHODOLOGIE RÉVISÉE

28/02/2020



Tâche T4.1 :

---

## Amélioration de la méthodologie ICE

Responsable : Marine South East



## Contenu

1	Introduction .....	4
1.1	Le projet ICE.....	4
1.2	Objet du présent document .....	4
1.3	Contenu du présent document .....	5
2	Méthodologie générale pour les transitions énergétiques intelligentes.....	6
2.1	Résumé – T2.1.....	6
2.2	Implications pour la chaîne d’approvisionnement.....	6
2.3	Garantir l’engagement et l’investissement .....	7
3	Carte de la chaîne de valeur dessystèmes énergétiques communautaires .....	8
3.1	Planification .....	9
3.1.1	Justification du projet .....	9
3.1.2	Évaluation des ressources .....	10
3.1.3	Consultation publique .....	10
3.1.4	Arpentage et consentement.....	10
3.2	Financement .....	10
3.3	Conception et ingénierie de grille.....	11
3.4	Approvisionnement .....	12
3.4.1	Génération .....	12
3.4.2	Stockage.....	12
3.4.3	Interfaces & Stabilisation.....	12
3.4.4	Gestion de la demande.....	13
3.5	Installation .....	13
3.6	Opération .....	13
3.6.1	Logistique.....	13
3.6.2	Entretien .....	14
3.6.3	Facturation.....	14
3.6.4	Gestion.....	14
3.7	Utilisateur Benefson .....	14
4	Propositions de valeur pour les participants à la chaîne de valeur.....	15
4.1	Intégrateur de systèmes .....	16
4.1.1	Position dans la chaîne de valeur .....	16
4.1.2	Utilisateur final et clients cibles.....	17
4.1.3	Besoins, préoccupations et priorités des clients .....	17



4.1.4	Produit et service offerts .....	18
4.1.5	Avantages obtenus pour les clients .....	18
4.2	Fournisseur d'équipement .....	19
4.2.1	Position dans la chaîne de valeur .....	19
4.2.2	Utilisateur final et clients cibles.....	20
4.2.3	Besoins, préoccupations et priorités des clients .....	20
4.2.4	Produit et service offerts .....	21
4.2.5	Avantages obtenus pour les clients .....	22
4.3	Fournisseur de services opérationnels .....	22
4.3.1	Position dans la chaîne de valeur .....	22
4.3.2	Utilisateur final et clients cibles.....	23
4.3.3	Besoins, préoccupations et priorités des clients .....	23
4.3.4	Produit et service offerts .....	23
4.3.5	Avantages obtenus pour les clients .....	24
5	Conclusions .....	25
6	Références .....	26



## 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 confrontés à des défis énergétiques uniques, et à les tester dans la zone de la Manche.

De nombreuses îles n'ont pas de connexion à des réseaux de distribution d'électricité plus larges et dépendent d'approvisionnements énergétiques importés, généralement coûteux et alimentés par des combustibles fossiles. Les systèmes énergétiques dont dépendent les communautés isolées ont tendance à être moins fiables, ont un coût unitaire élevé et produisent plus d'émissions de gaz à effet de serre (GES) par unité d'énergie que les systèmes de réseaux continentaux.

En réponse à ces problèmes, le projet ICE considère l'ensemble du cycle énergétique, spécifiquement pour nos sites d'essai, mais aussi généralement en termes d'application d'une approche générale à d'autres communautés isolées. Cette évaluation couvre la production à la consommation et intègre des technologies nouvelles et établies afin de fournir des solutions de systèmes énergétiques innovantes. 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 ICE rassemble des organismes de recherche et de soutien aux entreprises en France et au Royaume-Uni. L'engagement des PME soutiendra le déploiement du projet et favorisera la coopération européenne.

### 1.2 Objet du présent document

Un résultat important du projet ICE est une méthodologie générale pour la mise en œuvre d'un système énergétique communautaire intégré, rapporté dans les livrables D2.1.1 et D2.1.2. Celui-ci décrit une méthodologie comprenant une séquence d'étapes :

1. Évaluer les perspectives de la demande d'énergie et identifier les options
2. Évaluer les perspectives et les options en matière d'approvisionnement énergétique
3. Évaluer l'ensemble du système et sa fiabilité
4. Identifier des scénarios crédibles et sélectionner le plan préféré
5. Mettre en œuvre, surveiller et revise
6. Décrire un modèle d'engagement commercial

Le public de D2.1.1 et D2.1.2 est principalement l'autorité publique ou l'entreprise de services publics qui s'engage à adopter la nouvelle approche, en tenant compte des besoins du groupe de parties prenantes au sens large. Cependant, une grande partie de la technologie et de l'expertise nécessaires à la mise en œuvre du programme provient d'entreprises du secteur privé. De tels systèmes représentent donc une opportunité commerciale pour les fournisseurs, offrant la possibilité de se développer dans un nouveau secteur en essayant de nouvelles technologies ou de nouvelles approches de la gestion des systèmes. Dans une perspective plus large, il existe une opportunité pour les projets



ont de catalyser l'investissement et la croissance des entreprises sectorielles pour relever les défis à venir du passage des importations de combustibles fossiles à des énergies renouvelables in situ potentiellement moins chers et à d'autres technologies pertinentes telles que le stockage de l'énergie et la gestion intelligente de l'énergie.

Pour ce faire, il est essentiel d'engager un écosystème de fournisseurs qui possède l'étendue de l'expertise nécessaire pour mettre en œuvre un système énergétique communautaire. Par conséquent, l'objectif de ce document est de fournir une base permettant aux entreprises de faire partie de cet écosystème. Le matériel nécessaire pour permettre cette participation a été développé dans le cadre du projet et est présenté ici en deux étapes. D'autre part, nous définissons l'étendue des capacités susceptibles d'être requises au cours du cycle de vie d'un système énergétique communautaire et, deuxièmement, nous présentons le potentiel de valeur aux entreprises qui pourraient offrir des capacités pertinentes.

Le présent document tient également compte des enseignements tirés du recrutement de petits fournisseurs dans le processus d'approvisionnement pilote, dont il est fait état au point D2.2.1. Ceux-ci suggèrent qu'il n'est pas facile pour les PME d'identifier les opportunités commerciales dans les grands projets dirigés par le secteur public, de sorte que l'écosystème des fournisseurs manque d'ampleur. Le présent document vise à remédier à cette difficulté.

### 1.3 Contenu du présent document

Le document crée deux chapitres supplémentaires qui sont annexés à la méthodologie générale originale du D2.1.1, à savoir :

- Une carte de la chaîne de valeur qui met en évidence l'étendue des capacités nécessaires pour mettre en œuvre un programme énergétique communautaire typique. L'objectif est d'établir l'étendue de l'expertise qui pourrait potentiellement être impliquée dans la planification, la mise en œuvre et l'exploitation d'un système énergétique communautaire ;
- Ensemble de propositions de valeur exposant la raison commerciale pour laquelle les fournisseurs vendent sur le marché communautaire de l'énergie. Il s'agit de clarifier le potentiel commercial d'un large éventail de fournisseurs, d'une manière convaincante pour une PME qui pourrait avoir une expérience antérieure limitée sur le marché communautaire de l'énergie, ainsi que pour les grandes entreprises jouant un rôle d'intégration de systèmes.

Ces chapitres constituent la partie principale de ce livrable.



