



**Comité
yukonnais sur
l'électricité
renouvelable**

**RAPPORT AU MINISTRE
DE L'ÉNERGIE, DES MINES
ET DES RESSOURCES**

Janvier 2020

MESSAGE AU MINISTRE

Monsieur le Ministre,

Vous trouverez ci-joint notre rapport, qui conclut notre mission de conseiller le gouvernement territorial sur la direction à prendre en matière de production d'électricité renouvelable au Yukon. Pendant une semaine, nous avons discuté avec la population, des acteurs du secteur énergétique, des groupes autochtones, des élèves, des fonctionnaires et du personnel des services publics; ces discussions ont mis en évidence l'ampleur du défi des énergies propres, de même que la vision et l'engagement, largement partagés, qui permettront de relever ce défi. Nous avons énormément appris de nos conversations avec les Yukonnais et nous espérons que notre perspective et les conseils issus de nos constats contribueront utilement à cette conversation si essentielle.

Cordialement,

John Maissan

Christopher Henderson

Michael Ross

Ravi Seethapathy



De gauche à droite : Les membres du Comité – John Maissan, Chris Henderson, Michael Ross et Ravi Seethapathy
(Source : Vince Federoff, *Whitehorse Star*)

REMERCIEMENTS

Le Comité yukonnais sur l'électricité renouvelable remercie toutes les personnes et les organisations qui ont partagé leurs idées et leur temps si précieux pendant les rencontres de novembre. Nous remercions également Jane Koepke, de Groundswell Planning, pour son aide dans le travail d'organisation et les tâches administratives.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Renseignements examinés	2
Résultat des consultations	5
Conseils issus de nos constats	10
Pistes d'action	19
ANNEXE A : Biographies des membres du Comité	21
ANNEXE B : Liste des organisations participantes	23
ANNEXE C : Exemples de questions et réponses posées au Comité	24
ANNEXE D : Observations écrites présentées au Comité	28
ANNEXE E : Information technique de soutien	31

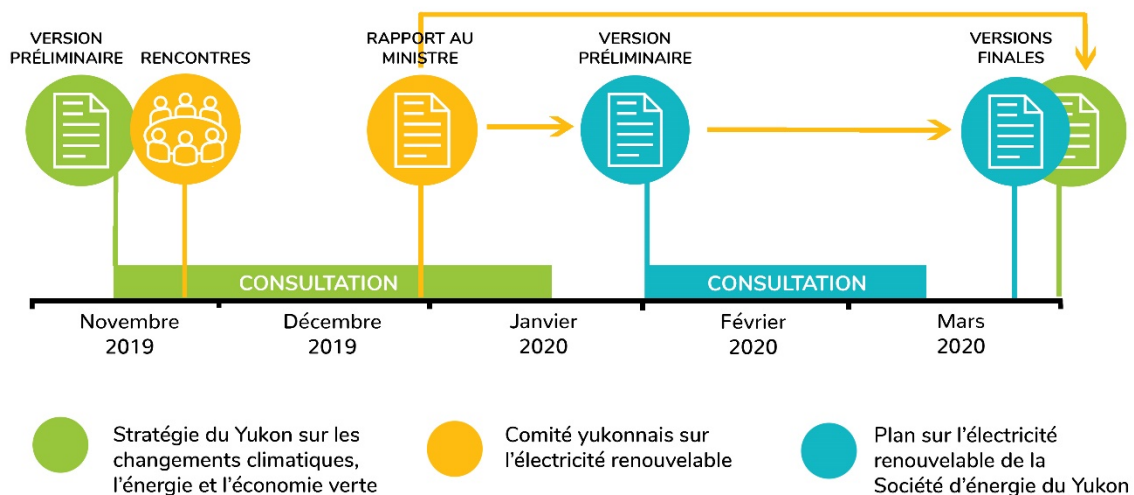
Source des photos : Groundswell Planning (sauf avis contraire)

INTRODUCTION

Le Comité yukonnais sur l'électricité renouvelable a été formé en novembre 2019 pour conseiller le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) sur la cible que le gouvernement du Yukon s'est fixée de produire 93 % de son électricité à partir de sources renouvelables, comme établi récemment dans *Notre avenir propre : La stratégie du Yukon sur les changements climatiques, l'énergie et l'économie verte*. Les quatre membres du Comité (Chris Henderson, John Maissan, Michael Ross et Ravi Seethapathy) réunissaient une expertise locale et externe diversifiée, tant sur les plans techniques et stratégiques que pour l'expérience en recherche et réalisation de projets dans les domaines de l'énergie renouvelable, des projets énergétiques de proximité ou autochtones, du réseau intelligent et de l'intégration énergétique des régions isolées¹.

Du 18 au 22 novembre 2019, le Comité s'est rendu à Whitehorse, Watson Lake et Haines Junction pour échanger avec la population, des intervenants du secteur de l'énergie et des étudiants². Le Comité a également rencontré du personnel du Ministère, de la Société d'énergie du Yukon, de la Société de développement du Yukon et de l'ATCO Electric Yukon. Ces conversations et l'examen de divers renseignements clés ont permis au Comité de tirer divers constats et de formuler (ci-après) une série de conseils au Ministre. Le présent document a donc deux fonctions :

1. Aider la population yukonnaise et les groupes d'intervenants à bien saisir les défis et possibilités en jeu et contribuer de façon active et éclairée au plan *Notre avenir propre* et à au plan à produire par la Société d'énergie du Yukon;
2. Offrir un point de vue expert impartial et externe qui sera intégré dans les versions préliminaires et définitives des plans susmentionnés.



Activités entourant l'intervention du Comité yukonnais sur l'électricité renouvelable

¹ La biographie des membres du Comité est fournie en annexe A.

² La liste complète des participants est fournie en annexe B. Le Comité devait initialement se rendre dans quatre lieux, mais le mauvais temps a obligé à annuler le passage à Dawson City.

RENSEIGNEMENTS EXAMINÉS

Historique

La production d'électricité au Yukon remonte à 1901, année où la Yukon Electric Company (aujourd'hui appelée l'ATCO) a été fondée à Whitehorse. C'est la Commission d'énergie du Nord canadien qui a mis en place dès les années 1950 l'infrastructure électrique encore en utilisation aujourd'hui au Yukon, en commençant par la centrale Mayo, suivie par les centrales de Whitehorse Rapids et d'Aishihik et les lignes de transmission.

La Société d'énergie du Yukon (SEY) a été fondée en 1987 en tant qu'organisation indépendante du gouvernement. Elle rend compte à la Société de développement du Yukon, une société d'État qui détient les actifs de la Commission d'énergie du Nord canadien. Aujourd'hui, la SEY vend l'électricité au prix de gros à l'ATCO pour la distribution et sert directement les industries dont la demande dépasse 1 mégawatt. La SEY assume également la distribution au détail pour les collectivités de Mayo, de Dawson City, de Faro et des environs. L'ATCO a par ailleurs ses propres centrales thermiques (au diesel) pour desservir les collectivités hors réseau du Yukon et est propriétaire de la centrale hydroélectrique de Fish Lake (à Whitehorse) qui produit 1,4 MW.

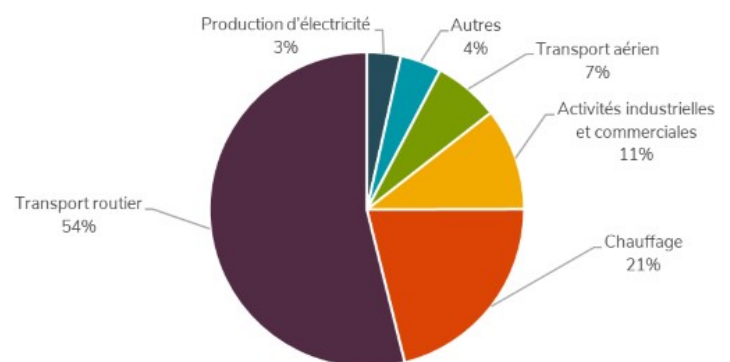
Les services d'électricité du Yukon ont toujours été régis par la Régie des entreprises de services publics, un organe quasi judiciaire prévu par la *Loi sur les entreprises de service public*. Cette loi et la Régie encadrent la réglementation des tarifs d'électricité de l'ATCO et de la SEY.

Contexte énergétique actuel au Yukon

À l'heure actuelle, 95 % de la population sur le territoire est reliée au réseau hydroélectrique du Yukon. Plus de 90 % de l'électricité transmise sur ce réseau est de source renouvelable, ayant été produite principalement par les installations hydroélectriques de la SEY de Whitehorse, Mayo et Aishihik. Cette forte composante renouvelable permet de maintenir à 3 % la part des émissions de gaz à effet de serre (GES) due à la production d'électricité, bien en deçà des émissions dues au transport et au chauffage. Le rapport *Notre futur propre* contient l'engagement d'atteindre 93 %³ de production d'électricité provenant de sources renouvelables d'ici 2030, dans le cadre de la stratégie territoriale de réduction des émissions de GES.

Cependant, les tendances récentes et prévues jettent un doute sur le réalisme de cette cible. La SEY compte de plus en plus depuis quelques années sur l'apport de la production thermique (diesel de combustible fossile et gaz naturel liquéfié) pour renforcer la capacité garantie par le réseau hydroélectrique. Un ensemble de facteurs expliquent cette situation :

- La croissance de la population
- La hausse du passage à l'électricité pour le chauffage dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel

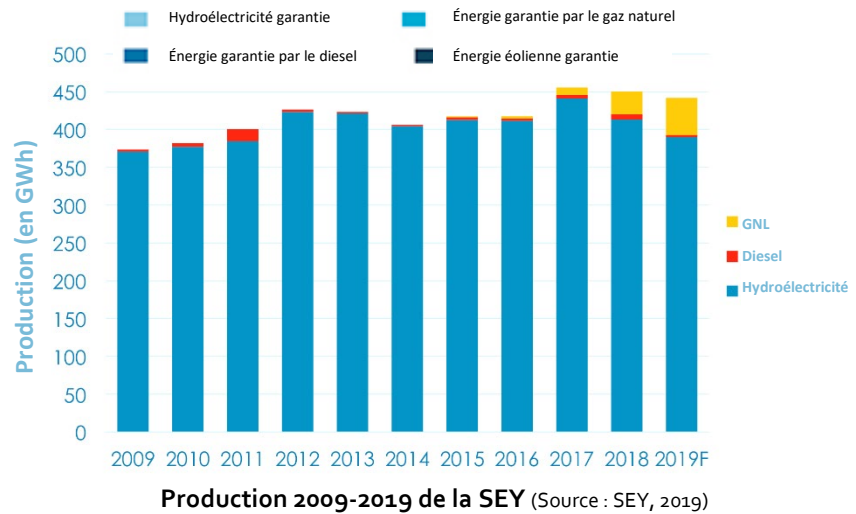


Sources de gaz à effet de serre au Yukon (2017)

(Source : Gouvernement du Yukon)

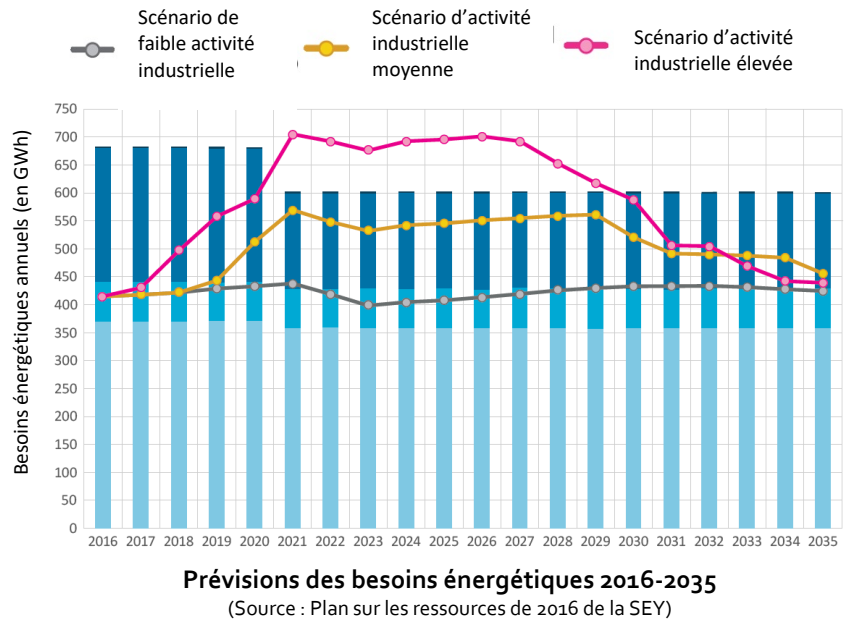
³ La cible est formulée en tant que moyenne mobile à long terme et non en tant que cible annuelle.

