



## Description et objectif du projet

L'Agence Parcs Canada (APC) a entrepris la planification de la modernisation du système de production d'électricité existant à la station principale de la Réserve de parc national de l'Île-de-Sable (RPNIS) dans le but de réduire de façon significative la consommation de carburant diesel par le système de production d'électricité. Parcs Canada étudie la possibilité de mettre en œuvre des technologies de production d'énergie renouvelable, des technologies de stockage de l'électricité, des moyens d'accroître l'efficacité des groupes électrogènes à moteur diesel et d'autres stratégies qui permettraient d'atteindre son objectif.

L'expert-conseil est tenu d'effectuer une étude détaillée des technologies de production et de stockage d'électricité pouvant être intégrées à la station principale dans un rapport de conception schématique. **L'objectif principal du projet est de réduire l'utilisation globale de combustibles fossiles de toutes les activités opérationnelles de la station principale d'au moins 50 % par rapport aux niveaux de 2019.** En 2019, l'île de Sable a consommé 95 325 litres de diesel. De cette quantité, 86 % (81 795 L) ont été utilisés pour faire fonctionner les groupes électrogènes, 9 % (9 020 L) pour chauffer les bâtiments et 5 % (4 510 L) comme carburant pour les véhicules. **La date limite pour la version finale du rapport de conception schématique est de trois mois après l'attribution du contrat.**

Pour mener à bien cette analyse, l'équipe d'experts-conseils devra s'appuyer sur l'expertise de personnes ayant une compréhension détaillée des technologies de production d'énergie renouvelable, des technologies de stockage d'électricité, des technologies de groupes électrogènes à moteur diesel à haut rendement, de la modélisation de ces technologies, de la mise en œuvre et de l'exploitation de ces technologies dans un environnement climatique marin difficile sur un site éloigné. L'équipe d'experts-conseils doit comprendre, sans s'y limiter, des ingénieurs électriciens, des spécialistes des énergies renouvelables, des ingénieurs de structures, des ingénieurs en mécanique et un expert-conseil tiers spécialisés dans l'estimation des coûts.

L'énergie électrique de l'île de Sable est actuellement produite par une centrale électrique principale composée de trois groupes électrogènes à moteur diesel de 70 kW, 120/240 V, 1PH, et d'un groupe électrogène diesel de secours de même taille. La centrale électrique fonctionne 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an. La charge électrique actuelle est telle que seul un des quatre groupes électrogènes doit fonctionner à un moment donné. La puissance électrique de pointe mesurée au niveau du commutateur de transfert automatique de juin 2018 à novembre 2019 était de 45 kW. Au cours de cette période, la consommation d'énergie hebdomadaire a varié entre un minimum de 1 816 kWh pour la semaine du 23 septembre 2019 et un maximum de 5 780 kWh pour la semaine du 18 février 2019. La consommation d'énergie hebdomadaire moyenne pour cette période était de 3 118 kWh.

Afin de réduire la consommation de carburant diesel sur l'île de Sable, l'Agence Parcs Canada envisage de changer la source d'énergie pour chauffer les bâtiments, en passant d'appareils au mazout (diesel dans ce cas) à des appareils électriques à l'avenir.

## Objectifs du projet

- Réduire la consommation de diesel sur l'île
- Accroître la fiabilité du système de production d'électricité, éliminer les pannes de courant, les défaillances des groupes électrogènes et le temps passé par les employés de l'Agence Parcs Canada à l'entretien d'urgence
- Le système de production d'électricité doit être simple, très robuste, durable et facile à entretenir par les employés de l'Agence Parcs Canada
- Les infrastructures doivent être résistantes aux conditions climatiques difficiles
- Avoir la possibilité de désactiver le système de production d'électricité et de quitter l'île pendant de longues périodes.



## Accès au site

L'île de Sable est un endroit isolé dans l'océan Atlantique, qui nécessite un transport aérien pour les déplacements aller et retour de l'île.