## 2 Méthodologie générale pour les transitions énergétiques intelligentes

### 2.1 Résumé – T2.1

La section sommaire du livrable T2.1.2 de l'ICE expose la justification de l'accélération du déploiement des transitions énergétiques intelligentes pour les communautés isolées, ainsi que les facteurs à prendre en compte à l'échelle des systèmes. Le texte de ce rapport est reproduit ci-dessous :

*Ce document décrit une approche méthodologique proposée pour la conception et la mise en œuvre de systèmes d'îlots énergétiques intelligents. Il est éclairé par un examen documentaire de la littérature disponible sur les îlots énergétiques intelligents (voir le rapport livrable T2.1.1 ICE), de la réflexion actuelle en matière de planification des systèmes électriques et des défis particuliers auxquels sont confrontés les systèmes isolés (par exemple, Ouessant). L'approche consiste en une série d'étapes séquentielles et d'itérations entre les étapes qui visent à guider les communautés tout au long du processus de création d'un système énergétique intelligent. Cette approche est unique en ce qui concerne la promotion des compétences, des entreprises et de l'industrie locales dans la prestation du programme dans le but de conserver ces avantages à long terme au sein de la communauté.*

*Le document expose les considérations spécifiques de la méthodologie générique proposée pour la transition énergétique intelligente du système isolé. L'aperçu conceptuel de la méthodologie est présenté et la justification de ce choix de cadre est soutenue. Le cadre comprend un ensemble de lignes directrices basées sur la compréhension des meilleures pratiques dans les projets de transition énergétique intelligente en cours et les approches de la planification du système électrique. Dans le cadre de l'approche méthodologique de l'ICE, le rôle des différents acteurs clés dans la mise en œuvre de la méthodologie et la raison d'être des choix effectués en matière de technologies, de politiques, etc. sont détaillés. Il s'agit notamment de l'engagement des parties prenantes, de l'évaluation des perspectives de l'offre et de la demande d'énergie et des questions d'équilibrage. Les options, la fiabilité du système, les scénarios et la mise en œuvre, le suivi et la révision des aspects de la transition énergétique sont ensuite pris en compte.*

*L'objectif ultime du document est de fournir un plan pour les transitions énergétiques intelligentes dans les territoires isolés et périphériques et de permettre la transférabilité de la méthodologie. Le résultat ici est que les spécificités, y compris les modèles d'affaires liés aux questions mettant en vedette des territoires isolés, sont toutes couvertes par cette approche générique. À son tour, le document vise à donner aux décideurs politiques et aux parties prenantes les perspectives, les preuves circonstanciées et l'innovation sur la façon de développer des stratégies intelligentes de transition énergétique pour les territoires isolés et périphériques.*

### 2.2 Implications pour la chaîne d'approvisionnement

L'un des principaux objectifs de l'ICE est d'élargir l'éventail des PME disponibles pour aider à réaliser des transitions énergétiques intelligentes. L'accès à ce marché est la principale motivation des PME à vouloir la certification ICE qui est offerte.



Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de comprendre comment ces PME pourraient être aidées à gagner des affaires dans la chaîne d’approvisionnement pour une transition énergétique intelligente, comment leur croissance dans ce secteur peut être soutenue le plus efficacement possible et également comment les obstacles à une telle participation pourraient être surmontés. Ces obstacles sont importants, en raison de la complexité de la réglementation dans le secteur de l’énergie et des différents arrangements en matière de propriété et de gouvernance pour la production et la distribution d’électricité dans les différents pays. En conséquence, les possibilités d’évolutivité des solutions à l’échelle internationale sont susceptibles d’être limitées dans certaines parties de la chaîne de valeur.

### 2.3 Garantir l’engagement et l’investissement

Cette participation plus large des entreprises le long d’une chaîne d’approvisionnement étendue offre des avantages socio-économiques potentiels qui peuvent rendre la transition énergétique intelligente plus convaincante en tant que proposition. Pour les pouvoirs publics responsables de la croissance économique, défendre une transition énergétique intelligente peut avoir du sens, d’exploiter :

- Un réseau d’approvisionnement en énergie plus résilient et plus rentable, réduisant les coûts pour l’économie et stimulant les investissements ;
- Renforcer les capacités et les antécédents des entreprises locales impliquées dans le projet, pour les aider à gagner des affaires ailleurs ;
- Créer une infrastructure capable d’intégrer facilement une capacité de production et de stockage supplémentaire à faible coût marginal, afin d’améliorer les performances du réseau à l’avenir.

Ces divers avantages peuvent aider à justifier le co-investissement avec des fonds publics et attirer également des investissements privés de la part de détenteurs de fonds à la recherche de revenus à long terme provenant d’actifs d’infrastructure.





### 3 Carte de la chaîne de valeur dessystèmes énergétiques communautaires

Afin de mettre en œuvre un système énergétique communautaire, il est essentiel de comprendre la motivation et le rôle de toutes les parties dans la mise en œuvre et le fonctionnement du système. Bien que l'analyse de la chaîne de valeur ait été largement démontrée dans les programmes énergétiques communautaires, le niveau de détail pertinent pour les fournisseurs des PME a fait défaut. Le rapport ICE D2.1.2 (livrable ICE) décrit de nombreux domaines de l'engagement commercial résumés dans la figure ci-dessous.

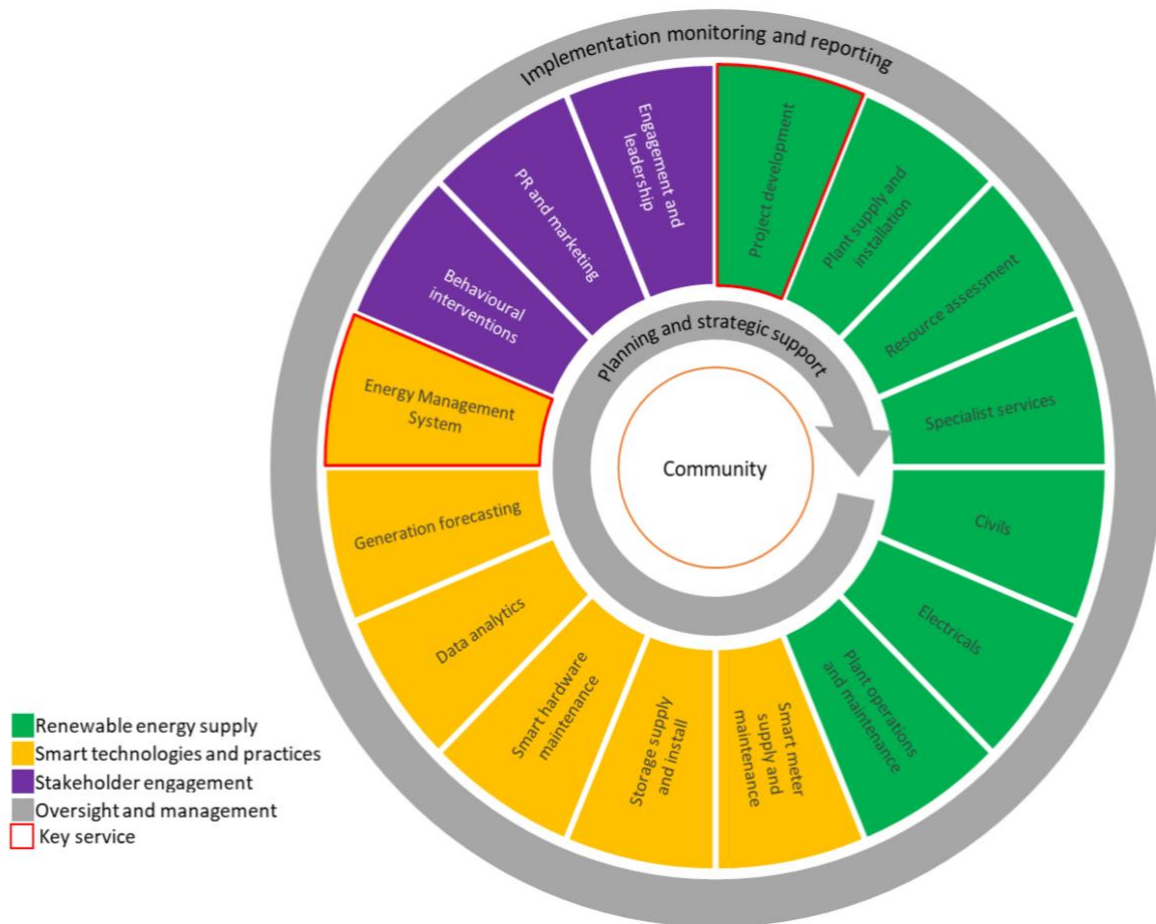


Figure 1 Domains d'opportunité et types probables de produits et de services pour la transition (d'après le rapport D2.1)

En outre, une carte plus détaillée de la chaîne de valeur a été définie pour cette révision de l'approche ICE afin de combler cette lacune, et est présentée à un niveau élevé ci-dessous, dans laquelle la même palette de couleurs pour les maillons de la chaîne de valeur est utilisée comme le montre la figure 1 ci-dessus :



