

ANALYSE SYSTÉMIQUE DE DURABILITÉ

Projet géoLagon Charlevoix

Déposée à la municipalité de
Petite-Rivière-Saint-François

Présentation publique
12 avril 2023

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

CONTEXTE DU MANDAT

7 juin 2022

Annnonce de la construction du projet géoLagon (lagon et chalets locatifs) dans la municipalité de Petite-Rivière-Saint-François

Besoins du conseil municipal:

- avoir une vue globale du projet sur le plan du développement durable
- identifier les enjeux et les risques
- cibler les études à approfondir
- être bien outillé pour prendre une décision éclairée au regard des dimensions du développement durable



AU MÊME MOMENT...

La Réserve de la biosphère (RB) de Charlevoix développe un service d'ANALYSE SYSTÉMIQUE DE DURABILITÉ

- Analyse globale du projet selon les six dimensions du développement durable
- Analyse spécifique des dimensions gouvernance, éthique et écologique
- Outil complémentaire aux différents outils d'évaluation environnementale existants, ainsi qu'aux outils de zonage et de planification territoriale
- Évaluation des implications d'un projet en regard d'une vision locale du développement territorial durable et responsable



MÉTHODOLOGIE

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

CONTEXTUALISATION

Brosser le portrait de l'ensemble des informations accessibles à l'étape X d'un projet

Philippe Bourdon,
géographe
contractuel

1. Les informations générales sur le projet
2. Les informations relatives à l'aménagement territorial
3. Le projet face à l'environnement

ANALYSE SYSTÉMIQUE DE DURABILITÉ

Évaluer collectivement une politique, une stratégie, un programme ou un projet au regard des principes du développement durable

Chaire en éco-conseil de l'UQAC

1. Constitution ponctuelle d'un Comité Développement Durable (DD)
2. Pondération de la Grille d'Analyse de Développement Durable (GADD), développée par l'Institut de la Francophonie pour le Développement Durable, en partenariat avec la Chaire en éco-conseil de l'UQAC
3. Analyse collective, à partir de la grille pondérée, et recommandations d'études et d'analyses complémentaires

ANALYSE EXTERNE DES ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

Assurer la fiabilité, la rigueur scientifique, la transparence, la pertinence et la cohérence des études déposées

OBV Charlevoix-Montmorency
Département des sciences de
l'environnement UQTR

1. Études nécessaires à la contextualisation du projet (innovations technologiques et autres)
2. Études requises et suggérées pour analyser les impacts du projet
3. Identification des expert.e.s requis.e.s pour réaliser une analyse externe des études déposées

RECOMMANDATIONS DE MESURES D'ATTÉNUATION

Réduire les impacts liés à l'implantation d'un projet

OBV Charlevoix-Montmorency
Département des sciences de l'environnement de l'UQTR

- Liste de recommandations pour assurer une description juste, précise et adaptée au contexte du projet
- Liste des mesures d'atténuation afin de réduire les impacts environnementaux d'un projet
- Suggestions d'analyses et de consultation afin de réduire les impacts globaux d'un projet

CRITIQUE ET ADAPTATION DE LA MÉTHODOLOGIE

- Défi de contextualisation: projet en définition
- Défi de mise en place du comité d'analyse systémique de durabilité: projet privé
- Défi d'analyse externe des études déposées: études préliminaires



CONTEXTE DU PROJET

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

PHASE 1

géoLAGON :

- construction d'un lagon de 120 000 pi², à ciel ouvert
- chauffé douze mois par année à 39°C, par la géothermie, le solaire thermique et la biomasse

Le site accueillera des restaurants, des blocs sanitaires et un pavillon d'accueil

Lagon Village :

- construction d'un village de type Airbnb
- 306 portes en bordure du lagon, distribuées en 153 chalets doubles

Les propriétaires d'un chalet locatif doivent y opérer la location à court terme 365 jours par année

PHASE 2

Soleils Village :

- construction d'un village en copropriété
- 150 résidences doubles de type Airbnb (300 portes) et permettant aux propriétaires d'y résider, tout en opérant une porte en location à court terme

Le promoteur a présenté la possibilité de transformer cette deuxième phase en offre de logements, entre autres pour les employeurs qui souhaitent offrir des logements à leurs employés

VALIDATION D'USAGE EN COURS

PHASE 1

- Usage d'hôtel et d'établissement de court séjour
- Usages accessoires qui accompagnent normalement les projets d'hôtel: restaurant, bar, spa, piscine et logements pour employés