- L'inadéquation intrinsèque du réseau entre capacité et demande pour de l'électricité de sources renouvelables (les pointes lors des périodes froides en hiver se produisent lorsque la capacité garantie est à son plus faible).
- La variabilité de la capacité de production causée par les périodes de sécheresse des dernières années.
- L'apparition et la variabilité des grandes demandes « ad hoc » provenant de projets miniers d'envergure.
- L'absence de progrès notables ces dernières années en matière d'approvisionnement énergétique provenant de sources renouvelables.



Au cours des prochaines décennies, la tendance à dépendre des combustibles fossiles pour satisfaire la nouvelle demande en électricité pourrait fort bien se maintenir pour les raisons suivantes :

- L'accentuation du phénomène d'abandon des combustibles fossiles comme source d'énergie au profit de l'électrification, surtout dans les secteurs du chauffage et des transports
- La croissance prévue de la population, qui devrait atteindre 45 500 personnes en 2025, une hausse de 11 % par rapport à 2018⁴
- Les nouveaux projets miniers potentiels



Au cours des cinq dernières années, la SEY, la Société de développement du Yukon et le gouvernement du Yukon ont procédé à plusieurs exercices majeurs de planification visant à hausser la capacité garantie du réseau issue de sources renouvelables par de nouveaux projets hydroélectriques d'envergure et l'agrandissement des réservoirs qui approvisionnent les centrales, entre autres. Le Comité a conclu cependant que les exigences d'acceptabilité sociale de ces projets et initiatives énergétiques étaient élevées. Cet élément constitue un défi, et il faudra peut-être trouver une nouvelle façon de développer, piloter et réaliser des projets énergétiques pour concrétiser la vision d'une électricité propre au Yukon.

⁴ Bureau des statistiques du Yukon. 2018. *Population Projections 2018*. <http://www.eco.gov.yk.ca/stats/pdf/Projections2018.pdf>

Étant donné tous ces facteurs, le Comité constate qu'il sera ardu pour le Yukon de garantir un approvisionnement en électricité fiable et abordable de sources renouvelables dans les dix à quinze prochaines années.

Les difficultés ne doivent pas nous faire oublier que l'objectif d'un futur propre pour l'électricité n'est qu'une façon d'atteindre un objectif plus grand encore pour le Yukon, celui d'une économie et d'une société plus prospères, plus propres, plus compétitives et plus respectueuses du climat. Travailler en silo à l'atteinte d'une électricité propre risquerait de nuire à d'autres objectifs sur les plans social, environnemental et économique qui correspondent à un profond désir de développement durable au Yukon. La concrétisation d'une infrastructure énergétique propre pour le Yukon pendant le 21^e siècle aura vraisemblablement une portée et des répercussions plus importantes si on adopte une stratégie multidimensionnelle stratégique et englobante.



Centrale électrique de la SEY au gaz naturel liquéfié

RÉSULTAT DES CONSULTATIONS

Interlocuteurs rencontrés

Du 18 au 22 novembre 2019, le Comité s'est entretenu avec des Yukonnais et organisations yukonnaises de tous horizons : groupes militants locaux, Premières nations, organisations non gouvernementales à vocation écologique ou économique, élèves du secondaire, citoyens de Watson Lake, Whitehorse ou Haines Junction⁵... Chacun nous a permis de mieux comprendre les désirs, craintes et priorités des Yukonnais en matière d'énergie renouvelable et d'électricité propre.



Les séances ont adopté différents formats en fonction du groupe ou de l'auditoire rencontré. Un échange de connaissances a toujours lieu, les Yukonnais expliquant leur situation et livrant divers renseignements avec, parfois, des prises de position, et les membres du Comité informaient en contrepartie sur l'électricité renouvelable, ou en éclaircissaient certains aspects. On trouve en annexe la liste complète des organisations rencontrées, quelques exemples de questions et réponses tirées des séances, et les observations écrites adressées au Comité.



Les membres du Comité s'entretiennent avec les représentants du Conseil des Premières nations du Yukon et de l'Assemblée des Premières Nations (région du Yukon) à Whitehorse.

⁵ Une quatrième séance devait se tenir à Dawson City, mais a dû être annulée à cause du mauvais temps.



De haut en bas : Séances avec les habitants de Watson Lake, avec les élèves de l'École secondaire catholique Vanier, et des membres du groupe Yukoners Concerned.

Résumé des rencontres

Population

Whitehorse (environ 65 personnes)

Après une période initiale de questions, l'auditoire a discuté en petits groupes du concept d'électricité « renouvelable, fiable et abordable ». Les participants ont relevé la difficulté de concrétiser ces trois aspects en même temps; certains ont conclu que de multiples méthodes, notamment des politiques et de nouveaux outils fiscaux (revenus de la taxe sur le carbone), seraient nécessaires. Aux yeux de certains, la solution résiderait dans la diversification des sources d'énergie (type et envergure, du particulier au réseau).

Les participants étaient généralement d'avis que l'aspect « abordable » de l'électricité demanderait plus d'efforts dans l'atteinte de la proportion visée d'énergie renouvelable et fiable; plusieurs ont évoqué l'idée d'encourager l'efficacité énergétique et d'instaurer des incitatifs à la production d'électricité indépendante pour aider. Les investissements de taille (et les coûts affiliés) étaient vus comme inévitables, mais nécessaires.

Watson Lake (8 personnes)

Les habitants de Watson Lake ont fait connaître leur désir d'avoir accès à des solutions énergétiques propres et locales, mais ont fait ressortir aussi certaines difficultés propres au Yukon rural, comme le coût, la capacité et l'isolement (qui empêchent notamment le recours aux véhicules électriques). Pour encourager de meilleurs choix énergétiques, il faudrait mieux sensibiliser les ménages yukonnais à la relation entre la production d'électricité et les combustibles fossiles, et établir des tarifs qui reflètent les coûts véritables de l'électricité. Les participants ont fait valoir combien les répercussions d'une production électrique locale étaient très différentes en zone

rurale, puisque la création d'une demi-douzaine de nouveaux emplois a des retombées positives importantes sur la collectivité. La biomasse serait par ailleurs un choix logique pour Watson Lake, et a déjà été expérimentée, mais la politique forestière gouvernementale empêcherait de récolter à l'échelle nécessaire.

Haines Junction (12 personnes)

Les habitants de Haines Junction ont eux aussi relevé l'importance de l'action locale et cité des exemples de politique de réglementation des prix qui nuisaient aux efforts de la collectivité. Le soutien financier du gouvernement dans l'adoption de technologies énergétiques propres leur semblait essentiel. Le recours potentiel à la biomasse a suscité des réactions mitigées : si certains y voient la solution idéale en raison des compétences locales et de la capacité, d'autres ont indiqué que le dendroctone de l'épinette qui fait ravage rendait le bois largement irrécupérable, et que cette solution serait restreinte par la lente croissance des forêts du Yukon et les limites imposées par le gouvernement.



Écoles

À Whitehorse, le Comité a rencontré un groupe d'élèves de 9^e et 10^e années qui s'éveillaient aux questions de l'énergie et un groupe plus petit de 11^e et 12^e années sensibilisés aux énergies renouvelables et maîtrisant bien ces questions.

Le Comité a présenté les concepts d'énergie renouvelable au premier groupe au moyen d'une activité interactive pour faire réfléchir les élèves au futur idéal de mixité des énergies. Les élèves du petit groupe ont quant à eux puisé dans l'expertise des membres du Comité pour mieux comprendre certaines questions techniques et les perspectives d'emploi dans le secteur de l'énergie propre. Les deux séances ont souligné l'importance de sensibiliser les jeunes tôt aux questions énergétiques et fait ressortir l'enthousiasme et l'aptitude des jeunes à parler de ce sujet.



De haut en bas : Séance de Haines Junction et séance avec la Société de conservation du Yukon.

Premières nations

Les organisations autochtones ont indiqué au Comité que leurs efforts et leur capacité s'intensifiaient en matière d'énergie propre, en conformité avec l'importance grandissante du sujet chez les peuples autochtones du Canada et du Yukon. Sécurité alimentaire, feux de forêt, aliénation des aires de prise aux fins de subsistance, sécheresses, espèces envahissantes – tous ces sujets mentionnés à la séance préoccupent les Autochtones du Yukon. L'expérience négative avec des projets énergétiques passés freine particulièrement l'élan des Aînés, et la question plus vaste de la façon dont la réglementation de l'énergie s'inscrit dans l'Accord-cadre demande mûre réflexion. La capacité limitée, surtout en milieu rural, perdure comme difficulté, mais certaines Premières nations ont réalisé des progrès appréciables en matière de logement et de production d'énergie. La formation des jeunes

constitue un autre développement positif, mais à long terme, le leadership pratique et les occasions de mentorat seront nécessaires pour éviter que ces efforts s'inscrivent dans la durée.

ONG à vocation écologique

Les organisations non gouvernementales à vocation écologique ont remis en question les fondements culturels ou philosophiques de la crise climatique et l'attitude qu'ils perçoivent chez certains résidents et dirigeants selon laquelle le Yukon « ne pèse pas lourd dans l'équation » en raison de sa petite population. La biomasse et les éoliennes sont perçues comme des solutions à portée de main en matière d'énergie renouvelable au Yukon, et devraient être des aires prioritaires d'intervention. Les débouchés, la formation et la capacité énergétique au niveau local feraient partie intégrante d'un avenir propre. Selon certains, la culture institutionnelle au sein du gouvernement et des agences de l'énergie serait un obstacle et, à leur avis, il est essentiel que les Premières nations possèdent et gèrent l'infrastructure produisant de l'énergie renouvelable si l'on veut faire avancer le dossier. Le remboursement de la taxe sur le carbone offert par le gouvernement a été critiqué, et on voudrait des actions plus affirmées de la part de l'industrie minière.