- L'île de Sable a un environnement météorologique unique qui peut être difficile à prévoir et qui peut changer en peu de temps. L'expert-conseil doit être prêt à faire face à des retards pour se rendre sur l'île et en revenir.
- L'accès au site ne sera accordé qu'avec l'autorisation de l'Agence Parcs Canada.
- L'Agence Parcs Canada assurera des vols à destination et en provenance de l'île de Sable à partir de l'aéroport international Stanfield de Halifax avec Sable Aviation. L'expert-conseil doit se coordonner avec l'Agence Parcs Canada, car les voyages ne sont pas programmés, dépendent de la météo et les changements d'horaires des vols sont très fréquents.
- Les avions de Sable Aviation ont une charge utile maximale de 1 400 livres, personnes et fret compris. L'avion peut contenir le pilote, et jusqu'à sept passagers, en fonction de la limite de charge utile maximale de 1 400 livres.
- L'expert-conseil doit réduire au minimum le nombre de voyages à l'île de Sable afin de réduire les risques liés à l'horaire.
- L'expert-conseil sera responsable du voyage aller-retour à l'aéroport de Halifax pour prendre les vols et revenir.
- Le transport sur l'île de Sable elle-même sera assuré par l'Agence Parcs Canada.
- L'hébergement des experts-conseils sera fourni par l'Agence Parcs Canada sans frais pour l'expert-conseil, si nécessaire.
- L'hébergement se fera dans des logements disponibles sur l'île, dans des chambres partagées de style « dortoir » avec cuisine commune, deux salles de bain, et des zones de salon et des chambres individuelles ou semi-privées. Le partage des chambres dépend de l'occupation du bâtiment. Il peut y en avoir jusqu'à quatre personnes par chambre en période de forte affluence. Le personnel de l'expert-conseil peut être invité à se regrouper dans des chambres à coucher à tout moment, selon les besoins du coordonnateur des opérations de l'Agence Parcs Canada.
- Tout le personnel de l'expert-conseil est tenu de fournir sa propre literie, y compris les oreillers, les serviettes et les articles de toilette. Il y a une buanderie sur place et du savon est fourni. Le papier hygiénique est fourni. Tout le personnel de l'expert-conseil doit apporter sa propre nourriture ; toutefois, les installations de cuisine et l'eau potable sont fournies. Les bouteilles en verre sont déconseillées. L'expert-conseil est prié de transporter les marchandises dans des contenants en plastique recyclables ou autres contenants lorsque cela est possible. La vaisselle de base, les ustensiles, les appareils électroménagers, les produits de nettoyage, etc., sont fournis. Le personnel de l'expert-conseil doit laisser les installations propres. Les déchets et les articles recyclables sont ramassés par le personnel de l'Agence Parcs Canada. À la fin de votre séjour, le coordonnateur des opérations vérifiera vos chambres et vos réfrigérateurs afin de s'assurer qu'ils sont propres et que vous avez ramené tous vos biens et les restes de nourriture sur le continent avec vous.
- Le personnel de l'expert-conseil doit prévoir une zone tampon de 20 mètres entre le personnel et la faune, y compris les chevaux, les phoques et les colonies d'oiseaux. Si des animaux sauvages s'approchent du personnel sur l'île ou pendant le travail, vous devez essayer de vous éloigner en toute sécurité et continuer à prévoir une zone tampon de 20 mètres. Si la faune sauvage devient un problème, ou si vous observez une faune en détresse, communiquez avec le coordonnateur des opérations.



## Portée des travaux

L'expert-conseil devra fournir les services de génie-conseil et d'architecture nécessaires pour produire un rapport de conception schématique comme détaillé ci-dessous.

L'expert-conseil participera à des conférences téléphoniques/réunions **hebdomadaires** avec Parcs Canada, et à diverses étapes du projet afin de s'assurer que les attentes de Parcs Canada sont satisfaites et de fournir un retour d'information ; par exemple, la phase de lancement du projet, avant la/les visites au site, après la/les visites au site, le rapport préliminaire, le rapport final. L'expert-conseil doit prévoir une visite de son équipe sur l'île. L'expert-conseil soumettra une version préliminaire finale du rapport que Parcs Canada examinera. Les commentaires seront fournis sous la forme d'un rapport d'assurance qualité.

L'expert-conseil passera en revue les documents disponibles relatifs aux systèmes électriques dans la Réserve de parc national de l'Île-de-Sable. Cela inclut, sans s'y limiter, des rapports, des croquis, des dessins. Ces documents ont été joints en annexe.