La grande proportion du terrain destiné au projet se situe dans le zonage F-15 au nord de la 138 (91.6%) et le reste, au sud de la 138 dans le zonage F-14 (8.4%) (terrain privé; superficie totale de 118,9 ha)

Selon le Schéma d'aménagement et de développement de la MRC, le zonage du terrain visé est de type Forestier - Petites propriétés forestières

Tableau 1. Compatibilité des usages - Affectation forestière
 (Extraits du tableau 11.1 du Schéma d'aménagement de la MRC de Charlevoix, 2015)

Commerciaux et de services		
Hébergement communautaire (Vocation sociale ou récréative sans but lucratif)	Compatible	Un encadrement à la réglementation municipale est nécessaire
Hébergement commercial (Hôtel, motel, auberge, gîte, terrains et établissement de camping, cabines, résidence de tourisme, centre de vacances, meublé rudimentaire, village d'accueil, etc.)	Compatible	Exception : Les gîtes ne sont pas autorisés dans les sous affectations: Terre publique TNO; Lots intras –Forêt habitée du Massif; Grande propriété privée; D'autres restrictions ou conditions peuvent s'appliquer à la réglementation municipale
Commerces et services à vocation touristique (non liés à une ferme) Restaurant, boutique, artisanat, etc.	Non compatible	Une municipalité pourra prévoir des exceptions à la condition que ces usages soient encadrés à l'aide d'outils d'urbanisme appropriés. (Ex. les usages conditionnels, contingentement, etc.)

Tableau 1. Compatibilité des usages - Affectation forestière (suite)

(Extraits du tableau 11.1 du Schéma d'aménagement de la MRC de Charlevoix, 2015)

Résidentiels		
Résidence unifamiliale isolée autre que liée à une ferme Résidences permanentes, secondaires, biparentales, de villégiature, chalets et camps	Non compatible	Exception : Les résidences principales (permanentes) sont autorisées dans la sous affectation Petites propriétés privés Les résidences secondaires, chalets, camps, etc. sont compatibles sur le TNO et les terres privées
Bifamiliale Unifamiliale jumelée, duplex	Non compatible	Les résidences principales (permanentes) dans la sous affectation Petites propriétés privés peuvent aménager un (1) logement locatif à même la résidence
Récréatifs		
Récréatif extensif : Sentiers et pistes de randonnées, parcs et espaces vert, sentiers de ski de fond, piste cyclable, etc. Les terrains de camping destinés aux véhicules récréatifs, roulotte ou tentes- roulotte ne sont pas inclus dans cette catégorie d'usages (voir hébergement commercial)	Compatible	Les terrains de camping sauvage (sans service) comme support d'une activité récréative extensive sont inclus dans cette catégorie d'usages
Récréatif intensif : Piste de go-karts, aréna, centre de ski alpin, champs de tir, terrain de jeu avec équipements, pisciculture récréative, etc.	Non compatible	Une municipalité pourra prévoir des exceptions à la condition que ces usages soient encadrés à l'aide d'outils d'urbanisme appropriés (usages conditionnels, contingentement, etc.)

INSPIRATION DU PROMOTEUR

Projet inspiré d'un modèle islandais ou des sources thermales sont exploitées en centre de ressourcement

Résurgences naturelles d'eau chaude fortement minéralisées, souvent associées à des processus magmatiques et à la proximité d'un système volcanique, ce qui n'est pas le cas à Petite-Rivière-St-François

Compensation du potentiel géothermique limité de la région par:

- la géothermie,
- le solaire thermique et
- la biomasse
- interconnectés via un accumulateur de chaleur *instance de brevet*

PRODUCTION D'ÉNERGIE



La production d'énergie servirait à réchauffer de l'eau qui sera entreposée dans un accumulateur de chaleur

Cette eau chaude entreposée agirait comme une batterie thermique qui servirait d'une part à maintenir la température de l'eau du lagon à la température désirée et d'autre part à réchauffer les chalets du site

Les chalets seraient réchauffés via des boucles d'eau chaude glycolée reliés à des unités de ventilation équipées de serpentin de réchauffe