ONG à vocation économique (entreprises, consommateurs)

La forte économie du Yukon fait monter la demande en électricité, a-t-on dit au Comité, mais l'attitude individualiste du « pas dans ma cour » et le manque de volonté politique pour prendre des décisions difficiles ou impopulaires ont limité les avancées concrètes. La politique gouvernementale poussant au chauffage électrique a nuï à la situation et aurait dû être évitée. On a souligné le besoin de solutions associant le développement économique à l'énergétique, et l'industrie locale de la biomasse serait un point de départ évident puisqu'elle générerait de 120 à 150 emplois directs. On prévoyait aussi que les secteurs clés (transports, mines, etc.) innoveraient en matière d'énergie propre. Les compagnies de services publics semblaient moins aptes que le gouvernement à promouvoir les initiatives de conservation de l'énergie en raison de leur obligation de rentabilité. Il semblait réaliste d'arriver à combiner protection des consommateurs et mise à jour du cadre réglementaire pour tenir compte du coût du carbone et mettre sur un pied d'égalité les énergies renouvelables. Avant d'être adoptées, les tactiques comme la gestion de la demande et les remboursements potentiels de la taxe sur le carbone proportionnels au revenu nécessiteraient un examen minutieux sous l'angle de la rentabilité et de l'administration.

Points à retenir

Lors de nos nombreuses discussions, il est devenu évident pour le Comité que les Yukonnais souscrivent fermement à un avenir propre sur le plan de l'énergie. Nous avons constaté un désir profond et généralisé qu'il y ait des actions concertées et un consensus pour combler les besoins énergétiques du futur de manière à protéger l'abondante richesse naturelle du Yukon. De plus, les Yukonnais, les ménages, les collectivités et les établissements nous ont fait connaître leur désir d'être des partenaires actifs pour façonner cet avenir propre et contribuer à son essor.

Les consultations auprès de la population et des intervenants ont également révélé une grande frustration à l'égard de la politique énergétique actuelle et du système de planification. Le point de vue prépondérant est que l'objectif d'avoir un réseau d'électricité propre, abordable et durable ne pourra pas se concrétiser si on suit les mêmes vieilles recettes. Le Comité décrirait ainsi les aspects révélant ce « fossé » sur la question de l'énergie :

- Les gens pensent sincèrement que l'état actuel des règlements, politiques, outils fiscaux et instruments mis en place pour la planification et l'autonomisation des Yukonnais (dont les Premières nations) sur le plan de l'énergie ne suffisent pas à tracer un parcours sûr pour forger un avenir avec les énergies renouvelables. Cela

ne veut pas dire que le gouvernement et les agences du domaine de l'énergie ne s'engagent pas ni que leurs efforts ne sont pas louables, mais que le cadre de planification et de mise en œuvre a besoin d'une refonte, ainsi que de nouveaux outils et de nouvelles ressources.

- Le gouvernement a possiblement fait fausse route en faisant la promotion du chauffage électrique « propre », alors que l'électricité accessible est de plus en plus produite par des centrales thermiques (non issue d'énergies renouvelables) en hiver (voir détails en annexe E).
- La question de l'efficacité énergétique est négligée, surtout en matière de chauffage, et de la possibilité de réduire les pointes de demande dues au chauffage électrique l'hiver.
- On demande une vision globale dans l'atteinte des objectifs énergétiques, de façon à stimuler aussi le développement social et économique ainsi que la création d'emplois et d'entreprises sur tout le territoire, particulièrement dans les petites collectivités en région éloignée.
- Une frustration monte du fait du manque de progrès appréciable perçu par rapport aux projets d'énergies renouvelables, alors que les centrales thermiques qui devaient temporairement combler les besoins deviennent une solution à long terme.
- Un sentiment de malaise s'étend en raison du manque de progrès dans la mise en place d'un portefeuille d'énergie renouvelable – on voudrait faire débloquer la longue liste de projets pour lesquels il manque un plan précis de mise en œuvre.
- Il manque un processus établi de collaboration pour tenir compte de la contribution du public et profiter du potentiel et de l'envie qu'ont les Yukonnais, les entreprises et les établissements de faire partie de la solution. Par exemple, les jeunes ont les compétences et le talent pour devenir des innovateurs en matière d'énergie propre et réclament d'ailleurs ouvertement la prise de mesures efficaces contre la crise climatique.
- Il est absolument nécessaire de consulter les Premières nations avant même d'explorer la faisabilité technique d'un projet d'énergie renouvelable et d'inclure les gouvernements et les entités autochtones au niveau du leadership et de la collaboration pour développer nos capacités de production d'énergie propre.



Consultation publique du 18 novembre à Whitehorse

CONSEILS ISSUS DE NOS CONSTATS

Après avoir soigneusement examiné et considéré les informations et les points de vue recueillis dans les rencontres avec les intervenants et la population, les séances d'information et la documentation pertinente, le Comité a choisi de présenter au gouvernement du Yukon une série de conseils dans quatre volets stratégiques « transversaux ». En procédant ainsi, nous souhaitons refléter la nature stratégique et interconnectée des politiques, des règlements et des volets techniques en cause et aborder les enjeux à un niveau supérieur à celui qu'autorise généralement le cadre yukonnais de réglementation des tarifs d'électricité et d'énergie.

Dans l'établissement de ces quatre volets clés, le Comité a constamment gardé à l'esprit de nombreuses questions d'orientation et de stratégie névralgiques et étroitement imbriquées, notamment :

- Les investissements financiers requis par rapport aux occasions économiques
- Les tarifs d'électricité par rapport à l'efficacité de la taxation
- L'utilisation des recettes de la taxe sur le carbone
- Le dialogue territorial-fédéral
- La planification énergétique de haut niveau mettant en équilibre les besoins plus globaux et à long terme du Yukon d'une part, et la prise en compte des nécessités à court terme et un cadre de réglementation axé sur les coûts d'autre part.

« L'essentiel en ce monde n'est pas l'endroit où nous sommes, mais la direction dans laquelle nous marchons. »
Oliver Wendell Holmes

Ces quatre grands volets, avec leurs objectifs respectifs, couvrent l'ensemble de la situation énergétique (électricité, chauffage et transport). Les voici :



Économie d'énergie

Limiter la demande énergétique en favorisant l'économie d'énergie

limiter la demande énergétique en favorisant l'économie d'énergie



Énergies renouvelables et capacité ferme

Investir dans le solaire/éolien à grande échelle + stockage par pompage

investir dans le solaire/éolien à grande échelle + stockage par pompage



Bio-énergie

Mettre à profit la biomasse locale pour remplacer les combustibles fossiles

mettre à profit la biomasse locale pour remplacer les combustibles fossiles



Développement économique

Attirer les investissements et créer de l'emploi grâce aux surplus

attirer les investissements et créer de l'emploi grâce aux surplus

VOLET 1. ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Objectif : Limiter la demande énergétique en favorisant l'économie d'énergie

Pour faire face à la hausse constante de la demande d'électricité, le Yukon recourt de plus en plus à des options basées sur l'offre de combustibles fossiles. Ces mesures théoriquement à court terme pourraient, dans les faits, devenir la réalité de la production de base à long terme, pour plusieurs raisons :

1. L'approche réglementaire consistant à comparer les futurs coûts de production aux moins coûteuses des solutions actuelles (c.-à-d. la production thermique).
2. La « poursuite » réactive de l'accroissement de la charge⁶ au fur et à mesure n'est possible qu'avec l'ajout rapide d'équipements tels que les centrales thermiques.
3. Plusieurs sources d'énergie renouvelable, comme l'éolien et le solaire, ne permettent pas d'assurer une capacité ferme ou acheminable sans stockage d'énergie.

« L'efficacité énergétique ne se limite pas à économiser l'énergie; elle implique qu'on s'attaque simultanément aux problèmes économiques, environnementaux et sociaux. »

Harry Verhaar

En raison de cette tendance croissante à asseoir la production de base sur les énergies fossiles, le Yukon risque de manquer dans les prochaines années l'objectif gouvernemental de 93 %. À nos yeux, l'unique moyen à court terme d'inverser cette tendance est d'ériger l'économie d'énergie comme principale ligne de défense contre la hausse de la demande. Notre argumentaire est double : premièrement, notre expérience nous dit que l'économie d'énergie est la façon la moins coûteuse de différer l'offre future; deuxièmement, elle rend attrayante l'injection d'investissements supplémentaires dans les énergies renouvelables en raison de la baisse qui résulte dans la demande/l'empreinte énergétique.

Nous croyons que le gouvernement du Yukon reconnaît l'importance de l'économie d'énergie et de la gestion de la demande, et le félicitons pour ses efforts constants en la matière. Les points suivants offrent des conseils supplémentaires sur la façon d'incorporer l'économie d'énergie aux actions de planification des ressources.

- 1. Fixer sur un horizon de dix ans une cible ambitieuse consistant en une réduction de la demande de 15 % et une réduction d'énergie de 25 %.**

Cet effort devrait principalement viser les bâtiments résidentiels, commerciaux et gouvernementaux, mais l'écologisation du secteur minier pourrait également produire d'importantes retombées⁷. Une fois cet objectif atteint, on devrait intégrer à toute croissance future de la charge un volet de 25 % de report d'énergie – et donc imbriquer de facto l'économie d'énergie dans la planification de l'approvisionnement futur.

Dans une stratégie globale d'économie, tant l'énergie que la puissance ont un rôle à jouer. L'économie d'énergie entre en jeu parce que la quantité totale d'énergie renouvelable stockée dans les installations hydroélectriques est limitée et sujette à la variabilité inhérente au changement climatique. À l'inverse, l'économie de puissance – en particulier en périodes de consommation de pointe – contribuera grandement à abaisser la capacité requise pour répondre à ce pic. Quand la « puissance d'entrée » doit constamment égaler la « puissance de sortie », le fait d'atténuer le pic par l'économie d'énergie permet non seulement de réduire l'infrastructure énergétique nécessaire pour satisfaire à ce pic, mais aussi de réduire la taille des génératrices de pointe alimentées à l'énergie fossile.

⁶ À l'heure actuelle, la planification de la croissance de la charge ne semble pas faire appel aux facteurs probabilistes, ce qui fait craindre l'imposition de tarifs gonflés par des constructions trop ambitieuses.

⁷ Le potentiel dépendant d'une politique de réduction de l'intensité énergétique des mines.

Certaines administrations ont des programmes d'incitation aux « négawatts » qui remboursent 50 % du coût des rénovations, à raison de 400 \$/kW réduit⁸. Voici, dans l'ordre, les options les plus rentables pour les bâtiments neufs et les bâtiments rénovés :

1. Améliorations globales dans l'efficacité énergétique et la gestion de la demande pour tous les segments de clientèle
2. Automatisation « derrière le compteur » dans la gestion de la demande/de l'énergie pour les clients commerciaux et industriels
3. Automatisation « derrière le compteur » de la demande de chaleur électrique/gestion de l'énergie pour les résidences
4. Programmes de réduction de la demande par abonnement offerts par les services publics.