## Services requis

### 1. SR 01 Services de conception schématique

- 1.1. L'Agence Parcs Canada devra :
  - 1.1.1. fournir tous les rapports et les données techniques disponibles ;
  - 1.1.2. fournir tous les dessins et les plans disponibles ;
  - 1.1.3. examiner et approuver la structure de répartition du travail détaillée du projet ;
  - 1.1.4. examiner et approuver la liste des solutions conceptuelles proposées ;
  - 1.1.5. examiner le rapport de conception schématique de l'expert-conseil et rédiger un rapport sur l'assurance de la qualité à cet effet ;
  - 1.1.6. examiner les révisions apportées et les réponses de l'expert-conseil relativement au rapport sur l'assurance de la qualité de l'Agence Parcs Canada ;
  - 1.1.7. examiner et accepter le rapport final de conception schématique.
- 1.2. Le rapport de conception schématique doit être présenté sous forme d'un rapport narratif, entièrement intégré et appuyé par au moins trois solutions différentes, ainsi que par des modèles de masse, des photographies, des esquisses (uni ligne, à l'échelle), et une description narrative.
- 1.3. L'objectif de cette phase est d'explorer au moins trois solutions conceptuelles différentes, afin d'effectuer des comparaisons, des analyses par rapport aux exigences du projet, et d'orienter la conception pour préparer les concepts de design finaux lors d'une prochaine phase du projet.

### ***La portée des travaux de l'expert-conseil et ses activités doivent inclure, notamment, ce qui suit :***

- 1.4. Administration :
  - 1.4.1. fournir de l'information et donner des conseils pendant les réunions de lancement du projet et les ateliers ;
  - 1.4.2. décrire le processus d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) de l'expert-conseil ;
  - 1.4.3. confirmer que tous les documents de préconception nécessaires pour ce projet sont disponibles. Informer l'Agence Parcs Canada de tout rapport manquant ou périmé.
- 1.5. Analyse de la réglementation :
  - 1.5.1. examiner et analyser les exigences réglementaires et prévues par la loi ;
  - 1.5.2. définir et vérifier toutes les autorités qui ont compétence sur le projet ;
  - 1.5.3. définir les codes, règlements et normes applicables ;
  - 1.5.4. préparer la partie « Analyse de la réglementation » du rapport de conception schématique.
- 1.6. Rapport de conception schématique
  - 1.6.1. Les documents de conception schématique illustrent les relations fonctionnelles des éléments du projet ainsi que l'échelle du projet.



- 1.6.2. L'expert-conseil doit préparer et présenter au représentant de l'Agence Parcs Canada une version préliminaire du rapport de conception schématique, incluant au moins trois options, pour examen et acceptation.
  - .1 Examiner les options à explorer avec l'Agence Parcs Canada avant le début de l'élaboration de cette étape du rapport afin qu'il approuve la poursuite des travaux.
- 1.6.3. La version préliminaire du rapport de conception schématique doit être révisée à la demande du représentant de l'Agence Parcs Canada et être de nouveau présentée pour l'acceptation officielle.
- 1.6.4. L'expert-conseil doit présenter le rapport de conception schématique lors d'une séance organisée par le représentant de l'Agence Parcs Canada.
- 1.6.5. L'expert-conseil doit préparer un rapport de conception schématique qui comprend au moins les sections suivantes :
  - .1 Introduction
  - .2 Renseignements de base
  - .3 Exigences
  - .4 Analyse des options
  - .5 Recommandations
  - .6 Conclusions

**Voici une liste plus précise des éléments à inclure :**

- 1.7. Types de technologie
  - 1.7.1. Dresser une liste exhaustive des types de technologies de production d'électricité et de stockage d'énergie qu'il serait possible d'utiliser sur l'île de Sable. Cela devrait inclure :
    - .1 Technologie solaire photovoltaïque
    - .2 Éoliennes
    - .3 Autres technologies de production d'énergie renouvelable, telles que l'énergie des vagues
    - .4 Groupes électrogènes à vitesse variable
    - .5 Batteries et autres types de stockage d'énergie
  - 1.7.2. Organiser une réunion avec l'Agence Parcs Canada à ce stade avant de compléter les options
    - .1 Le représentant de l'Agence Parcs Canada donnera des directives claires sur toute option supplémentaire devant être incluse dans l'analyse de l'expert-conseil.
  - 1.7.3. Souligner les avantages/inconvénients/particularités de chaque option
  - 1.7.4. Les technologies doivent être examinées en fonction des contraintes de la Réserve de parc national de l'île-de-Sable, notamment :
    - .1 Emplacement du site éloigné (transport, installation, réparation, fiabilité).
    - .2 Entretien préventif effectué par le personnel de Parcs Canada ayant une expérience limitée des infrastructures de production d'électricité et d'énergie renouvelable.
    - .3 Modularité pour s'adapter aux changements futurs (augmentation ou réduction) de la demande d'énergie électrique.
    - .4 L'énergie électrique est nécessaire 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an pour la sécurité incendie et la protection des personnes.
    - .5 Incidence des conditions météorologiques locales sur le potentiel de production d'électricité.
    - .6 Incidence sur l'équipement en raison des conditions climatiques difficiles de l'île de Sable (vent fort, grosses tempêtes, brouillard, sable, sel, érosion).
    - .7 Faune : quelles sont les répercussions des équipements sur la population d'oiseaux, de chevaux, de phoques? L'île possède la plus grande colonie de reproduction de phoques gris du monde. Plus de 350 espèces d'oiseaux ont été recensées sur l'île, dont seize espèces connues pour s'y reproduire. Il y a plus de 500 chevaux sauvages sur l'île de Sable