Ces boucles d'eau puiseraient la chaleur de l'accumulateur de chaleur



ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE

- Utilisée afin de chauffer l'eau de l'accumulateur de chaleur
- Afin de fournir la part d'énergie solaire thermique de 31% de l'énergie totale pour le chauffage du projet géoLAGON, une superficie minimale de 251 176 pi² de panneaux ayant des performances égales ou supérieures au modèle présenté dans l'étude de Boivin, C., Blackburn, C. A. et Bolduc, V. (2022) doit être installée au site

ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Alimenter l'électricité pour les services suivants:

- Les besoins électriques des chalets (éclairage, prises électriques, etc.)
- Les besoins électriques des installations complémentaires du géoLagon (restaurants, magasins, stationnements, etc.)
- Les besoins électriques pour les équipements mécaniques (pompes, thermopompes, unités de ventilation, etc.)

L'installation de panneaux à cellules photovoltaïques est prévue dans la construction des chalets. À noter qu'une **superficie supplémentaire de 48 438 pi²** est prévue pour l'installation de panneaux photovoltaïques

(Boivin, C., Blackburn, C. A. et Bolduc, V., 2022)



ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

L'énergie géothermique servira également à chauffer l'eau de l'accumulateur de chaleur

Pour fournir 35,3% de la charge totale en chauffage du projet, un minimum de 206 puits géothermiques à boucle fermée conventionnelle devront être forés sur le site, ce qui requiert une **superficie approximative de 141 061 pi²**

Le calcul devra être ajusté en fonction de la conductivité thermique du type de sol présent au site. La conductivité thermique du sol ainsi que la profondeur du roc pourront être validées lorsqu'un forage exploratoire sera effectué (Boivin, C., Blackburn, C. A. et Bolduc, V., 2022)

BIOMASSE

- Un système de chaudière(s) de 5 000 kW alimentée(s) par la biomasse est prévu afin de combler 11,1% des charges du bassin, soit 4 980 924 kWh
- Mentionnons que la biomasse est considérée comme renouvelable, mais pas nécessairement carboneutre (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2022)



GESTION GLOBALE DES EAUX

- Approvisionnement et traitement autonome de l'eau souterraine
- Récupération de l'eau de pluie via les surfaces imperméables (toits, trottoirs, etc.): alimentation pour 95% des besoins
- Réutilisation, traitement et recirculation de l'eau grise
- Gestion et traitement autonome des eaux usées

Les besoins en eau ont été évalués pour le cœur du projet (chalets et centre thermal), mais pas pour les restaurants, ni pour les logements des employés (Boivin, C., 2022)

ANALYSE

dimension Écologique

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

INTENTIONS DU PROMOTEUR

Le promoteur qualifie le projet:

Carboneutre et autosuffisant énergétiquement

Le projet insiste sur la sobriété en énergie et en ressource en misant notamment sur la récupération, la revalorisation et la recirculation de l'énergie et de l'eau de consommation

Le projet vise un usage efficient de l'eau par une réutilisation accrue des eaux usées (grises) et par un approvisionnement par la pluie (majoritairement), en plus de puits souterrains

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Site islandais: l'énergie géothermique produit 100% des besoins énergétiques

Conditions géologiques totalement différentes entre l'Islande et Charlevoix

- Islande: île active au niveau tectonique, puisqu'elle est située sur la dorsale médio-atlantique, et qui présente une **activité volcanique importante**
- Gradient géothermique de l'Islande - **augmentation de la température en fonction de la profondeur dans le sol** - est parmi les plus élevés au monde
- Gradient géothermique de Charlevoix est très faible

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Développer un centre thermal, en l'absence d'une source hydrothermale, **nous éloigne:**

- des principes du développement durable
- du plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétique qui recommande la sobriété énergétique (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2022)



La question principale qui est traitée ici est donc d'évaluer s'il est réaliste d'affirmer que le projet sera autosuffisant en terme énergétique

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'évaluation du bilan énergétique demeure optimiste:

- Il est possible que dans un contexte réel, de nombreux facteurs diminuent le rendement des panneaux thermiques et photovoltaïques.
- le rendement géothermique est actuellement encore imprécis dans le contexte géologique spécifique au site.
- Le bilan actuel concerne surtout le chauffage du lagon, mais l'énergie nécessaire pour les chalets (chauffage et autres) et les pavillons de service est inconnue, ce qui pourrait grandement affecter le bilan



SCÉNARIOS D'AUGMENTATION DE LA PART DE LA BIOMASSE

Le promoteur pourrait décider de réduire le nombre de chalets
ou de procéder par phase