Économie d'énergie et gestion de la demande

L'efficacité énergétique et la gestion de la demande sont deux grandes composantes de l'économie d'énergie. L'efficacité énergétique implique une réduction de la quantité d'énergie requise pour offrir des produits et services. Par exemple, isoler une maison permet d'abaisser la quantité d'énergie de chauffage nécessaire pour atteindre et maintenir une température confortable. Quant à la gestion de la demande, elle consiste à modifier la demande d'énergie des consommateurs par diverses méthodes, dont l'incitation financière et l'éducation. La gestion de la demande vise souvent à encourager le consommateur à utiliser moins d'énergie pendant les heures de pointe, ou à déplacer la période d'utilisation de l'énergie vers les heures creuses comme la nuit et les week-ends. Tant l'efficacité énergétique que la gestion de la demande ont un rôle à jouer dans l'effort global d'économie et peuvent s'étayer mutuellement.

2. *Prendre en compte aussi bien la demande et la réduction d'énergie que le ratio coûts/avantages*

Certaines charges autorisent simultanément aussi bien une réduction de demande qu'une réduction d'énergie, tandis que d'autres permettent des baisses séparées. Par exemple, l'éclairage DEL offre simultanément une réduction de demande et d'énergie de 60 % pour tous les segments de clientèle. Une telle réduction serait très avantageuse pendant les mois d'hiver, où la courte durée du jour fait augmenter la demande et la consommation d'énergie. Il faudrait tout d'abord cibler les clients commerciaux, industriels et résidentiels et l'éclairage de rue dans les zones à forte charge, comme Whitehorse. Même si la Régie des entreprises de service public a déjà par le passé refusé de telles initiatives (jugées non appropriées pour les services publics), le gouvernement devrait maintenir ses efforts en ce sens en faisant appel à d'autres agences/directives.

Pour obtenir des gains rapides, on devrait également cibler d'autres candidats logiques (lecteurs, compresseurs, ventilateurs) à la réduction d'énergie ou de la demande d'électricité, en se fondant sur des analyses de Pareto.

3. *Cibler des segments et des clients en particulier*

Cette démarche d'incitation devrait couvrir les clients résidentiels et les clients du service général qui se chauffent avec des plinthes électriques. Comme il n'y a pas de tarification selon l'heure d'utilisation au Yukon, il pourrait s'avérer nécessaire d'imposer un incitatif fiscal (ou une remise comme dans le programme gouvernemental « Pour un bon usage de l'énergie ») pour les appareils éconergétiques, le stockage thermique de l'électricité et le stockage d'énergie par batteries. Ce sont là de bonnes combinaisons pour le lissage de la charge diurne.

⁸ Basé sur une production évitée de 1 000 \$/kW par la puissance installée.

4. Recourir aux incitations et à l'approvisionnement en vrac

À l'extérieur du Canada, de nombreuses administrations ont utilisé leur capacité d'approvisionnement en vrac pour abaisser les coûts unitaires dans ce domaine. Au Canada, quelques endroits offrent un financement intéressant à long terme, intégré aux taxes foncières ou aux factures de service public. D'autres offrent tout simplement des bons de réduction.

5. Promouvoir les actions de planification énergétique communautaire

Les collectivités du Yukon, en particulier les Premières nations et en secteur rural, bénéficieraient grandement d'une mobilisation communautaire visant à déterminer les moyens d'abaisser la consommation et la demande de pointe d'énergie et de rendre l'énergie plus abordable. Une collaboration collective plutôt que fragmentée peut s'avérer très efficace dans les collectivités de petite taille, aux liens sociaux plus serrés.

6. Considérer les instruments financiers et les outils de gestion de la demande existants et nouveaux

Les tarifs d'électricité du Yukon sont à peu près similaires à ceux en vigueur dans le sud de l'Ontario, et nettement inférieurs (d'environ 50 % à 400 %) à ceux des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut. Le Programme de remise temporaire sur les factures d'électricité, introduit il y a plusieurs décennies pour amortir les effets de la fermeture de la mine Faro sur les abonnés yukonnais, mérite d'être réexaminé dans une optique d'économie d'énergie. On pourrait progressivement éliminer complètement cette remise, en réinvestissant directement l'argent ainsi dégagé dans des initiatives d'économie d'énergie. De plus, il faudrait envisager l'introduction de tarifs axés sur le marché, comme la tarification selon l'heure d'utilisation, dans les grandes agglomérations raccordées au réseau (Whitehorse, Dawson, Mayo) qui présentent des variations aussi bien diurnes que saisonnières. De telles actions ont été mises en place au Québec, où les abonnés ont le choix d'opter pour une structure tarifaire qui peut réduire de 28 % leur tarif d'électricité standard, sauf par grand froid (quelques jours par année), où les tarifs grimpent de 585 %⁹. Cette option nécessite l'installation de compteurs intelligents et d'équipements/systèmes de notification à domicile.



Vue en aval de la centrale hydroélectrique et du pont Rotary Centennial des rapides Whitehorse

⁹ <http://www.hydroquebec.com/residentiel/espace-clients/tarifs/tarif-dt.html>

VOLET 2. ÉNERGIES RENOUVELABLES ET CAPACITÉ FERME

Objectif : Investir dans le solaire et l'éolien à grande échelle, combinés au stockage par pompage pour répondre à la croissance de la demande à long terme

Le besoin prévu de 20 MW supplémentaires de capacité de production thermique jusqu'en 2035¹⁰ pour répondre à la croissance de la demande, au pic hivernal et aux contingences N-1 sur l'actuelle charge de pointe non industrielle d'environ 75 MW contrevient aux valeurs des Yukonnais et compromet l'atteinte de la cible gouvernementale de 93 %. L'unique solution qui permettrait au gouvernement d'inverser cette tendance problématique et de rassurer la population consisterait, outre une réduction de la demande par l'économie d'énergie, à investir sérieusement au cours des cinq prochaines années dans l'amélioration de l'efficacité de la production hydroélectrique, le stockage hydraulique par pompage, l'accroissement de l'offre d'énergie propre par l'implantation de nouvelles capacités de transport et les technologies solaires et éoliennes à grande échelle.

Considérant qu'une telle entreprise implique une accélération du calendrier de développement, nous pensons que le gouvernement du Yukon devrait jouer le rôle d'intervenant « déclencheur ». Il faudrait toutefois que le gouvernement fédéral et les Premières nations du Yukon soient des partenaires dès le départ.

Les points suivants reflètent notre réflexion initiale sur les aspects techniques de cette entreprise :

- 1) Il n'est pas nécessaire que les centrales éoliennes, solaires et hydrauliques à pompage soient géographiquement voisines si elles sont raccordées par des lignes de transport, ce qui permet de choisir pour chacune un site de prédilection. Le système de stockage par pompage devrait servir à la fois de capacité ferme et comme stockage saisonnier adéquat. Idéalement, les équipements de stockage par pompage seraient situés dans le centre du Yukon, pour « rigidifier » le système de transport amont et éviter les problèmes hydrologiques prévus dans le sud du Yukon à cause des changements climatiques. Cependant, comme la géographie et les conditions de transport de l'électricité (69 kV) dans le centre du Yukon ne favorisent peut-être pas la rentabilité du stockage par pompage, il faut choisir pour le Yukon méridional un site plus près de la dorsale de transport à 138 kV.
- 2) Il faudrait adopter une approche systémique d'une échelle/taille adéquate (vraisemblablement 25 MW) et basée sur les trois composantes, permettant d'implanter un système combiné d'« optimisation de réseau » avec un coût moyen actualisé de l'énergie (CMAE)¹¹ qui attirera les grands acteurs des secteurs du génie, de l'approvisionnement et de la construction, les investisseurs en infrastructures et les autres principaux intéressés¹². Il est essentiel que le gouvernement fédéral appuie cette initiative par des subventions.
- 3) À condition que soit mise en place l'infrastructure d'intégration nécessaire (éventuellement en incluant la batterie de 8 MW proposée par la SEY) pour maintenir la stabilité de la tension et de la fréquence du réseau grâce à la réserve d'exploitation, on pourrait aménager des infrastructures solaires de grande dimension pour capter le fort rayonnement solaire estival et générer un surplus suffisant pour amorcer le système de stockage par pompage afin de répondre aux pointes hivernales. Une centrale éolienne conçue pour produire de l'énergie principalement en hiver pourrait être aménagée sur des crêtes montagneuses accessibles depuis Whitehorse (pour faciliter le transport et l'accès pour entretien). L'afflux d'eau résultant de la variabilité des hautes eaux (pendant la saison des crues nivales) projetée en raison du changement climatique¹³, à Aishihik comme à Mayo, pourrait alors être stocké par ce système par pompage (au lieu d'être perdu).

¹⁰ Plan des ressources énergétiques 2016 de la Société d'énergie du Yukon, mars 2017.

¹¹ Une étude antérieure de la Société d'énergie du Yukon exclusivement sur le stockage par pompage en fixait le prix à 30 cents le kWh.

¹² Les systèmes de plus petite taille et les équipements individuels de production indépendante d'énergie présenteront des coûts moyens actualisés beaucoup plus élevés en raison des importants frais généraux de génie, d'approvisionnement et de construction.

¹³ Plan des ressources énergétiques 2016 de la Société d'énergie du Yukon, mars 2017

La mise en place d'une capacité ferme renouvelable et acheminable pendant la saison hivernale éliminerait le besoin d'une capacité diesel supplémentaire au-delà de la période de mise en œuvre; il pourrait toutefois rester une alimentation de secours stable. En effet, le Comité ferait preuve de négligence s'il ne soulignait pas qu'en raison du temps nécessaire pour concrétiser des économies d'énergie à grande échelle et mettre à contribution un nouvel approvisionnement d'énergie renouvelable, la dépendance envers la production d'électricité d'origine fossile se poursuivra probablement à court terme. Autrement dit, nous reconnaissons que la situation pourrait empirer avant que les mesures proposées n'améliorent les choses.

La situation spéciale des collectivités yukonnaises hors réseau mérite une attention particulière. Le projet de stockage d'énergie solaire de la Première nation des Gwitchin Vuntut à Old Crow, mené en partenariat avec l'ATCO Electric Yukon, présente une pertinence nationale et devrait être mis en service en 2020. Les efforts déployés pour accélérer les projets d'énergie éolienne à Burwash Landing auraient un effet tout aussi positif. Watson Lake devrait être le théâtre d'un projet d'exploitation de la biomasse ou de l'énergie solaire, pour y réduire la dépendance au diesel.

Le Comité estime également que la mise en place d'un nouvel approvisionnement en énergie renouvelable à plus grande échelle ne doit pas faire l'objet d'une demande de proposition ou de contrats de production indépendante d'électricité. Nous envisageons l'adoption d'une approche plus coopérative propre au Yukon, pour des projets ciblés et hautement prioritaires qui nécessiteraient une participation de la Société d'énergie du Yukon tout en offrant aux Premières nations et aux collectivités/entités locales des possibilités concrètes d'investissement, de développement économique et de prise de décision conjointe.

Nous croyons que le fait d'asseoir sur de telles bases la mise en valeur de nouvelles sources d'énergie renouvelable favoriserait la collaboration plutôt que la compétition dans la planification et la réalisation des projets, tout en garantissant que la Société d'énergie du Yukon continue d'assurer le contrôle opérationnel et l'acheminement de l'électricité sur l'ensemble du territoire.