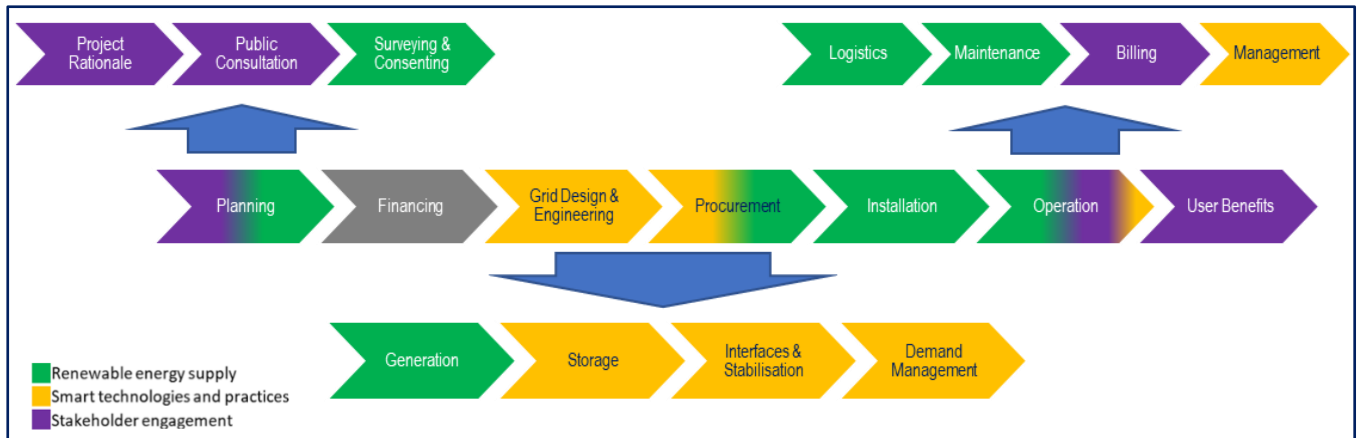


Figure 2 Chaîne de valeur mettant en évidence les opportunités des fournisseurs à mesure que le projet avance

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. Dans les sous-sections 3.1 à 3.7 ci-dessous, chaque maillon de la chaîne de valeur est résumé, en soulignant les principales activités et défis (y compris la nécessité de répondre aux exigences de multiples parties prenantes de manière cohérente et rentable). Certains de ces maillons de la chaîne de valeur sont particulièrement bien adaptés pour présenter des opportunités pertinentes pour les fournisseurs spécialisés, à savoir :

- La planification, qui comprend de multiples tâches de sous-traiter telles que l'arpentage (comme l'exigent les procédures consentantes) et la consultation publique, ainsi que l'évaluation des options pour équilibrer l'offre et la demande et son optimisation ;
- La conception et l'ingénierie du réseau, ainsi que son approvisionnement ultérieur, qui doit fournir les avantages prévus et qui devra englober une gamme d'expertise spécialisée dans les systèmes énergétiques intelligents ;
- L'exploitation, y compris la maintenance, qui doit également prendre en charge les interfaces avec la communauté et la clientèle.

### 3.1 Planification

Après avoir identifié et quantifié la ressource d'énergie renouvelable disponible, les questions de planification et de consentement peuvent être évaluées par rapport aux types, à la taille et à l'emplacement des nouvelles centrales de production et d'autres interventions technologiques. Une fois qu'un plan clair est établi pour les caractéristiques techniques, le processus de planification implique une gamme d'activités, y compris l'obtention des permis appropriés pour les travaux nécessaires.

#### 3.1.1 Justification du projet

Avant même que la planification du projet ne commence, il doit y avoir une justification définie pour le projet, avec l'adhésion des principales parties prenantes politiques et financières. Dans de nombreux cas, le projet constituera un élément d'un plan stratégique plus large axé sur la décarbonisation et les objectifs de développement durable. Cela comprendra généralement un certain nombre de sous-projets complémentaires, tels que des programmes d'amélioration de



l'efficacité énergétique, qui s'exécuteraient parallèlement aux meilleures pratiques de l'ICE et y seraient intégrés.

### 3.1.2 Évaluation des ressources

Une certaine compréhension de la ressource d'énergie renouvelable disponible sera déjà connue pour étayer la justification du projet. Cette compréhension doit maintenant être quantifiée plus en détail, en déployant des capteurs appropriés pour la mesure des ressources sur site et en effectuant des analyses pertinentes pour déterminer la ressource accessible et sa variabilité (y compris la saisonnalité, les cycles diurnes / marémotrices, etc.).

De nouvelles ressources énergétiques renouvelables et/ou des technologies améliorées pour y accéder sont susceptibles d'être identifiées pendant la durée de vie de l'infrastructure énergétique communautaire. La pérennité de cette infrastructure est donc importante pour permettre l'intégration des ressources futures dans le système.

### 3.1.3 Consultation publique

Les communautés insulaires, et les individus qui les entourent, auront leurs propres priorités concernant l'énergie, sa production, sa consommation et les finances associées, mais potentiellement aussi en ce qui concerne l'impact environnemental, l'impact visuel, l'impact sur l'économie locale et d'autres facteurs spécifiques à cette communauté. Il est essentiel de solliciter les points de vue de la communauté et de les intégrer dans les décisions qui auront une incidence sur elle. Il peut s'agir d'un processus en plusieurs étapes, en recherchant d'abord une opinion générale, puis en réduisant les options à mesure que la planification éclairée par l'opinion des utilisateurs devient plus spécifique.

Cette consultation devrait porter sur divers facteurs, notamment l'acceptabilité des différents régimes de tarification, les incidences sur la fiabilité de l'approvisionnement dans les modes de production changeants, l'acceptabilité des nouvelles technologies sur l'environnement, ainsi que la volonté d'utiliser de nouvelles technologies qui peuvent nécessiter un changement de comportement. L'importance de ceux-ci variera d'une communauté à l'autre. (Voir T2.1 mais aussi quelques livrables dans WP1.) On peut observer que la consultation commence souvent trop tard dans le processus, lorsque les projets sont déjà bien développés avec une flexibilité restante limitée, ce qui compromet l'efficacité de la consultation [REF]

### 3.1.4 Arpentage et consentement

Le déploiement de capacités de production supplémentaires (éoliennes, turbines à courant marin, etc.) nécessitera généralement des consentements spécifiques qui peuvent prendre un temps considérable. Certaines technologies peuvent être exclues en raison des spécificités de l'emplacement (par exemple, un environnement marin ou terrestre protégé). Des enquêtes et des études d'impact sur l'environnement seront souvent nécessaires. Un large éventail de consultants spécialisés sera nécessaire pour mener à bien ces études et évaluations.

## 3.2 Financement

Le système énergétique communautaire nécessite un investissement en capital qui peut être justifié par des économies de coûts et d'autres avantages une fois que le système est opérationnel. Un plan d'affaires est généralement élaboré pour quantifier ces coûts et ces économies au fil du temps, et pour déterminer le retour sur investissement nécessaire pour justifier l'investissement d'entrée. Il



peut être difficile d'accéder au niveau de financement nécessaire, mais il existe des options pour y remédier (voir le rapport ICE D2.3).

Dans de nombreux cas, lorsqu'un vaste développement est entrepris à la demande d'organisations publiques ou communautaires, il peut être utile de créer un véhicule tel qu'une société de services énergétiques (ESCO) qui saisira les coûts et les économies ; celui-ci pourrait être constitué en une entité juridique (e. g. une société d'intérêt communautaire) ou une construction au sein d'un organisme public tel qu'un service public nationalisé. La manière dont les économies de coûts et d'autres avantages (tels que l'amélioration de la qualité de l'environnement, le développement économique et l'amélioration des performances du système) seront partagés entre l'ESCO/service public, l'utilisateur d'énergie et le grand public (local et national) est cruciale pour le succès du système. Toute approche doit garantir que les consommateurs sont protégés en termes de coûts énergétiques et de performance globale du système.

Une gamme de sociétés de financement spécialisées est désormais disponible, allant des banques offrant des financements adés à des actifs aux entreprises offrant un service plus clé en main aux ESCO.