Devant les coûts importants impliqués, le promoteur pourrait décider de réduire le nombre de panneaux thermiques ou photovoltaïques ou le nombre de puits géothermiques

Il est possible que les rendements des différentes sources
d'énergie soient moindres que prévu, et/ou que les besoins
énergétiques soient plus importants



ENJEU GLOBAL

Utilisation plus grande que prévu de la biomasse, donc émissions de GES accrues

Recommandation 1

Au moment de l'octroi du permis, il sera essentiel de connaître :

1. L'évaluation juste des besoins en énergie thermique
2. L'analyse du potentiel géothermique propre au lieu spécifique du projet
3. La répartition réelle des sources d'approvisionnement d'énergie
4. L'emplacement et la superficie des panneaux thermiques (251 176 pi^2)
5. L'emplacement des panneaux photovoltaïques supplémentaires (48 438 pi^2)
6. L'emplacement des puits de géothermie (141 061 pi^2)

RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE ET RÉUTILISATION DES EAUX GRISES

Le projet prévoit récupérer 100% de l'eau de pluie à partir des toitures et des trottoirs

« D'abord, les précipitations moyennes de neige représentent 26% des précipitations totales annuelles dans ce secteur. »

- Les toitures seront recouvertes de panneaux photovoltaïques
- Il est peu probable que l'opération de déneigement permette de récupérer 100% de la neige
- Les surfaces de trottoirs prévues sont considérables (largeur de 24 pieds au total)
- Il est probable que des produits soient parfois utilisés pour les rendre sécuritaires (sable, sel, autres)
- Il est peu probable que cette opération de déneigement permette de récupérer 100% de la neige

ENJEU GLOBAL

- Même lors de précipitations liquides, la récupération de 100% de l'eau de pluie sur l'ensemble des toitures et des trottoirs du domaine présente un défi
- Une évaluation plus réaliste devrait ainsi tenir compte de la possibilité réelle de récupérer l'ensemble des précipitations sur les toitures et les trottoirs



POINTS SAILLANTS DE L'ÉTUDE SUR LA
GESTION DES RESSOURCES EN EAU DU
PROJET GÉOLAGON PRÉVU À PETITE-
RIVIÈRE-SAINT-FRANÇOIS

Réalisée par



GESTION DES RESSOURCES EN EAU

- APPROVISIONNEMENT EN EAU
- GESTION DES EAUX PLUVIALES
- GESTION DES EAUX USÉES DOMESTIQUES
- GESTION DES EAUX USÉES DU BASSIN D'EAU DU LAGON
- PRODUCTION GÉOTHERMIQUE
- PROTECTION DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES
- GESTION DES PRODUITS DANGEREUX
- AMÉNAGEMENTS SOUTERRAINS

RECOMMANDATION 2: Évaluation juste d'un rendement minimum de recyclage d'eau ou une quantité maximale de prélèvement annuelle

RECOMMANDATION 3: Étude hydrogéologique complète

RECOMMANDATION 4: Intégration de bassins de décantation des eaux pluviales ou de jardins d'eaux pluviales, en incorporant des aménagements judicieux de plantes (ou des phytotechnologies).

RECOMMANDATION 5:

5.1 Système de traitement prévu pour les eaux grises – à inclure dans les demandes d'autorisations: le type de traitement; la localisation de l'infrastructure; le volume attendu

5.2 Rejets des eaux sanitaires – à inclure dans les demandes d'autorisations: le type de traitement prévu; le volume attendu; la localisation prévue des rejets des eaux usées traités

RECOMMANDATION 6: Type de traitement prévu pour l'eau thermale du lagon

RECOMMANDATION 7: Plan de mesures d'urgence comprenant les actions à réaliser en cas de déversement accidentel, diffusé et pratiqué par les employés qui travailleront sur le site

RECOMMANDATION 8: Bande de protection minimale de 10 mètres pour l'ensemble des milieux humides

RECOMMANDATION 9: Le plan des mesures d'urgence devra intégrer la gestion des produits dangereux

RECOMMANDATION 10: Étude hydrogéologique de l'impact des aménagements souterrains

AUTORISATIONS ENVIRONNEMENTALES REQUISES (MELCCFP)