Éoliennes du mont Haeckel (Source : J. Maissan)

VOLET 3. BIO-ÉNERGIE

Objectif : Mettre à profit la biomasse locale pour remplacer les combustibles fossiles

Le chauffage des locaux au mazout/propane est la deuxième source d'émissions de GES, avec 16 %¹⁴. Compte tenu du climat, le chauffage des locaux a une importance vitale au Yukon. Actuellement, quelque 13 000 cordes (30 000 m³) de bois sont récoltées pour chauffer les maisons et les bâtiments (ce qui représente 17 % de la chaleur totale¹⁵ au Yukon). Une grande partie de ce bois provient de la région de Haines Junction, plus précisément d'arbres tués par le dendroctone, et est camionné dans la région de Whitehorse¹⁶. Ce niveau de récolte se situe bien en deçà de 0,1 % de la superficie forestière du Yukon ciblée pour la récolte et représente une infime fraction (1/200) des 112 000 hectares détruits chaque année par les feux de forêt¹⁷.

Selon le rapport ÉnerGuide¹⁸, la biomasse accaparera probablement une part croissante du marché yukonnais du chauffage résidentiel. Environ 25 % des maisons sont chauffées au bois¹⁹. Depuis quelques années, les installations de poêles à granules ou à bois de corde propre croissent grandement (selon les demandes de remise du programme Pour un bon usage de l'énergie). Le bois de corde et les granules de bois coûtent beaucoup moins cher que les sources de chauffage classiques, y compris l'électricité. On pourrait encourager le jumelage de la biomasse à l'électricité pour le chauffage afin d'améliorer la charge saisonnière, en privilégiant le chauffage électrique au printemps et à l'automne et le chauffage à la biomasse pendant les mois d'hiver (durant les périodes de forte demande d'électricité).

La valeur marchande de la chaîne d'approvisionnement de 13 000 cordes, à raison de 250 \$ la corde²⁰, se situe actuellement à environ 3,25 millions de dollars par année. À notre avis, on pourrait facilement bonifier cette chaîne d'approvisionnement pour convertir à la biomasse la moitié des 69 % de maisons chauffées au mazout, ce qui doublerait l'offre (qui serait comblée par les arbres tués par le dendroctone et touchés par les feux de forêt) et créerait un marché annuel évalué à 9,75 millions de dollars. De plus, il en résulterait environ 130 nouveaux emplois nets au Yukon²¹, générant annuellement quelque 6,5 millions de dollars en salaires directs²² et 1,0 million de dollars en recettes fiscales totales²³. Prière de se reporter à l'annexe D pour les détails.

*« La relation entre les sources d'énergie renouvelable et les collectivités appelées à les accueillir doit être appropriée, durable et surtout acceptable pour les populations locales. »
Owen Patterson*

Outre les éventuels avantages directs pour le consommateur, comme une moindre facture de chauffage (par rapport au mazout), la conversion du mazout à la biomasse comporte des avantages indirects, dont l'évitement des désavantages associés au transport d'hydrocarbures à longue distance, au taux de change du dollar américain et à la volatilité mondiale des prix. À plus long terme, le Yukon pourrait potentiellement étendre sa chaîne d'approvisionnement à d'autres domaines, comme la production d'énergie (de réserve ou non), ou vers d'autres marchés géographiques. De plus, les incendies de forêt posent un grave problème dans de nombreuses collectivités du Yukon et représentent en soi une source d'émissions de GES.

¹⁴ Globalement 21 %, ajusté pour le chauffage au mazout uniquement (69 %) et le propane (7 %).

¹⁵ Vector Research, *Yukon Energy State of Play*, mis à jour en décembre 2018.

¹⁶ Le Comité a appris à Watson Lake que des billots de la Colombie-Britannique étaient récoltés, en raison du nombre limité de permis ou des retards dans la délivrance des permis au Yukon.

¹⁷ Vector Research, *Yukon Energy State of Play*, mis à jour en décembre 2018.

¹⁸ ÉnerGuide pour les maisons, rapport de 2015 pour le Yukon.

¹⁹ Hausse des besoins d'assurance pour les réservoirs de combustible et la sécurité domestique.

²⁰ Le prix de détail du bois de corde commercialement récolté et livré en lots de trois cordes est d'environ 250 \$ la corde.

²¹ Information recueillie lors de différentes entrevues (avec des bûcherons mêmes et d'autres personnes connaissant bien l'industrie).

²² Estimation de 50 000 \$ par emploi annuellement.

²³ Selon un taux de taxation harmonisé de 15 %.

Nous proposons que le Yukon mette de l'avant un « Triplé de la bioénergie au Yukon », composé de trois éléments clés :

- **Des catalyseurs de demande en matière d'approvisionnement, de politiques et de réglementation** pour une économie bioénergétique, y compris des incitations pour les consommateurs d'énergie.
- **Des pratiques d'aménagement forestier intelligent** qui protègent les écosystèmes et promeuvent une sylviculture avancée, tout en utilisant les ressources et les résidus forestiers pour réduire la probabilité d'incendies de forêt.
- **La création d'une chaîne d'approvisionnement en biomasse** qui stimule l'emploi local et garantit un approvisionnement sûr en matière première.

Pour réaliser ce Triplé, nous formulons les recommandations spécifiques suivantes :

- 1) Convertir du mazout à la biomasse le mode de chauffage de la totalité des bâtiments gouvernementaux et des écoles, afin d'offrir un débouché stable et important pour la récolte de biomasse et sa chaîne d'approvisionnement. Pour l'instant, reporter (sauf pour quelques essais) les projets de production d'électricité (technologies de gazéification) et de production de carburants de transport (éthanol cellulosique) pour permettre à la chaîne d'approvisionnement pour le chauffage des locaux de s'implanter puis de se stabiliser.
- 2) Examiner les éventuels obstacles (réglementation, politiques, etc.) à la récolte des arbres tués par le feu et par le dendroctone au Yukon²⁴.
- 3) Promouvoir un système à base d'étoiles pour les chaudières et fours à biomasse (alimentés aux copeaux ou aux granules) tenant compte des filtres conçus pour être efficaces jusqu'à 2,5 microns (avantages pour la santé publique). Piloter dans les collectivités quelques essais hybrides jumelant la biomasse à l'électricité dans les maisons pour réduire la pointe de demande d'électricité en hiver tout en abaissant la facture de chauffage annuelle des maisons. Ces actions pourraient prendre appui sur les subventions actuelles de 300-800 \$ versées par l'Eilenberg Solutions Center aux propriétaires de maison qui se procurent des poêles de chauffage au bois (et aux granules) efficaces.
- 4) Élaborer un régime d'aménagement forestier axé sur la biomasse qui tient compte des aspects clés du cycle de vie des forêts, comme l'atténuation des incendies potentiels, l'enlèvement des arbres tués par le feu et par le dendroctone, et qui prévoit la plantation de forêts mixtes à des fins de biorésilience et de récolte future de biomasse. Les pays nordiques (en particulier la Finlande) sont bien avancés dans ce domaine.

Nous soulignons que dans le nord de la Colombie-Britannique²⁵, on développe un projet de centrale de production de biomasse faisant appel au cycle organique de Rankine qui, s'il s'avère concluant, pourrait servir de modèle pour promouvoir une telle mise en valeur distribuée et unifiée à partir de la biomasse, particulièrement pour les collectivités éloignées hors réseau.

²⁴ Le Comité a appris à Watson Lake que la C-B. offre des permis plus importants et que des billots y sont récoltés et transportés vers le marché yukonnais.

²⁵ Mentionné à la rencontre publique de Watson Lake.

VOLET 4. DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Objectif : Attirer les investissements et créer de l'emploi grâce aux surplus d'énergie propre et des taxes

Advenant une mise en œuvre fructueuse des conseils qui précèdent, il se peut qu'à l'avenir des surplus d'électricité propre (aussi bien fermes que sous forme d'énergie) soient générés par les énergies renouvelables. Dans un contexte dominé par les énergies renouvelables, et en supposant que le Yukon incorpore l'intégralité des coûts du carbone dans les combustibles fossiles²⁶ servant à la production d'énergie (qui sont actuellement exemptés), le territoire serait en mesure d'offrir des incitatifs pour attirer diverses nouvelles industries. Les recettes de la taxe sur le carbone constituent un autre levier stratégique que le gouvernement pourrait actionner. Nous mettons de l'avant les idées spécifiques suivantes pour créer de nouveaux débouchés économiques :

- 1) Prioriser les secteurs qui génèrent de nouveaux emplois, en particulier dans les collectivités rurales. Parmi les domaines à fort potentiel, citons la sécurité alimentaire et la production agricole et animale, les soins de santé et les technologies de l'information. Les secteurs d'intervention plus généraux pourraient inclure l'exploitation minière verte, les biocarburants et les véhicules électriques.
- 2) Autoriser, dans le cadre du programme d'offres permanentes pour la production d'énergie indépendante, un prix supérieur « rajusté en fonction du carbone » pour les petits projets communautaires (inférieurs à 100 kW) qui ne sont pas actuellement viables dans le cadre du programme d'offres permanentes, en augmentant les tarifs des petits projets d'énergie renouvelable pour en rehausser l'attractivité. Une méthodologie de tarification accrue pourrait permettre une comparaison plus globale des coûts du cycle de vie en y incluant un prix du carbone et un coût variable d'exploitation et d'entretien, plutôt que les seuls coûts variables de combustible. L'ajustement en fonction du carbone sert également de méthode de vérification des ressources, puisque le Yukon ne comptabilise aucune taxe carbone sur ses combustibles fossiles (exemptés).
- 3) Renforcer l'image de marque touristique du Yukon basée sur la nature sauvage avec l'infrastructure autoroutière de recharge rapide proposée dans la stratégie « Notre avenir propre ».
- 4) Mobiliser l'industrie (particulièrement minière), le secteur du fret et le milieu universitaire dans l'incubation de projets innovateurs basés au Yukon pour l'emploi des carburants de recharge dans le transport à longue distance et les opérations minières.
- 5) Envisager de réaffecter 50 % des recettes de la taxe sur le carbone vers des investissements dans les technologies locales d'énergie renouvelable et les efforts d'économie d'énergie, au lieu de verser des remises.
- 6) Une fois établie l'industrie de la biomasse centrée sur le chauffage, explorer les utilisations suivantes pour les surplus :
 - a. Déploiement stratégique de génératrices électriques mobiles à gazéification de biomasse (jusqu'à 250 kWe) dans les collectivités éloignées, parallèlement aux génératrices diesel.
 - b. Production de biogaz comprimé devant servir de combustible propre distribué au lieu du propane.
 - c. Création d'une usine de production de granules de biomasse pour usage domestique et industriel et pour l'exportation.

Il y a à l'horizon d'autres technologies propres qui pourraient offrir au Yukon de nouvelles options à considérer. Nous les avons exclues de notre discussion parce qu'elles font actuellement l'objet d'études et de projets pilotes de la part du gouvernement fédéral et qu'elles dépendent d'une bonne synchronisation du marché et d'une stabilisation des coûts commerciaux. Ces technologies comprennent notamment l'énergie hydrogène, les petits réacteurs nucléaires modulaires et l'énergie solaire concentrée.