En outre, de nombreuses solutions énergétiques intelligentes potentielles nécessiteront que les consommateurs d'énergie (domestiques ou commerciaux) investissent dans des équipements modernisés. Dans certains cas, il conviendra de financer de tels changements (tels que de nouveaux équipements de comptage) par l'intermédiaire de l'ESCO ou par le biais de subventions publiques. Certains investissements, cependant, peuvent nécessiter des investissements de la part des ménages ou des entreprises dans des installations de production ou de stockage, de nouvelles solutions de mobilité électrique ou des appareils électriques améliorés tels que des pompes à chaleur. Dans ces circonstances, des options spécialisées en matière de crédit à la consommation peuvent être nécessaires. Pour certaines interventions, le soutien public à ces prêts peut être mis en œuvre, par exemple, par la souscription de prêts commerciaux par les banques de développement afin de réduire le risque des prêteurs et donc les taux payés par les consommateurs.

### 3.3 Conception et ingénierie de grille

Les performances des micro-réseaux nécessitent une optimisation minutieuse pour garantir que les ressources énergétiques intermittentes sont utilisées aussi pleinement que possible, tout en répondant aux exigences des utilisateurs d'énergie, au moindre coût. L'échelle et l'emplacement des installations de production d'électricité et des installations de stockage d'énergie sont des éléments clés de cette optimisation. L'emplacement optimal du stockage dépend de la répartition de la capacité du réseau et des emplacements d'installations de production supplémentaires, de sorte que la solution la plus rentable dépend en partie de l'infrastructure de réseau existante et d'une analyse détaillée de celle-ci (voir le rapport ICE D1.2). En outre, la quantité d'énergie (coûteuse) stockée peut être minimisée par l'application judicieuse de la gestion de la demande. Cela dépend à son tour du type de systèmes de gestion de l'énergie domestiques à installer et de la volonté des consommateurs de les utiliser.

Compte tenu de la complexité de ces interdépendances, la modélisation de la performance du réseau a un rôle essentiel à jouer. Différents scénarios peuvent être explorés à la fois pour le système initial et pour son potentiel d'expansion future. Il existe donc un besoin diversifié d'expertise, de services



et d'équipement. Ces fournisseurs seront impliqués dans le processus de conception et d'optimisation, et pourront ensuite être impliqués dans l'achat d'équipements (voir ci-dessous).

### 3.4 Approvisionnement

Une fois que la conception de la partie technique du programme a été finalisée (y compris la spécification des installations de production et de stockage et les modifications du réseau), les équipements et services requis peuvent être achetés. L'accès à une capacité étendue de la chaîne d'approvisionnement est important, afin d'exploiter toutes les technologies disponibles et de minimiser les coûts.

Cette capacité de la chaîne d'approvisionnement peut être représentée plus en détail par une chaîne de valeur subsidiaire qui répertorie la gamme de sous-systèmes impliqués, en se concentrant spécifiquement sur l'équipement nécessaire à la construction du système. Il s'agit notamment des éléments suivants :

#### 3.4.1 Génération

Des dispositifs d'énergie renouvelable supplémentaires sont nécessaires pour produire de l'électricité afin d'alimenter le système énergétique communautaire. Il s'agira de plus en plus de dispositifs d'énergie renouvelable qui remplaceront les générateurs traditionnels à combustibles fossiles. Bien que certaines installations d'énergie renouvelable aient une capacité importante à l'échelle du MW et seront mises en œuvre par de grandes entreprises, il est également nécessaire d'exploiter pleinement le potentiel des installations renouvelables à plus petite échelle (e. g. l'énergie solaire sur le toit et terrestre et l'éolien terrestre de moins de MW) qui pourraient être fournis et installés par de plus petites entreprises. Le modèle d'affaires du réseau communautaire devra être conçu pour motiver les investissements dans la production d'énergie renouvelable supplémentaire, y compris après la mise en service du système énergétique communautaire initial. Cela pourrait nécessiter des changements tels que permettre aux propriétaires de nouvelles générations d'accéder au réseau pour transmettre et, idéalement, compenser leur production excédentaire. Des efforts pourraient également être faits pour encourager les consommateurs à investir au moyen d'incitations visant à compenser les coûts d'investissement ou pour encourager l'investissement dans des technologies de production spécifiques qui démontrent une meilleure adéquation à la demande insulaire.

#### 3.4.2 Stockage

Certaines installations de stockage d'électricité ou de chaleur seront nécessaires (maintenant ou à une date ultérieure, à mesure que la technologie mûrit) afin d'optimiser les performances requises du système. Le stockage d'énergie peut être installé dans des unités à grande échelle du réseau (échelle MWh) ou des batteries à petite échelle (échelle 10s de kWh) conçues pour des applications domestiques. Comme pour les capacités de production supplémentaires, le modèle économique doit encourager de nouveaux investissements dans le stockage afin d'améliorer la stabilité du réseau à mesure que la proportion d'énergies renouvelables augmente.

#### 3.4.3 Interfaces & Stabilisation

Dans certains cas, les projets énergétiques communautaires seront liés à une infrastructure de réseau plus grande. L'optimisation de cette interface réseau est importante et le devient d'autant plus que la demande attendue sur le réseau (par exemple pour la recharge des véhicules électriques ou les pompes à chaleur) s'intensifie. Dans les cas indépendants du réseau plus vaste (par exemple sur des



îles trop éloignées d'un continent pour supporter un câble), un renforcement supplémentaire du réseau de distribution local sera néanmoins nécessaire pour accueillir les dispositifs de nouvelle génération et d'autres sous-systèmes. En plus des installations de stockage, l'équipement est nécessaire pour fournir la stabilisation de tension et de fréquence dont un réseau a besoin.

#### 3.4.4 Gestion de la demande

Afin d'équilibrer la demande d'électricité sur le réseau, par rapport à un niveau de production fluctuant (en particulier à partir de sources renouvelables), une sorte de gestion de la demande peut être de plus en plus nécessaire. Cela peut avoir un certain nombre d'avantages systémiques, par exemple, y compris la réduction de la consommation de pointe, le déplacement de la consommation vers l'aplatissement de la demande ou le déplacement de la demande pour mieux s'adapter à l'époque où la capacité de production renouvelable. Cela peut contribuer à minimiser les coûts liés à l'utilisation de générateurs de réserve (généralement alimentés par des combustibles fossiles) ou à minimiser la capacité de stockage d'énergie et les coûts associés. Cette approche peut réduire la quantité de stockage requise de manière rentable.

Ils'agit d'une large gamme d'équipements et de systèmes offrant une gestion de la demande, et la technologie progresse continuellement. Certaines approches axées sur la demande peuvent également nécessiter l'adhésion des consommateurs, et il est important d'identifier et de reproduire les meilleures pratiques pour aborder cette question dans différents territoires. L'immunité des entreprises labellisées ICE a clairement un rôle important à jouer pour saisir l'éventail des entreprises qui sont en mesure de répondre à ces exigences des fournisseurs.

### 3.5 Installation

Un important programme d'installation est nécessaire, y compris potentiellement l'installation offshore ou nearshore de dispositifs d'énergie marine. Déploiement d'installations de gestion de la demande, et potentiellement génération (e. g. solaire sur le toit) et l'entreposage, dans les ménages individuels qui se portent volontaires, nécessiteront une ressource substantielle pour gérer l'interaction avec les consommateurs et installer de l'équipement maison par maison. Cela peut être utilement intégré à un programme d'études et de recommandations d'amélioration de l'efficacité énergétique, afin de réduire autant que possible la demande globale d'énergie.

### 3.6 Opération

La phase opérationnelle du cycle de vie du programme revêt une importance particulière pour la communauté des fournisseurs d'équipements et de services, car elle se poursuivra pendant plusieurs décennies. Les tâches à prendre en charge pendant cette période comprennent l'inspection, l'entretien, la réparation, la mise à niveau et l'expansion, ainsi que la gestion associée de l'exploitation complète du système.

Même si les dépenses annuelles consacrées à ces activités seront faibles par rapport aux dépenses en capital, la nature à long terme de la source de revenus est attrayante pour les fournisseurs.

#### 3.6.1 Logistique

Une infrastructure logistique est nécessaire pour s'assurer que l'équipement et le personnel nécessaires au fonctionnement du système sont disponibles au bon endroit et au bon moment. De plus, les collectivités éloignées auront besoin de la gestion d'un inventaire des pièces de rechange afin que les défaillances puissent être résolues le plus rapidement possible.