1. Pour le prélèvement des eaux souterraines et pour la gestion des eaux usées domestiques des villages vacanciers lorsque ceux-ci ne seront pas desservis par les services municipaux (système d'aqueduc et d'égout privé)
2. Pour l'installation d'un système de traitement de l'eau destinée à la consommation humaine
3. Pour les chaudières de biomasse: analyse des émissions de gaz à effet de serre
4. Études d'évaluation environnementale de sols, biologiques, géotechniques, sur la gestion des eaux pluviales
5. Absence de règlement en vertu du MELCCFP qui s'applique à la géothermie

Recommandation 11

Il va de soi que la municipalité devra s'assurer d'avoir en main l'ensemble des autorisations environnementales requises pour l'émission du permis



AUTRES CONSIDÉRATIONS

Gestion des matières résiduelles

Corridor de paysage:

- Corridor écologique
- Fractionnement
- Préservation des vues

Recommandation 12

Une analyse de visibilité devra être réalisée afin de vérifier que les résidences, le centre thermal et les installations techniques ne seront pas visibles de la route

ANALYSE

*dimensions Gouvernance, Éthique,
Économique et Sociale*

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

*Gouvernance,
Éthique,
Économique et
Sociale*

- SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE
- RISQUE FINANCIER
- DROITS D'USAGE
- INTÉGRATION LOCALE ET TOURISME
- RESPONSABILITÉ

Recommandation 13

L'interprétation des droits d'usage devra être bien argumentée afin d'en assurer l'équité et la reproductibilité dans les demandes de permis subséquentes. Une interprétation subjective pourrait entraîner des plaintes et un processus de révision de l'octroi de permis



Recommandation 14

Mettre en place un comité d'analyse systémique de durabilité, expert.e.s, élu.e.s et citoyen.ne.s, pour assurer le suivi de l'évolution du projet



CONCLUSION

Résumé des recommandations

Réalisée par



Région de la
BIOSPHERE
de Charlevoix

RECOMMANDATION 1:

Au moment de l'octroi du permis, il sera essentiel de connaître :

1. L'évaluation juste des besoins en énergie thermique
2. L'analyse du potentiel géothermique propre au lieu spécifique du projet
3. La répartition réelle des sources d'approvisionnement d'énergie
4. L'emplacement et la superficie des panneaux thermiques (251 176 pi^2)
5. L'emplacement des panneaux photovoltaïques supplémentaires (48 438 pi^2)
6. L'emplacement des puits de géothermie (141 061 pi^2)

RECOMMANDATION 2: Évaluation juste d'un rendement minimum de recyclage d'eau ou une quantité maximale de prélèvement annuelle

RECOMMANDATION 3: Étude hydrogéologique complète

RECOMMANDATION 4: Intégration de bassins de décantation des eaux pluviales ou des jardins d'eaux pluviales, en incorporant des aménagements judicieux de plantes (ou des phytotechnologies)

RECOMMANDATION 5:

1. Système de traitement prévu pour les eaux grises – à inclure dans les demandes d'autorisations: le type de traitement; la localisation de l'infrastructure; le volume attendu
2. Rejets des eaux sanitaires: le type de traitement prévu; le volume attendu; la localisation prévue des rejets des eaux usées traités

RECOMMANDATION 6: Type de traitement prévu pour l'eau thermale du lagon

RECOMMANDATION 7: Plan de mesures d'urgence comprenant les actions à réaliser en cas de déversement accidentel - diffusé et pratiqué par les employés qui travailleront sur le site

RECOMMANDATION 8: Prévoir une bande de protection minimale de 10 mètres pour l'ensemble des milieux humides

RECOMMANDATION 9: Le plan des mesures d'urgence devra intégrer la gestion des produits dangereux

RECOMMANDATION 10: Étude hydrogéologique de l'impact des aménagements souterrains

RECOMMANDATION 11: La municipalité devra s'assurer d'avoir en main l'ensemble des autorisations environnementales requises pour l'émission du permis

RECOMMANDATION 12: Analyse de visibilité afin de vérifier que les résidences, le centre thermal et les installations techniques ne seront pas visibles de la route

RECOMMANDATION 13: L'interprétation des droits d'usage devra être bien argumentée et justifiée afin d'en assurer l'acceptabilité, l'équité et la reproductibilité dans les demandes de permis subséquentes

RECOMMANDATION 14: Mettre en place un comité d'analyse systémique de durabilité, expert.e.s, élu.e.s et citoyen.ne.s, pour assurer le suivi de l'évolution du projet