²⁶ On pourrait étendre les remises pour le carburant aux projets non raccordés au réseau et faisant appel au diesel, pour garder les tarifs abordables.

PISTES D'ACTION

Le Comité s'est penché sur la pertinence des thèmes présentés dans les sections précédentes pour promouvoir un réseau électrique yukonnais qui soit essentiellement 100 % renouvelable. À cet égard, nous nous sommes demandé « Comment? ». Comment peut-on mettre en œuvre les recommandations avec les meilleures chances de succès? Après avoir délibéré sur cette question fondamentale, le Comité a formulé une autre recommandation que nous avons intitulée « Pistes d'action ».

Une politique gouvernementale est bonne quand elle suscite les réactions suivantes chez la population :

- « Je la vois, j'y crois et je la soutiens »
- « Les retombées tangibles des projets sont visibles dans ma collectivité »

Essentiellement, nous avons conclu qu'à moins que le gouvernement du Yukon et les agences énergétiques, de concert avec les autres intervenants au Yukon – particulièrement les Premières nations, mais aussi les intérêts industriels, commerciaux et institutionnels – n'adoptent une démarche radicalement différente de celle empruntée jusqu'à maintenant, la poursuite d'un avenir basé sur l'énergie propre sera semée de discorde et de résultats inaccomplis.

Nous recommandons donc qu'au Yukon, la planification et la concrétisation d'un avenir basé sur l'énergie propre et l'électricité propre reposent sur le principe et la pratique de ce que nous appelons provisoirement le modèle de travail du « Réseau de leadership collaboratif pour le progrès énergétique » (Collaborative Leadership for Energy Advancement Network, ou CLEAN). L'initiative CLEAN pourrait incarner une mobilisation collective du Yukon vers un avenir énergétique propre et servir de modèle pour d'autres régions du Canada. L'initiative CLEAN nécessitera un effort initial de co-création et un peaufinage constant; nous sommes d'avis que de nombreuses organisations yukonaises, le grand public, l'industrie et les collectivités du Yukon ont tout intérêt à exercer un leadership et à démontrer leur passion envers cette entreprise.

Le cadre CLEAN proposé serait inclusif, transparent et, par-dessus tout, axé sur les résultats, et l'on pourrait éventuellement y incorporer les éléments clés suivants :

- a) **Structure de planification énergétique du gouvernement du Yukon** : Un groupe de travail composé de hauts fonctionnaires des principaux ministères du gouvernement du Yukon (dont Énergie, Mines et ressources, Finances, Voirie et Travaux publics, Justice et Éducation), qui relèverait d'un comité du Cabinet sur les avenir énergétiques par l'entremise du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources.
- b) **Réforme de la réglementation pour la mise en valeur des énergies propres** : Examen des principales dispositions réglementaires touchant l'énergie et révision de la législation pour promouvoir un avenir basé sur l'énergie propre au Yukon, notamment la *Loi sur les entreprises de service public*²⁷ (et les mandats et paramètres de fonctionnement de la Commission des entreprises de service public), la *Loi du Yukon sur les terres territoriales* et les autres textes législatifs pertinents.
- c) **Coopération conjointe Yukon-Canada sur l'énergie propre** : Proposition d'un accord triennal Yukon-Canada pour financer : l'initiative CLEAN, la planification des avenir énergétiques, les incitatifs aux économies d'énergie, la planification énergétique communautaire au niveau des Premières nations et au niveau local, la faisabilité d'une production/d'un transport ciblé d'énergie renouvelable et d'un financement en capital, et le développement des compétences des ressources humaines dans le domaine de l'énergie propre pour l'emploi et la création d'entreprises.

²⁷ Nos dénotons un engagement de mettre à jour la *Loi sur les entreprises de service public* dans la stratégie « Notre avenir propre ».

- d) **Directives sur l'économie d'énergie au Yukon** : Révision des règlements sur l'utilisation des terres et la construction pour exiger l'utilisation d'un code du bâtiment avancé et l'emploi de biomasse pour le chauffage, y compris le stockage thermique, en se basant sur l'objectif de « zéro déchet énergétique ».
- e) **Partenariat de nouvelle génération – Premières nations, Société d'énergie du Yukon et collectivités locales** : Examen des nouveaux projets de production et de transport d'électricité à réaliser au moyen de partenariats collaboratifs d'exécution et de copropriété de projets, étayés par des ressources substantielles visant à évaluer la viabilité technique et économique des projets hautement prioritaires à l'aide d'une approche d'« exécution rapide ».
- f) **Leadership de l'industrie pour une énergie propre** : En tablant sur le leadership d'organisations comme la Chambre de commerce du Yukon, la Yukon Chamber of Mines et les entreprises minières, élaboration et promotion d'une norme des meilleures pratiques minières d'énergie propre pour les mines et exploitations existantes et nouvelles.
- g) **Collaboration pour le Triplé de la bioénergie** : Un groupe de travail représentant le gouvernement du Yukon, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement en bioénergie et les consommateurs de biomasse, chargé de bâtir l'économie bioénergétique du territoire.
- h) **Énergie propre pour un tourisme propre** : Attirer au Yukon un tourisme plus durable et plus écologique en favorisant l'électrification des autoroutes pour les véhicules électriques et l'utilisation d'une énergie propre pour les entreprises touristiques raccordées ou non au réseau.
- i) **Compétences et éducation en énergie propre** : Par l'entremise du Collège du Yukon (qui deviendra bientôt l'Université du Yukon), élaboration d'un curriculum et de programmes visant à développer les compétences en énergie propre des jeunes, des Premières nations et des gens de métier dans divers domaines comme l'audit énergétique, l'économie d'énergie dans les bâtiments, etc.
- j) **Conférence annuelle CLEAN du Yukon** : Une rencontre ouverte pour le processus CLEAN, axée sur les progrès vers un avenir basé sur l'électricité propre, et donnant lieu à la présentation de mises à jour de la part d'organismes énergétiques comme la Société d'énergie du Yukon et les partenaires du projet; le suivi des émissions de GES du Yukon; des séances d'information sur les plus récentes innovations en matière d'énergie propre. Durant l'année, une plateforme en ligne pourrait permettre de faire des mises à jour sur les principales nouveautés dans ce domaine.

ANNEXE A : Biographies des membres du Comité

Christopher Henderson

Chris Henderson est l'un des principaux conseillers en énergie renouvelable auprès des communautés autochtones au Canada. Il cultive de solides relations avec les peuples autochtones, métis et inuits de notre si vaste et magnifique pays. Comme directeur de Lumos Energy, il a joué un rôle prépondérant dans la mise sur pied de plus de 35 projets d'énergie renouvelable de moyenne et de grande envergure menés par des communautés autochtones. Dans son travail, Chris tente principalement de renforcer le leadership autochtone dans le domaine de l'énergie propre par l'intermédiaire de la plateforme sociale d'entreprise Indigenous Clean Energy (ou ICE), qui chapeaute le programme révolutionnaire 20/20 Catalysts de même que les projets ICE Network et Global Hub. Les programmes de la plateforme ICE couvrent les domaines de l'énergie renouvelable, de l'efficacité et de la conservation énergétiques, des systèmes d'énergie de pointe et des infrastructures d'énergie verte. Avant de prendre la tête de Lumos et de l'ICE, Chris a été fondateur et PDG du groupe Delphi, chef de file canadien en matière de durabilité des entreprises, de technologies propres et de consultations sur le climat. Il est également l'auteur de l'ouvrage *Aboriginal Power*, et membre honoraire de plusieurs communautés autochtones. Chris vit à Ottawa.



John Maissan

Ancien ingénieur professionnel, John Maissan a travaillé pendant 15 ans dans l'industrie minière, passé 14 ans avec la Société d'énergie du Yukon (SEY) et dirigé pendant 12 ans de sa propre petite entreprise d'expert-conseil. Pendant ses 14 ans comme ingénieur principal à la Société d'énergie du Yukon, il a participé au programme de reconnaissance hydroélectrique mené au début des années 1990, ainsi qu'au programme de développement de l'énergie éolienne de Haeckel Hill, à la reconstruction de la centrale hydroélectrique de Whitehorse et de son immeuble administratif après un incendie, et à la construction de la ligne de transport entre Mayo et Dawson City. Comme expert-conseil, John a principalement mis son expertise au service d'une grande variété de clients des secteurs de l'énergie renouvelable et non renouvelable, de l'énergie éolienne, de la technologie solaire photovoltaïque et de la production hydroélectrique à petite échelle. Grâce à son expérience de l'énergie éolienne, John est devenu spécialiste des méthodes permettant d'adapter la technologie aux basses températures et de contrer les problèmes de givrage. Maintenant retraité, il continue de s'intéresser au domaine de l'énergie yukonnais et de travailler sous contrat à temps partiel dans le secteur de l'énergie renouvelable.



Michael Ross

Michael Ross, Ph.D., qui travaille au Centre de recherche du Yukon (Collège du Yukon), est titulaire de la Chaire de recherche industrielle dans les collèges du CRSNG en innovation énergétique dans le Nord. Son programme de recherche appliquée étudie les besoins du secteur énergétique du Nord en établissant des partenariats avec les trois collèges du territoire, et en recevant les directives et le soutien de l'industrie et des quatre fournisseurs de services d'électricité du Yukon. Dans ce programme, les domaines de recherche pertinents sont axés sur l'intégration massive de la production d'électricité renouvelable dans les collectivités isolées, l'efficacité du diesel, la maîtrise de la demande d'électricité, et les perturbateurs du marché. Michael a obtenu sa maîtrise et son doctorat en génie électrique à l'Université McGill, où il a principalement travaillé sur le contrôle des miniréseaux et l'optimisation multiobjectif; il avait décroché son baccalauréat de sciences appliquées à l'Université de Toronto, avec spécialisation sur les systèmes d'alimentation électrique. Il a été auteur et contributeur actif pour des groupes de travail internationaux chargés d'étudier les systèmes hybrides pour la distribution d'énergie hors réseau, les miniréseaux et l'électrification rurale. En plus de ses nombreuses affiliations professionnelles locales, nationales et internationales, Michael est actuellement président et directeur du Yukon Science Institute, et est apprenti électricien de niveau 1.



Ravi Seethapathy

Ravi Seethapathy a pris sa retraite en 2014 après une carrière de 31 ans chez Hydro One/Ontario Hydro, où il était responsable de grands dossiers en recherche et développement, innovation, réseau électrique intelligent, stockage d'énergie et intégration de l'énergie renouvelable, entre autres. Ravi est maintenant conseiller auprès du secteur des services publics et conférencier invité partout en Europe, en Amérique latine, en Asie et au Moyen-Orient. Détenteur d'une maîtrise en génie et d'une maîtrise en administration des affaires, il a corédigé plus de 50 articles techniques et travaillé pendant plus de 9 ans dans les universités canadiennes comme professeur associé spécialiste des systèmes énergétiques. Il est actuellement président exécutif de Biosirus Inc. et directeur de deux entreprises indiennes actives dans les domaines du transport et de la distribution d'électricité, ainsi que des réseaux électriques intelligents. Ravi a occupé de nombreux postes de direction, notamment pour Smart Grid Canada, l'Université Ryerson, Ingénieurs sans frontières, et l'Indo-Canada Chamber of Commerce. Il a, entre autres honneurs et citations, reçu la Médaille du jubilé de diamant de la reine Elizabeth II. Ravi habite à Toronto.