1.8. Modélisation



- 1.8.1. L'objectif de la modélisation est d'évaluer et de comparer le potentiel de production d'électricité propre au site de différentes technologies ou combinaisons de technologies, ainsi que leurs coûts initial et récurrent (annuel).
  - 1.8.2. L'expert-conseil doit utiliser un outil logiciel reconnu par l'industrie, tel que le logiciel RETScreen® Expert de Ressources naturelles Canada, et/ou d'autres outils, pour estimer le potentiel de production d'électricité des diverses technologies en fonction des conditions propres au site.
  - 1.8.3. Lorsque les technologies nouvelles/innovantes ne sont pas prises en charge par un logiciel de modélisation, les données du fabricant peuvent être utilisées, mais en fonction des conditions météorologiques propres au site.
  - 1.8.4. Fournir les hypothèses : variation des valeurs quotidiennes du rayonnement solaire tout au long de l'année, variations de la vitesse moyenne du vent et de la densité moyenne de puissance tout au long de l'année, donnée sur la puissance des vagues.
  - 1.8.5. Calculer le potentiel énergétique des technologies d'énergie renouvelable proposées en tenant compte des conditions météorologiques propres au site ; par exemple, les niveaux moyens de rayonnement solaire quotidien pour chaque mois de l'année (kWh/m<sup>2</sup>/j).
  - 1.8.6. Fournir des courbes de puissance et d'énergie pour les éoliennes proposées.
  - 1.8.7. Pour les technologies d'énergie renouvelable proposées, calculer la production électrique de pointe probable (kW) et la gamme de production électrique mensuelle et annuelle (kWh), en tenant compte de toutes les pertes du système.
  - 1.8.8. Fournir des données sur les banques de batteries proposées : par exemple, le type de batterie, la capacité, la charge maximale, la charge minimale, la profondeur de décharge, le régime de succession de cycle probable, la durée de vie, la plage de température de fonctionnement.
  - 1.8.9. Fournir des copies en format PDF des résultats du modèle du logiciel en annexe du rapport.
- 1.9. Analyse de l'emplacement et du site
- 1.9.1. Examiner et analyser l'ensemble des rapports, études et données fournis par l'Agence Parcs Canada, notamment :
    - .1 conditions actuelles du site ;
    - .2 plans existants des emplacements ;
    - .3 caractéristiques historiques du terrain.
    - .4 caractéristiques archéologiques ;
    - .5 Écologie du site
  - 1.9.2. Consulter l'équipe d'écologie de l'Agence Parcs Canada et l'équipe d'archéologie de l'Agence Parcs Canada avant de sélectionner les sites potentiels.
  - 1.9.3. Définir sur un plan de site : les zones qui peuvent être utilisées pour installer de nouveaux équipements de production et de stockage d'énergie.
  - 1.9.4. Fournir des images/rendus qui montrent les lieux proposés pour la production d'énergie renouvelable. Déterminer clairement les dégagements (autour des équipements, pour la santé et la sécurité, etc.).
  - 1.9.5. Examiner et fournir une analyse de la manière dont l'équipement proposé sera impacté par le vent et le sable, et aura une incidence sur ceux-ci.
  - 1.9.6. Examiner et recommander la façon dont l'équipement proposé sera supporté, en tenant compte de la géologie particulière de l'île de Sable. Fournir des recommandations au sujet des fondations. Inclure une recommandation d'un ingénieur géotechnicien pour le support des équipements si nécessaire. L'île est entièrement composée de sable, sans substrat rocheux ni autres caractéristiques géologiques.
- 1.10. Examen et conception des infrastructures électriques



Un expert-conseil effectue actuellement une évaluation de l'état des équipements électriques. Le contenu de son rapport sera fourni pour être utilisé par l'expert-conseil de ce projet. La description de la portée des travaux de l'évaluation de l'état des équipements électriques est jointe en annexe.