### 3.6.2 Entretien

Sur le dos de l'infrastructure logistique, un programme de maintenance préventive sera nécessaire pour assurer la fiabilité de l'approvisionnement. La surveillance de l'état de la capacité de production décentralisée a un rôle clé à jouer, pour identifier la dégradation de l'usine dès le début et planifier le remplacement de l'équipement avant qu'une défaillance ne se produise. Une gamme variée de solutions de maintenance conditionnelle est maintenant disponible dans le commerce. En outre, l'optimisation de l'exploitation et de la maintenance autour de l'utilisation pour minimiser les pertes de production et s'adapter au mieux aux périodes de forte demande peut aider à réduire les coûts, Cette forme d'optimisation du système est également disponible dans le commerce.

### 3.6.3 Facturation

Étant donné que les ménages font partie du système énergétique communautaire, une infrastructure de soutien de la facturation et des services à la clientèle sera généralement nécessaire. De même, dans les systèmes où les ménages fournissent de l'énergie ou des services d'équilibrage (via une consommation différée), le système doit permettre des paiements ou des crédits aux clients.

### 3.6.4 Gestion

Le système global exigera qu'un fournisseur de services de gestion des installations assume la responsabilité du système et qu'il gère les fournisseurs et les entrepreneurs au besoin.

## 3.7 Utilisateur Benefson

Bien que les avantages pour les utilisateurs ne soient pas une activité en tant que telle, ils motivent l'activité tout au long de la chaîne de valeur.

En particulier, une compréhension de la manière dont les différentes catégories d'utilisateurs consommeront de l'énergie devrait façonner l'approche de gestion de la demande, et de manière similaire sur la conception globale du réseau intelligent.

La mise en œuvre, le consentement et la justification des fonds publics nécessiteront l'adhésion de la société à l'ensemble du concept d'énergie communautaire. Par conséquent, il sera crucial pour les utilisateurs domestiques de détailler les avantages pour le projet.



## 4 Propositions de valeur pour les participants à la chaîne de valeur

Il est clair que toutes les entités impliquées dans cette chaîne de valeur doivent être motivées pour participer. L'identification et la validation de ces motivations est un élément clé de la méthodologie ICE, afin de s'assurer que l'impact du projet est maintenu une fois le projet lui-même terminé. La proposition de valeur constitue un élément essentiel du dossier d'investissement pour chacune des entreprises impliquées dans la chaîne de valeur.

Une méthodologie commune est utilisée pour définir les propositions de valeur ciblant trois entreprises typiques occupant des positions différentes dans la chaîne de valeur. Pour aider à assurer la cohérence de l'approche entre les trois, une méthodologie largement respectée a été utilisée appelée Value Proposition Canvas, qui fait partie de la même réflexion derrière le Business Model Canvas.<sup>1</sup>

Cette méthodologie vise à réaliser une adéquation entre :

### 1. Les priorités des clients qui pourraient être satisfaites par l'entreprise

- Quels sont les besoins essentiels des clients à satisfaire
- Quelles craintes des clients devraient être surmontées
- Quels avantages plus larges pour les parties prenantes seraient réalisés

et

### 2. Le produit/service à fournir par l'entreprise

- Ce qu'il fait et comment le client paierait pour cela
- Quelles fonctionnalités il fournirait au client
- Si ces fonctionnalités sont susceptibles d'offrir un bon rapport qualité-prix.

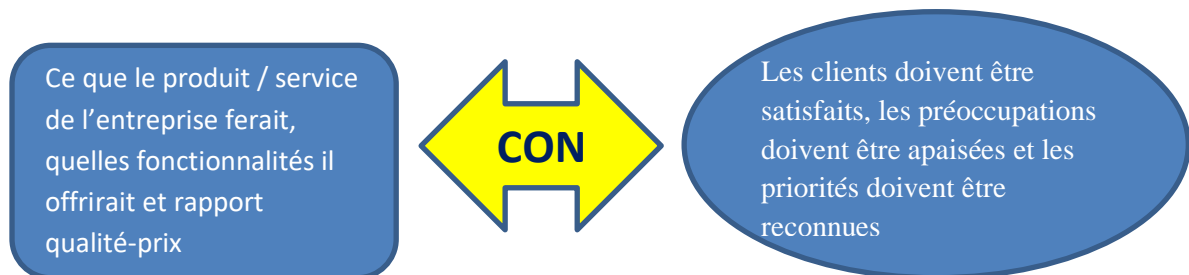


Figure 3 – Approche appliquée à la définition des propositions de valeur

Pour chacune des trois propositions de valeur, les tâches clés suivantes seront abordées :

- Tâche 1 – définir la position qu'occupe l'entreprise dans la chaîne de valeur
- Tâche 2 – identifier l'utilisateur final et les clients cibles de cette entreprise (ménages, entreprises, autorités publiques) avec quelques exemples
- Tâche 3 – analyser les besoins et les préoccupations de ces utilisateurs finaux et clients cibles, ainsi que leurs priorités en matière de parties prenantes

<sup>1</sup> Business Model Canvas par Alexander Osterwalder





- Tâche 4 – décrire le produit ou le service que l'entreprise apporte, ou propose d'introduire, sur le marché communautaire de l'énergie pour répondre à ces exigences.
- Tâche 5 – démontrer comment les caractéristiques et les caractéristiques du produit/service satisfieraient les priorités du bénéficiaire final et de l'utilisateur cible.

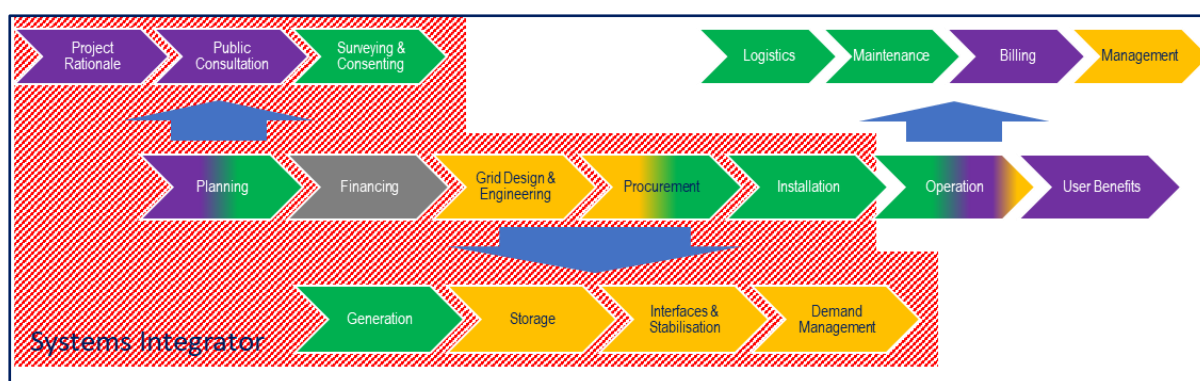
Cette approche a été appliquée à trois types clés d'entreprises occupant une partie de la chaîne de valeur, comme indiqué ci-dessous.

## 4.1 Intégrateur de systèmes

### 4.1.1 Position dans la chaîne de valeur

L'intégrateur de systèmes assume la responsabilité globale de la mise en œuvre du projet et doit être d'une ampleur nécessaire pour assumer le risque financier impliqué, par rapport au rendement probable. Il doit également avoir l'expertise technique nécessaire pour diriger la conception globale du système et quantifier/corriger tout risque technique ou sociétal résiduel. En échange de la prise de ces risques, l'intégrateur de systèmes doit voir une incitation financière importante : généralement, une combinaison d'un instrument financier (qui reflète les coûts réels de la production conventionnelle dans des endroits éloignés) et des revenus provenant de la vente d'énergie. Il peut vendre directement aux utilisateurs finaux (auquel cas il peut également s'agir de l'opérateur) ou il peut vendre à un intermédiaire (qui pourrait être l'opérateur ou l'agrégateur). Il s'agit d'un modèle d'affaires bien utilisé basé sur le financement après des actifs.