ANNEXE B : Liste des organisations participantes

Assemblée des Premières Nations, région du Yukon

Conseil des Premières nations du Yukon

École secondaire F.H. Collins

École secondaire catholique Vanier

Yukoners Concerned

Yukon Conservation Society

Chambre de commerce du Yukon

Yukon Utilities Consumer Group

ANNEXE C : Exemples de questions et réponses posées au Comité

From November 18th meeting in Whitehorse – (near) verbatim

Q: *Energy storage is needed for intermittent (sun and wind) sources at the utility level? What are the technologies that are sufficiently advanced to fulfill this need and what is the timeline needed to get them to the permit stage?*

JM: There are two kinds of storage – first short term to stabilize fluctuations so that we can maintain stable voltage and frequency on our system, and this is where flywheels and battery storage systems have a useful niche. Kodiak, Alaska has a battery and two fly wheel system to manage short-term fluctuations. Our load is more challenging in the variability aspect (temperature and season). Most of our needs come in the wintertime, when wind is more abundant – but it comes and goes. Solar is least available in the periods when electrical loads are highest and we need heat. The obvious solution that works best is pumped storage, which functions like a hydro plant and takes in the manner of 5-10 years to bring it online. Battery systems take a few years to bring online. YEC has a battery energy storage system under development. Tesla provided 100 MW battery system to South Australia in 90 days from contract signing; the capacity is really building out there.

CH: Your question is probably the most important energy system one Yukon has. Looking at the demand side function is important. When you look at peak cold days with LNG and diesel use; driving the energy demand function is important. If we can manage that peak down lower in certain conditions then we can manage that capacity more easily and may make renewables more workable and economic. That's why you have to have an integrated approach. There isn't going to be just one renewable source that meets all your winter peak needs. Be conscious and open to opportunities for distributed energy resources and distributed approaches to reducing demand and the policy and incentives that facilitate that while demand is still growing will offer a better rate of return on investment for everybody.

MR: I would suggest that you flip the question around to, "what problem are you trying to solve"? There is the range of technology – capacitors, super magnetic energy storage, etc. – if you scale too large it gets too expensive. The longer-term solutions are the seasonal storage (versus

diurnal) such as pumped storage, compressed air, etc. You have to look at it in Northern context – which means not only climate but also logistical issues. If you want to install a storage component in remote communities you have to be able to get them on a plane. And how are you going to control it? The technology has to be there to help support it.

RS: The best examples work where energy storage works at the last mile – close to your home or community. You see the trend today where people pay far more than the electricity cost for convenience – cordless drills, lawnmowers, etc. If you do demand reduction your so-called rationalization for the premium becomes less challenging. That's the first part. The second part is that your ROI (or relative ROI) starts to improve because you have partly addressed your capacity issue. For example, during my time with Ontario Hydro we had all these boom trucks on diesel that were switch to electric and resulted in big diesel savings. If you think along niche lines and where projects will pay off, it's far better to work at that scale and in the end the cumulative impact is large. Costs of batteries and so forth have dropped dramatically. Where do you want to catch it? Do you want to anticipate it at the "millionth chip" (i.e. cheaper) level? How does Asia manage this? There is 40,000 MW of solar going into rooftops in India; requires almost 25% of energy storage in district-ized form. The rationalization of going smaller and discrete allowed for better acceptance by the public than would have been possible in pursuing large energy storage projects.

Q: *Now that we have a carbon tax, how would you advise the government to spend it?*

C: When you look at how the carbon tax is going to be used, it's a political and policy question that we haven't been asked to consider closely. However, the reality is I would hope it will partly assist with the energy transition process. If you're going to return less to the tax or rate payer it means you're using those funds for something else so that's a trade-off that has to be considered. We haven't looked at that closely. Will say that the kinds of ratios that have been used are in the range of 90% going back to

citizens in the form of rebates and 10% going to transition; I would like to see more going towards transition.

MR: Put it in research!

JM: I have not been asked to advise on this specifically in my role on the panel. My personal opinion is that the government should use it to reduce emissions. I prefer to not receive the money back; there are better uses for it.

RS: The best signals that can be sent out are market, or price, signals. So if I price carbon in, how do I achieve import substitution? How am I going to eliminate imported fossil fuels. If you price carbon in and then do a comparator, it might send the right price signal for people to adopt other technology.

Q: How big is the policy framework you're looking at? It seems like electricity isn't a big piece of our GHG emissions? How much are you able to comment on other contributions to the GHG emissions pie? What are we doing about all the other fuels?

RS: Clearly your heating and transportation are big areas. Why is electricity brought in? Even though it's only a small portion of energy use and emissions now it is the clearest pathway to a clean future. But clearly your short-term goal is heating and transportation whether electric cars, trucks, etc. That will get your GHGs down. The question is: how do you get your economy up to pay for it? That is what other countries have done successfully – occupying that space and using clean energy as the basis for economic development. If you don't do that the alternative is to pay for it or keep receiving subsidies.

CH: This is all about change, and it's hard to do. It's all combined and we're considering energy writ large. Electricity is the pathway so it's highly pertinent.

Q: If a small nuclear plant can run a battleship or submarine why can't we put in a 10 or 20 MW small facility here? It seems there are new technologies coming online that we should be looking at.

CH: I'm contacted regularly by people from various utilities in the east who say they have small modular reactor (SMR) solutions. I have two questions for them: where is it working at that scale and what does it cost? To date, nobody has been able to answer those questions for me. Why would you buy anything when you can't answer those

questions? Is this potentially part of the solution here? Maybe. Should you study it as a possibility? Yes. Is this something to look at in the next 5-10 years? Highly likely no – simply because of the current lack of answers to those two questions. In the long-term it could be a play but in the shorter-term it's probably not realistic.

RS: I would agree and disagree. Your question is valid. Your best strategy is always an arbitrage of technologies. Take Ontario for example. We went big on gas and the price spiked in the 1990s and all the gas plants shut down. The key question is: are you going to keep only a few sliver of technologies or are you going to keep alternatives? There are several nuclear technologies – some look like a new plant, you have to refuel them, 100 MW size - while there are others at the 8/10/15 MW level where you fuel them for life and then you don't have to tinker with them on the operations side. You also get heat. The small nuclear reactors are catching people's eyes around the world and they are giving thought to what piece they would consider for their systems. There may be a future possibility of Yukon following other jurisdictions, maybe not soon. That holds true for hydro, wind, solar, other options – you have to have a battery of options.

MR: It's technological maturity. I've been part of some working groups with the Canadian Nuclear Association and Chalk River Laboratories and they're projecting to have reactors as small as 5 MW in 5-10 years. It seems to be a rolling 5-10 years though. The North isn't the logical place to test new technology; it makes more sense to test it in less extreme environments first. But going back to identifying the problem you're trying to solve, nuclear submarines were invented because diesel submarines had to resurface too often, so it's meeting that particular need. One characteristic of nuclear technology is that it's baseload; you set it and it's you leave it. Ontario has a lot of nuclear and if you look at the Independent Electricity System Operator that regulates the electricity markets in Ontario. there are times when the market electricity price is negative; they will pay bulk power producers to buy electricity. Hydro Quebec gets paid to consume that electricity because Ontario can't ramp up and down as quickly. We don't have that flexibility in the North but that being said, nuclear is a technology I'm keeping a close eye on because it may have some potential role to play in the future.

CH: One concern I have when I look at the Yukon grid is its essential vulnerability to catastrophic events be it drought

issues or major outage issues that could require Aishihik or Whitehorse to be out for months. One of those is sort of OK, two means you would have a huge reliance on fossil fuels coming in. I do think that in order to meet the goal of renewable energy in a growing electrification context you need to start doing the homework behind those projects so you can understand if you've got social license, the environmental issues are looked at, the feasibility issues are looked at, so when you go to build you have answers. You manage technology options by understanding what those options are so that your switch/turn off timeline is that much faster when in fact you need it. That's part of the strategic planning that's useful; spending \$4, \$5 million dollars to be taking these things to feasibility level so that you can turn around faster. Now what you see is a demand load coming on board in an isolated grid or vulnerability in supply and the automatic default option is LNG or diesel. So therefore planning for potential load acceleration is a really good strategy.

Q: What are some of the things we should be looking to invest in for renewables and challenges we should be aware of? What kinds of things do we need to change or be aware of to facilitate this energy transition?

CH: Any investment looks for some degree of certainty and clarity. The fact that the Yukon is going through the planning it is right now is a really good thing; when there is a clear pathway investment tends to be more interested. Second, investment looks at risk and return. Given the size of the Yukon grid, my counsel would be to look at Yukoners leading on solutions and not expecting major IPP players to come in. For one thing it's a small market and many of them won't come in. If the investment hurdles are such that organizations - private, state, community and First Nation – can see that there's a pathway, then you start seeing investment. Investment capital is not the issue – it's more running down the risks of development. The cost of capital if you have a clear off-date for renewable energy is quite stable – in fact, it's better than it has ever been. So the issue is clarity on the policy and project framework and then really building the Yukon response to this.

RS: At times in the energy supply questioning when we forget about the delivery. The strength of your generation lies in the strength of your wires, and that gets forgotten all the time. We talk about the price of energy assuming it's almost free or there is no hindrance to get where it

needs to go. Wrong! Typically what we have found is that as you move towards the medium and lower voltages the pain is extremely high. You'd better know what you are doing before you start putting anything on the edge of the grid simply because all kinds of issues around power quality come up. And so when you have a weak feeder, to use that term, which is typically where renewable energy resides because they are always where the land is available or rural-type feeders, they are the most vulnerable for not allowing the value of that generation to be transported to a delivery point. So in my career I have seen a lot of strengthening needing to be done wherever you had wind or solar farms in medium or low voltage grids. So don't just look at energy; you need to look at delivery points as well.

Transmission connected renewable energy in my view is the easiest. As you come closer to community-based systems the level of engineering available may be different; so the "handholding" from the electricity grid provider has to be better and the level of cost has to be absorbed in the wires to enable that project to come through, and that has to do with the rate base. So the question is what are the rate regulations? In Ontario, we had two classes. When the benefit of a project was only due to the connections, the cost was borne only by them; but whenever the benefit of strengthening the wire went to potential renewable energy projects it was kept as a part of the system development and was shared across the province. So the hard questions would have to be answered based on what you think the projects might be at the various levels of transmission.

From November 20th/21st meetings in Watson Lake and Haines Junction (paraphrased)

Q: *Isn't bird kill a serious problem with wind mills?*

JM: Not necessarily. The Haeckel Hill windmill was monitored for five years but there was actually only one bird kill recorded during its operation. It was a grouse that flew into the fencing versus the turbine blades.

Q: *Is new hydro really GHG neutral? What about methane released from killed trees?*

CH: These have historically been impacts from hydro but the standard has evolved. Generally, you now have to remove the biomass from the future reservoir prior to flooding it.

Q: *Is carbon sequestration factored into things like the Paris Accord?*

CH: Yes, but it's not fully accounted for in carbon accounting.