**La portée des travaux de l'expert-conseil et ses activités doivent inclure, notamment, ce qui suit :**

- 1.10.1. Analyser si l'infrastructure électrique existante est adéquate, et formuler des recommandations sur les mises à niveau et les remplacements nécessaires, notamment en ce qui concerne les groupes électrogènes existants, les systèmes de distribution principale et secondaire, les panneaux et tableaux de distribution, les transformateurs, la mise à la terre et la mise à la masse.
  - 1.10.2. Accessibilité des accès existants ou intégration de nouveaux accès au câblage électrique.
  - 1.10.3. Utilisation de batteries pour le stockage de l'énergie, y compris l'emplacement et l'infrastructure requise pour les soutenir.
  - 1.10.4. Effet sur le facteur de puissance.
  - 1.10.5. Contrôles
    - .1 Proposer des contrôles qui permettront aux employés de l'Agence Parcs Canada et aux techniciens externes de surveiller, superviser et faire le diagnostic des défaillances des systèmes et équipements de production d'électricité depuis l'île, et à distance depuis le continent.
    - .2 Proposer des dispositifs de surveillance qui faciliteraient les activités de maintenance préventive afin de minimiser le risque de défaillances imprévues.
- 1.11. Analyse des finances et du calendrier :
- 1.11.1. Préparer une analyse du coût du cycle de vie sur 25 ans, en indiquant notamment tous les éléments suivants :
    - .1 Estimation de classe « C » des coûts en capital de l'installation. Les coûts comprendront tous les frais à engager pour soutenir une installation, y compris le transport et l'installation sur une île éloignée.
    - .2 Coûts de fonctionnement et d'entretien
    - .3 Coût de remplacement des composants. Pour les composants qui s'usent et doivent être remplacés, indiquer les coûts de remplacement et la fréquence de remplacement.
    - .4 Indication de toute incitation ou réduction disponible pour compenser les coûts.
    - .5 Valeur résiduelle : indiquer la durée de vie utile prévue de tous les équipements.
  - 1.11.2. Examiner et analyser l'estimation des coûts et les données relatives au calendrier, les contraintes et les possibilités.
  - 1.11.3. Donner des conseils et formuler des recommandations sur les modifications à apporter au budget et au calendrier, et définir les incidences en matière de risque, et les stratégies de réduction des risques.
- 1.12. Préparer et présenter une analyse comparative des modèles d'approvisionnement et de livraison de projet pour les prochaines phases de conception et de construction. L'analyse comparative comprendra, au minimum, l'examen des avantages et des inconvénients en ce qui concerne la conception, la constructibilité, le calendrier, l'analyse des risques et les mesures d'atténuation, les coûts et la pertinence pour ce site isolé. Fournir des recommandations finales sur le modèle de livraison le plus, et le moins approprié.
- 1.12.1. L'analyse devrait comprendre :
    - .1 Conception-construction
    - .2 Versions modifiées de conception-construction
    - .3 Conception-soumission-construction traditionnelle
  - 1.12.2. D'autres méthodes de livraison peuvent être proposées par l'expert-conseil.



## Annexes

1. Île de Sable – Rapport de monitoring de l'énergie et de la puissance, RNCAN, mai 2019
2. Croquis et diagrammes uniligne de la Réserve de parc national de l'Île-de-Sable, Parcs Canada, 19 février 2020
3. Extrait du cahier des charges de l'expert-conseil pour la révision électrique de l'île de Sable
4. Rapport d'analyse énergétique, Energy Instrumentation Sales, mai 2011

## Rapports disponibles après attribution du contrat

1. Rapport d'identification des canalisations souterraines du système de réservoirs de stockage de carburant, Dillon Consulting, mars 2016
2. Dossier de conception préliminaire de la génération de l'île de Sable, CBCL, février 2013
3. Numérisations des dessins de la station principale à partir de 1981
4. Mise à jour des données sur la consommation d'énergie