Au sein de la chaîne de valeur, le rôle de supervision de l'intégrateur de systèmes s'étend à toutes les fonctions de la chaîne de valeur jusqu'à l'installation. Dans certains cas, la même organisation exploitera également le système. Dans d'autres cas, l'intégrateur de systèmes peut commencer son rôle une fois la phase de planification du projet terminée, à un stade où les risques consentants ont été atténués.



Bien que l'intégrateur de systèmes conçoive pour intégrer plusieurs générateurs d'électricité, certaines de ces installations de production seront détenues et exploitées par d'autres. Cela donne aux tiers la souplesse nécessaire pour stimuler les investissements dans l'exploitation future des ressources renouvelables, à condition qu'il existe un cadre réglementaire approprié pour garantir que les petits producteurs puissent vendre de l'électricité dans le réseau à des taux acceptables.



#### 4.1.2 Utilisateur final et clients cibles

L'utilisateur final de l'intégrateur de systèmes est le consommateur d'énergie : ménages, entreprises, pouvoirs publics et autres. Ces clients peuvent contracter directement avec l'intégrateur de systèmes dans les cas où l'intégrateur de systèmes exploite également le réseau énergétique communautaire. Dans d'autres cas, ces utilisateurs finaux passeront un contrat avec un tiers qui exploite le réseau et ses fonctions de back-office associées.

Il existe trois clients cibles critiques pour l'intégrateur de systèmes :

- Les grands consommateurs d'énergie, en particulier dans les situations où le réseau sert les besoins d'une seule organisation (parexemple, une université, un domaine ou un port), auquel cas l'intégrateur de systèmes est engagé par un seul client ;
- Les autorités publiques ou les services publics, lorsque l'autorité publique représente les intérêts de tous les consommateurs d'énergie et/ou lorsque le réseau communautaire fait partie du réseau de distribution plus large qui pourrait avoir des fonctions de service à la clientèle existantes ;
- Une nouvelle organisation (par exemple, une société d'intérêt communautaire) qui pourrait être créée spécifiquement pour exploiter le réseau communautaire dans l'intérêt de ses membres.

#### 4.1.3 Besoins, préoccupations et priorités des clients

Les besoins des clients comprennent :

- Fourniture d'électricité au(x) utilisateur(s) final(s) avec au moins des normes minimales de fiabilité et aux niveaux réglementaires de stabilité (tension et fréquence) ;
- Toute installation de gestion de la demande offre une flexibilité aux utilisateurs finaux pour assurer une commodité adéquate et également pour s'assurer que la perte de commodité (par exemple, le calendrier de la demande d'électricité pour éviter les périodes de pointe de la demande) est compensée par une fiabilité améliorée et / ou des tarifs plus bas ;
- Fourniture d'un service de soutien à la clientèle qui répond à l'évolution des exigences telles que la mise en place d'un nouvel approvisionnement ;
- Une tarification de l'énergie à l'utilisateur final qui n'est pas pire que celle offerte par les fournisseurs d'électricité traditionnels avant la mise en place du réseau énergétique communautaire.

Les préoccupations des clients peuvent inclure :

- Une volatilité accrue des prix qui est difficile à gérer financièrement et qui n'est pas compensée de manière adéquate par d'autres avantages ;
- S'engager à long terme dans une solution qui est ensuite prise en charge par des options plus attrayantes et/ou des mesures réglementaires changeantes ;
- Mauvais alignement des intérêts du fournisseur avec les intérêts de la communauté.



Idéalement, les priorités suivantes des intervenants seraient reflétées dans la solution :

- Soyez le meilleur de sa catégorie pour réduire l’empreinte carbone
- Assurer l’autonomisation des communautés dans l’évolution de leur infrastructure d’approvisionnement énergétique.

#### 4.1.4 Produit et service offerts

Les services de base qui seront offerts par l’intégrateur de systèmes comprennent :

1. Conception et ingénierie – intégrez une gamme d’équipements et de sous-systèmes pour tirer parti des meilleures technologies disponibles, configurées pour répondre aux exigences spécifiques de chaque communauté. Intégrez de multiples ressources énergétiques, avec une flexibilité pour s’adapter à l’expansion future et à l’avancement des installations de production. Modéliser les performances du système proposé afin d’optimiser les configurations et d’assurer la stabilité de fonctionnement et la disponibilité de l’approvisionnement ;
2. Construire et installer – gérer la mise en œuvre totale, y compris un processus d’approvisionnement qui optimise les niveaux d’approvisionnement local et encourage la participation des PME. Veiller à ce que la logistique des travaux de construction minimise l’impact environnemental et veiller à ce que les équipements de l’utilisateur final soient installés avec un minimum de perturbations. Mettre en service le système et effectuer la remise à l’organisation responsable des opérations ;
3. Financement – lever le financement nécessaire, soit sur une base adagée par des actifs pour un fournisseur commercial, soit en utilisant un financement public par le biais d’une relation avec une autorité locale ou un service public. Le coût du financement dépendra de la minimisation des risques techniques et commerciaux. Un solide bilan et un partenariat solide avec les autorités locales seront deux facteurs importants.

D’autres services qui peuvent être offerts en fonction de la situation communautaire spécifique comprennent :

4. Planification – entreprendre un travail de diligence raisonnable pour évaluer l’attrait du projet et la manière dont il s’inscrit dans d’autres programmes (parexemple, sur l’efficacité énergétique), et lancer un processus de consultation publique pour identifier les préoccupations à traiter et obtenir l’adhésion du public. Entreprendre toutes les études nécessaires requises pour obtenir un permis de planification officiel ;
5. Exploitation – mettre en place les installations appropriées pour la maintenance du réseau et pour le service à la clientèle et la facturation. Gérer les opérations sous une entité qui peut être tenue responsable devant les parties prenantes.

#### 4.1.5 Avantages obtenus pour les clients

Lorsque l’intégrateur de systèmes exploite également le réseau et fournit des services directement aux utilisateurs finaux, il devrait être en mesure d’offrir les avantages suivants :

- Un approvisionnement sûr qui utilise de manière optimale toutes les énergies renouvelables et les ressources de stockage disponibles ;



- Une réponse rapide aux pannes de réseau et une capacité de maintenance préventive ;
- Évolutivité pour permettre au réseau de s'étendre si nécessaire ;
- Des accords de tarification qui se comparent favorablement (ou défavorablement) aux accords d'approvisionnement conventionnels et qui permettent aux clients d'exploiter des tarifs moins chers mais moins flexibles. Cela peut nécessiter un certain niveau de contrôle réglementaire pour donner l'assurance que les consommateurs (et en particulier les producteurs d'électricité domestiques qui revendent à l'opérateur) ne sont pas traités injustement par un service public monopolisé ;
- Responsabilité envers la communauté locale et les autorités locales.

Lorsque l'intégrateur de systèmes n'est pas responsable de l'exploitation du réseau, il conclurait un contrat avec un fournisseur de services opérationnels distinct (voir ci-dessous). Il devrait être en mesure d'offrir à ce client les trois premiers avantages ci-dessus, et :

- Livraison des approvisionnements énergétiques communautaires conformément aux conditions commerciales convenues avec le fournisseur de services opérationnels.

## 4.2 Fournisseur d'équipement

L'un des objectifs de l'ICE est de permettre une participation accrue de ces entreprises sur le marché communautaire de l'énergie. Au niveau des systèmes, cela offre trois avantages principaux :

- Les performances du système sont améliorées en s'appuyant sur les dernières connaissances et technologies
- Le rythme de l'innovation peut être accéléré en amenant les petites entreprises à collaborer avec les plus grandes
- Des gains socio-économiques peuvent être réalisés en introduisant de petites entreprises locales dans le projet et en leur fournissant des antécédents pour gagner des affaires sur le marché plus large.