Q: *What is the hydro lifespan? What about river turbines?*

CH: Hydro is the longest capacity renewable technology available right now. JM: River turbines can be a bit challenging with ice cover; they are proven but not always effective in the North.

Q: *What are other "islanded" grids doing that we can learn from?*

RS: Yukon is not unique in its situation; there are thousands of islands and similar circumstances. The first and most important measure is conservation, which starts to improve the economics of renewables. In cold climates, the back-up power has to be perfectly reliable. Put in extra "gear" to ensure that you are never stranded; this creates extra costs at the time. If you move to the edge of the grid, it gets compared to the price of the cheapest supply. If you're always chasing load, diesel/LNG will always win. You have to plan a decade ahead.

ANNEXE D : Observations écrites présentées au Comité

1. Yukoners Concerned
2. Yukon Conservation Society
3. Wildlife Conservation Society (WCS) Canada

COMMENTS TO THE YUKON ENERGY PANEL

- November 18-19, 2019

Yukoners Concerned would like to thank Yukon Energy, Mines and Resources, specifically Ms. Shirley Abercrombie, for inviting our group to share with you our recommendations for future energy initiatives.

Yukoners Concerned is an activist group formed in 2012 in reaction to proposals to open up the Whitehorse Trough to oil and gas exploration and to the very real possibility of fracking being permitted in Yukon. We educated ourselves and Yukoners about the dangers of fracking, visiting every Yukon community with our presentations. Our petition to ban fracking and the construction of an LNG plant was signed by more than 8000 Yukoners and submitted to the Yukon legislature. When the Yukon Liberal government assumed office in 2016 they declared there would be no fracking in Yukon, and put in place a moratorium.

Always concerned about greenhouse gas emissions and the impact of fossil fuels on our environment, we also focused on Yukon's energy future and the need to develop renewable energy - wind, solar, geothermal, small hydro or biomass - as demonstrated by our pamphlet dated November 7, 2016.

We have continued to advocate for renewable energy. In 2018, we developed our renewable energy pamphlet titled "Yukon Leading the Way" where we outlined specific strategies to help us achieve a sustainable Yukon, reliant upon renewable energy. This was delivered to every household in Yukon. It included suggestions such as incentivizing homeowners to retrofit their homes, allowing businesses and local development corporations to sell power to the grid, and funding a task force and technical committee to collaborate with stakeholders and government to create a renewable energy economy.

Meanwhile, the Auditor-General's Report in 2017 slammed the Yukon Party government for their failures to "set timelines or reasonable milestones" with regard to climate change during their time in government. This was an indictment of that administration and a clear signal that Yukon must act to address climate change.

So, here we are in 2019. Old Crow, the City of Whitehorse and the Yukon legislature have all declared a climate emergency, recognizing that we are running out of time to take action to reduce GHGs and keep the planet warming **under** 1.5 degrees Celsius, as established by the Paris Agreement.

We recognize that the Yukon Liberal government has taken some specific steps to address climate change, including introducing the Independent Power Production Policy, supporting First Nations' governments in developing renewable energy projects and empowering the Energy Solutions Centre to assist households through renovation upgrades. These are all worthwhile strategies but much remains to be done.

Because Yukon has a small population, many Yukoners believe we should be able to put in place a model renewable energy system. And so, yes, we are encouraged by last Thursday's Climate Change Secretariat's draft policy that sets a 30% reduction in GHGs by 2030 and proposes a dramatic increase in the number of electric vehicles. However, to achieve those intentions, Yukon would need to significantly boost renewable energy development, by which we mean a few renewable energy projects, be it wind, biomass or small hydro.

To reach that level, Yukoners Concerned have suggested that the government of Yukon establish a working technical committee to work with FNs, communities and NGOs to devise a comprehensive renewable energy plan.

Dr. J.P. Pinard will briefly explain what this could be. Dr. Pinard will also comment on Additional Renewable Steps for Yukon (Please see attached ITEM # 3)

Yukoners Concerned also recommends that YG establish a regulatory regime that better reflects present realities with a review of YUB, YEC, YDC and addresses climate change, which avoids internal disputes such as that between the Yukon Utilities Board and Yukon Energy over Demand Side Management.

A third recommendation would be to disband the Department of Oil and Gas Resources, recognizing the Intergovernmental Panel on Climate Change's warning that undeveloped oil and gas resources must remain in the ground in order **not** to contribute to rising GHG emissions, and replace it with a Department of Renewable Energy. This would be a clear expression of where Yukon's emphasis must be.

In conclusion, Yukon's Liberal government has undertaken and supported positive initiatives toward realizing a green energy future. We hope that the recommendations you present to government in December will actually lead to further action in the very near future, rather than result in vague, unrealizable goals used only as a prop in the next election. Concrete action on climate change and renewable energy is what we and our youth are demanding. After all, they will live with the consequences of our failures to act.

Thank you for your attention.

Donald J Roberts
Chair, Yukoners Concerned

Renewable Energy Steps for Yukon (ITEM #3) – Yukoners Concerned

The Yukon has more than enough small hydro and wind potential to meet future needs of switching from fossil fuels to electrical. Time to begin planning for renewable energy was yesterday/is now.

- Step one... every Yukon building using a fossil fuel for heating will need to be converted to electrical heating and/or renewable biomass and every family and business changed to an EV (electric vehicle). Calculate the future electrical needs of Yukon.
- Redirect Federal “Roads to Resources” funding to fund Renewable Energy.
- Yukon match Federal incentive grant for purchase of an EV (electric vehicle).
- Provide grants for energy storage appliances, biomass heating systems, and all building retrofits.
- Change building code to require SOLAR installation, 4-ply windows and super insulation
- Establish a SMART GRID in Whitehorse
- Eliminate 2MW limit on Yukon IPP policy
- Immediately begin building a (minimum) 50MW WIND farm on Sumanik
 - integrate 8Mw battery (proposed)
 - Aishihik lake is a battery
 - implement a conversion program to switch home and business owners from oil heat to ETS (electric thermal storage)
- Implement a BIOMASS industry
 - establish a central collection and storage facility for biomass products in the Whitehorse area
 - establish a distribution network for biomass products
 - identify and convert suitable buildings in Whitehorse to biomass heating
 - copy Teslin’s biomass program in all Yukon communities
- Explore
 - BIOMASS to steam electrical generation
 - THERMAL ENERGY CONVERSION using a low boiling point “working fluid” such as ammonia or propane in a closed circuit to drive a turbine to generate electricity
- Continue implementing the SOLAR panel installation program

ANNEXE E : Information technique de soutien

Sujet 1. « L'illusion » du chauffage produit par énergie propre

Le tableau 3.4-1 (à la page suivante), extrait de la grille tarifaire générale pour 2017-2018 de la Société d'énergie du Yukon, montre l'augmentation de la production d'énergie thermique proportionnellement à l'augmentation de la charge électrique avec la production possible d'hydroélectricité moyenne à long terme. On y voit la source et la composition de la charge au moment de sa production. Si le tableau était mis à jour aujourd'hui, le raccordement de la mine Gold Victoria au réseau changerait les calculs; néanmoins, il illustre tout de même quelques points importants.

Le chauffage d'une maison ou d'un autre bâtiment directement à l'aide de combustibles fossiles produit généralement un rendement saisonnier d'environ 80 % (c.-à-d. que 80 % de l'énergie contenue dans le combustible est convertie en chaleur utile). La production d'électricité à partir de combustibles fossiles et à l'aide d'équipement récent a une efficacité d'environ 40 %; toutefois, le transport et la distribution entraînent des pertes d'environ 15 %, ce qui réduit l'efficacité à environ 34 % au point d'utilisation. Autrement dit, chauffer un bâtiment à l'électricité produite à partir de combustibles fossiles consomme environ 2,35 fois plus de combustibles (80/34). Une autre façon de l'expliquer est de dire que, lorsqu'environ 42,5 % de l'électricité utilisée pour le chauffage provient des combustibles fossiles, l'emploi de combustible et les émissions de GES associées sont les mêmes que pour le chauffage produit directement à partir de combustibles fossiles.

Lorsqu'on tient compte des chiffres du tableau 3.4-1 ainsi que des précédents calculs, nous pouvons en tirer d'importantes conclusions :

1. À une charge sur le réseau électrique située entre 450 et 455 GWh/an, la SEY atteint sa cible d'énergie renouvelable de 93 % (ligne 17 et 18 du tableau). Dans cet accroissement, 63 % de la charge marginale provient de la production d'énergie thermique (par combustible fossile).
2. Afin d'atteindre un point d'équilibre pour l'emploi de combustible de 42,5 % entre le chauffage généré par énergie fossile et par énergie électrique, la portion de la charge électrique sur le réseau électrique provenant des énergies renouvelables doit être d'environ 96,62 % (ligne 11 du tableau).
3. Ces chiffres montrent à quel point le réseau électrique manque désespérément d'énergie renouvelable en hiver.
4. Ces chiffres appuient l'utilisation de la biomasse comme solution de chauffage, particulièrement dans les grands édifices, qui facilitent le recours à cette méthode.
5. Ces chiffres justifient aussi l'utilisation de thermopompes à l'air et d'autres approches, comme les systèmes de stockage thermique et différentes mesures pour réduire les variations de charges électriques pendant le jour.
6. Si le programme de marché à commandes pour la production indépendante d'électricité est dominé par la technologie solaire photovoltaïque, la pénurie hivernale d'énergie renouvelable sera exacerbée, à moins que ne soit mis en place un projet de stockage saisonnier de l'énergie hydroélectrique.

Sujet 2. Potentiel de la biomasse

Description	Biomasse annuelle	Quantité annuelle de mazout remplacé	Économies annuelles
Chauffage à la biomasse actuel	13 000 cordes (3,25 millions \$)	4,17 millions de litres (5,5 millions \$)	2,25 millions \$
Chauffage à la biomasse actuel + 50 % de conversion des maisons chauffées à l'huile	39 000 cordes (9,75 millions \$)	12,5 millions de litres 16,5 millions \$	6,75 millions \$
Chauffage à la biomasse actuel + 100 % de conversion des maisons chauffées à l'huile	65 000 cordes (16,25 millions \$)	20,85 millions de litres 27,5 millions \$	11,25 millions \$
25 % de biomasse produite par le feu ou le dendroctone (probablement toutes les propriétés commerciales et industrielles)	650 000 cordes (162,5 millions \$)	208,5 millions de litres (275,2 millions \$)	112,7 millions \$
100 % de biomasse produite par le feu ou le dendroctone (potentiel maximal)	2 600 000 cordes (650 millions \$)	834 millions de litres (1 100 millions \$)	450,0 millions \$

Les estimations annuelles pour le remplacement du mazout par la biomasse sont présentées ci-dessous :

- Poids de bois d'épinette ou de pin vieilli et sec à 85 % à environ 1 000 kg/corde
- Valeur calorifique nette en biomasse vieillie (sèche à 85 %) de 17 MJ/kg ou 17 000 MJ/tonne
- Valeur calorifique du mazout à 48 MJ/kg (ou 48 000 MJ/tonne ou 53 000 MJ par 1 000 litres)
- Prix de détail du mazout livre estimé à 1,32 \$ par litre (en moyenne)