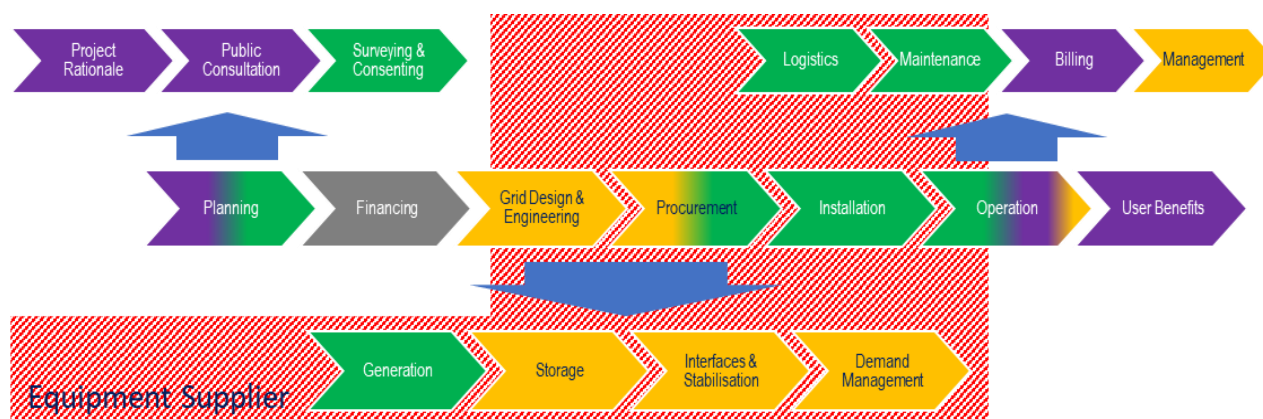
Cependant, pour que les petites entreprises s'intéressent à l'ICE, il doit être clair comment elles réaliseront ces avantages, ce qui est énoncé dans cette proposition de valeur.

### 4.2.1 Position dans la chaîne de valeur

Les fournisseurs d'équipements occupent une place de choix dans la chaîne de valeur, car ils représentent la base sur laquelle les intégrateurs de systèmes peuvent compter pour mettre en œuvre un réseau.



Les fournisseurs d'équipements sont présents à différentes étapes de la chaîne de valeur car ils doivent être consultés en amont afin que les intégrateurs de systèmes puissent concevoir le réseau.



Évidemment, s'ils sont responsables de l'exploitation des équipements en aval, ils doivent fournir ce que leur client attend, en termes de maintenance et d'intervention en cas de panne.

#### 4.2.2 Utilisateur final et clients cibles

Bien que les utilisateurs finaux soient des consommateurs d'énergie tout comme pour les intégrateurs de systèmes, les clients cibles des fournisseurs d'équipements sont les organisations qui achètent les équipements qui font partie du système. Les intégrateurs peuvent souvent être le client s'ils recherchent une technologie spécifique.

#### 4.2.3 Besoins, préoccupations et priorités des clients

Le besoin de l'utilisateur final est simple : apporter une énergie plus fiable, moins chère et plus propre dans les maisons pour éliminer les coupures de courant, les factures coûteuses et l'utilisation des énergies fossiles. Il est alors crucial que la technologie déployée par les équipementiers soit suffisamment efficace pour répondre à ces besoins ou du moins qu'elle puisse être intégrée dans un réseau qui le sera. La responsabilité d'assurer la performance de l'ensemble du système incombe à l'intégrateur et/ou à l'organisme responsable devant les consommateurs.

L'extension du réseau national à un territoire isolé tel qu'une île est extrêmement coûteuse et techniquement difficile : l'accès, l'installation, les réglementations et les environnements extrêmes sont des obstacles majeurs à la connexion au réseau. Au contraire, les systèmes hors réseau sont flexibles, faciles à utiliser, rentables et adaptables aux besoins et aux conditions locales. Ces systèmes peuvent également intégrer des sources d'énergie renouvelables locales pour fournir de l'électricité.

Les principales préoccupations concernant la mise en œuvre d'une technologie sur un territoire isolé sont les suivantes :

- **Technique :**  
L'équipementier quant à fournir une solution « verte » pouvant être mise en œuvre dans un réseau intelligent
- **Logistique :**  
La solution doit être réalisable sur des territoires isolés, compte tenu des conditions d'accès plus difficiles qui induisent généralement des problèmes logistiques et des coûts plus élevés.
- **Commercial :**



La solution fournie par un fournisseur doit être intégrée dans un réseau conjointement avec des technologies d'autres entreprises

- **Social :**

La solution proposée par l'équipementier doit s'adapter aux préoccupations des acteurs du territoire en améliorant la transition énergétique avec un haut niveau d'implication et d'acceptation de la société.

- **Territorial :**

La solution fournie doit être reproductible et adaptable à différents territoires isolés.

#### 4.2.4 Produit et service offerts

L'approvisionnement nécessaire à l'installation et à l'exploitation du système impliquera un large éventail d'équipements et de fournisseurs de services apportant la combinaison nécessaire de produits nécessaires à la mise en œuvre du système. Il existe une grande population d'entreprises spécialisées qui développent et offrent des produits et des services liés aux systèmes de micro-réseaux et de réseaux intelligents.

Les caractéristiques technologiques spécifiques des transitions énergétiques intelligentes au sein de territoires isolés ont tendance à être propres à ces systèmes, mais certaines des principales différences techniques entre un système isolé/insulaire et un système qui ne l'est pas sont :

- La taille relativement petite du réseau électrique,
- La forme de la charge électrique due à la variabilité quotidienne et saisonnière de la demande,
- Les caractéristiques centralisées et fortement dépendantes du carburant diesel de l'électricité existante

Trois principaux types de services pourraient alors être mis en œuvre pour améliorer le service vers ces territoires.

Guinard Energies (IAPRÈS JÉSUS-CHRIST certifié entreprise) fournit une solution pour la production d'électricité hybride, y compris le stockage composé de turbines marines et de panneaux solaires



- Énergie renouvelable terrestre (c.-à-d. production d'électricité à partir de l'énergie solaire, hydraulique et éolienne sous, sur ou au-dessus de la surface terrestre) ;
- Énergie renouvelable offshore (c.-à-d. production d'électricité à partir de l'énergie solaire et éolienne qui n'a pas lieu à terre) ;
- Énergies marines renouvelables (c.-à-d. production d'électricité à partir de l'énergie marémotrice et/ou houlomotrice).



D'autres types d'équipement peuvent être nécessaires pour compléter une grille, tels que :

- Réseau et Internet des objets (par exemple, systèmes domotiques)
- De machine à machine
- Sécurité et sûreté

La société certifiée ICE, SWANBARTON fournit l'IoT pour la surveillance et le contrôle des mini-réseaux.



#### 4.2.5 Avantages obtenus pour les clients

La mise en place d'actifs de production locaux améliore l'accès à une énergie moins chère, à faible émission de carbone et plus fiable pour le développement économique local. Les antécédents des entreprises locales en matière de fourniture d'équipement peuvent être utiles pour lancer un appel d'offres réussi pour la fourniture d'autres projets énergétiques communautaires.

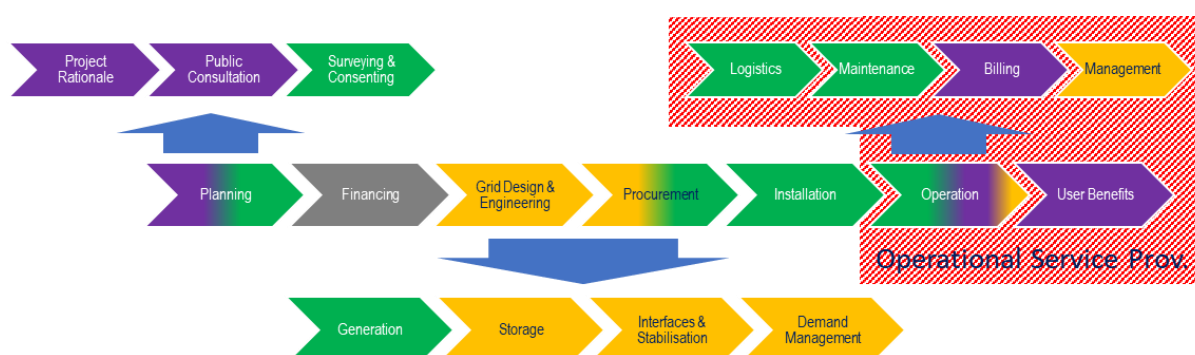
L'implication des habitants et des autorités locales dans le processus dès le début facilite la résolution des problèmes lorsqu'ils apparaissent car leurs besoins sont bien connus des fournisseurs d'énergie ainsi que du territoire et de ses spécificités.

### 4.3 Fournisseur de services opérationnels

Le fournisseur de services opérationnels est l'organisme en contact direct avec le consommateur au sein de la chaîne de valeur, assumant la responsabilité ultime de l'exploitation sûre et fiable du réseau. Dans certains cas, il peut s'agir du même organisme que l'intégrateur de système, mais dans d'autres cas, l'entreprise responsable de la construction du système passera le relais à l'opérateur une fois le système entièrement mis en service.

#### 4.3.1 Position dans la chaîne de valeur

L'étendue du rôle du fournisseur de services dans le cycle de vie complet est illustrée ci-dessous :



La nature exacte du fournisseur de services dépend du niveau de déréglementation autorisé sur le marché national de l'énergie. Le Royaume-Uni dispose d'un système hautement déréglementé dans lequel les entreprises d'intérêt communautaire peuvent devenir des fournisseurs d'énergie et



contracter directement avec l'un des opérateurs de réseau de distribution (DNO). Un réseau de distribution d'électricité plus centralisé existe en France.

#### 4.3.2 Utilisateur final et clients cibles

Les utilisateurs finaux de la société d'exploitation sont des consommateurs d'énergie. Il peut s'agir de ménages privés, d'entreprises ou d'autorités publiques.

Cependant, les clients cibles peuvent inclure des fournisseurs de stockage d'énergie (par exemple, des propriétaires de batteries domestiques ou des propriétaires de véhicules électriques) qui cherchent à vendre du stockage de manière indépendante pour une utilisation par le micro-réseau local.

#### 4.3.3 Besoins, préoccupations et priorités des clients

Les besoins des clients comprennent :

- Pour les consommateurs d'énergie, la fourniture d'une énergie fiable à un taux au moins aussi attractif que le tarif avant l'installation du système ;
- Pour certains consommateurs d'énergie qui peuvent offrir une charge flexible sur le réseau (par exemple, les grands utilisateurs d'électricité dont le calendrier n'est pas très critique, comme pour le séchage agricole ou la réfrigération), un tarif plus bas serait attendu ;
- Pour les fournisseurs de stockage d'énergie, la société d'exploitation devrait récompenser l'accès au stockage, ce qui peut être utile pour les services d'équilibrage. Cela fournirait un retour sur investissement dans une capacité de stockage supplémentaire.

Avec une société d'exploitation relativement petite desservant un marché insulaire de l'énergie, on s'inquiéterait de la limitation des capacités de réparation du réseau en cas de panne. L'externalisation de la fonction de maintenance à un tiers présentant des actifs d'infrastructure de réparation pourrait atténuer ce risque.

#### 4.3.4 Produit et service offerts

Les services de base qui seront offerts par le fournisseur de services opérationnels comprennent :

##### **Services à la clientèle**

La fourniture de services à la clientèle par un fournisseur d'énergie dépend de fonctions de back-office qui sont peu susceptibles d'être commercialement attrayantes à petite échelle insulaire. Avoir du personnel disponible pour répondre aux requêtes de facturation et aux défauts signalés par les clients est coûteux et nécessite une certaine échelle (au moins plusieurs milliers de comptes) pour être économique. Dans certains cas, ces coûts pourraient être supportés par un organisme public local, dans le cadre de son service public, mais dans d'autres, il est probable que l'externalisation de la fonction de service à la clientèle à une plus grande entreprise de fourniture d'énergie serait plus attrayante sur le plan économique.

##### **Gestion opérationnelle des micro-réseaux**

Une gestion efficace des opérations du système énergétique communautaire est essentielle à la fiabilité et à la qualité du service aux clients. Cela aura été soigneusement examiné à l'étape de la





conception et de l'ingénierie (voir ci-dessus), mais une fois que le système est opérationnel, certaines ressources sont nécessaires pour gérer le système.

Des efforts considérables ont été consacrés au développement d'installations d'exploitation de micro-réseaux, principalement en raison de la croissance rapide de la production décentralisée et de la nécessité d'une gestion locale du réseau afin de minimiser les besoins en renforcement du réseau. En conséquence, il existe de nombreux systèmes de gestion disponibles qui maintiennent la stabilité du micro-réseau de manière autonome, optimisant l'utilisation du stockage d'énergie pour maintenir cette stabilité.

Cependant, il reste un besoin de ressources pour s'occuper du démarrage et de l'arrêt du système. Il est probable que les générateurs diesel seront tenus de fournir une certaine redondance en cas de défaillance majeure du système, et aussi d'atteindre la stabilité de fonctionnement lors du démarrage du système à froid.

### **Entretien et réparation**

La surveillance de l'état du système sera essentielle pour minimiser le risque de défaillance, en particulier dans une situation où les opérations sont largement autonomes. L'état du système peut être surveillé et les points de défaillance potentiels dus à la dégradation peuvent être mis en évidence. Cela permet de mettre en œuvre une maintenance conditionnelle. Cependant, une inspection physique et une intervention seront toujours nécessaires.

L'inspection et l'entretien du système, en particulier sur une île éloignée, sont susceptibles d'être attrayants pour une petite entreprise ayant une présence locale et intéressée par une portée géographique relativement petite.

#### **4.3.5 Avantages obtenus pour les clients**

Afin d'obtenir le soutien du public pour le projet, le système doit offrir des avantages tangibles aux consommateurs. En règle générale, il s'agirait d'un arrangement tarifaire plus avantageux et/ou d'une meilleure fiabilité de l'approvisionnement, etc. Dans certains cas, l'élan du projet pourrait être initié par les consommateurs, agissant par l'intermédiaire d'une société d'intérêt communautaire, qui représente leurs intérêts et fournit un point de communication avec les développeurs. Dans d'autres situations, le fournisseur de services peut être un service public privé ou une autorité publique.



## 5 Conclusions

Le rapport a développé une caractérisation plus détaillée de la chaîne de valeur impliquée dans la mise en œuvre d'un système énergétique communautaire, en s'appuyant sur les travaux rapportés dans D2.1.1 et D2.1.2. Cette image plus détaillée est importante pour identifier l'éventail des opportunités pour les petits fournisseurs d'équipement et de services.

La décision d'investir dans un système énergétique communautaire sera prise par de plus grandes organisations ayant l'influence et la solidité financière nécessaires pour être considérées comme crédibles dans la défense d'investissements de cette ampleur. Trois catégories clés de décideurs ont été identifiées : l'intégrateur de systèmes qui comprendrait les nombreuses étapes nécessaires à la mise en œuvre du système, y compris les étapes de consentement impliquant l'adhésion des autorités publiques ; l'exploitant qui serait le principal organisme public pendant la durée de vie du système ; et l'entrepreneur qui serait responsable de l'approvisionnement en équipement et de la livraison d'un système complet à l'exploitant.

Il est clair que le type d'organisations assumant ces rôles, et l'interaction entre elles, dépendront beaucoup des entreprises de réseau d'électricité existantes, notamment qu'il s'agisse de fournisseurs de services du secteur public ou d'opérateurs et d'investisseurs du secteur privé. La justification de l'investissement nécessaire variera donc considérablement.

Une approche générique de proposition de valeur a été développée pour respecter cette diversité. Cette approche utilise une méthodologie standardisée liée au Business Model Canvas. Cela a permis d'identifier un large éventail d'avantages et de inconvénients potentiels dans un large éventail de parties prenantes. Comprendre ces avantages potentiels pour de multiples parties prenantes est essentiel pour obtenir le soutien nécessaire du public, des politiques et des investisseurs pour un projet énergétique communautaire.

La méthodologie ICE peut utilement appliquer cette compréhension dans la formulation d'une offre qui plairait aux parties prenantes de nombreuses communautés différentes, allant des petites îles hors réseau aux systèmes énergétiques fonctionnant avec une connectivité de réseau restreinte, avec la nécessité d'intégrer la production d'énergie renouvelable de manière rentable.



## 6 Références

D2.1.1, 2019 : Livrable du projet ICE 2.1.1

D2.1.2, 2019 : Livrable du projet ICE 2.1.2

IRENA, 2018 : Transformer les systèmes électriques des petites îles

IRENA, 2019 : Paysage de l'innovation pour un avenir alimenté par les énergies renouvelables – Solutions pour intégrer les énergies renouvelables variables

IRENA, 2019 : Transition énergétique mondiale – une feuille de route pour 2050

