

# LES CAHIERS DE L'ÉNERGIE

Série d'analyses publiée par le Centre Hélios

Volume 1 | Numéro 4  
Février 2004

## L'hydroélectricité et les marchés d'énergie verte

Vers une norme nord-américaine

Philip Raphals, Centre Hélios

Mise en contexte  
Approche méthodologique  
Projets à l'étude  
Discussion  
Vers une norme « verte »



Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution du Fonds d'action québécois pour le développement durable et son partenaire financier le gouvernement du Québec.

FONDS D'ACTION  
QUÉBÉCOIS POUR LE  
DÉVELOPPEMENT DURABLE

Partenaire financier

Québec 



*Une expertise en énergie au service de l'avenir*

Les Cahiers de l'énergie sont publiés par le Centre Hélios, un organisme indépendant de recherches et expertise-conseil voué au développement durable du secteur de l'énergie. Les Cahiers peuvent être téléchargés gratuitement à partir du site web du Centre Hélios.

[www.centrehelios.org](http://www.centrehelios.org)



HELIOS

Une expertise en énergie au service de l'avenir

### À propos des Cahiers de l'énergie

L'énergie conditionne la vie. Chacun en a besoin pour se chauffer, se transporter, faire fonctionner les moteurs qui font fonctionner, à leur tour, la vie industrielle des économies modernes. L'énergie est indispensable.

L'énergie est aussi la source des plus importants problèmes environnementaux auxquels fait face la planète : dérèglements climatiques, smog urbain, pluies acides, pertes de biodiversité. La conciliation des impératifs économiques et environnementaux dans ce secteur constitue l'un des plus grands défis des temps modernes.

Publiés occasionnellement, les **Cahiers de l'énergie** se veulent une contribution aux efforts du secteur de l'énergie pour se placer résolument sur la voie du développement durable, et ce, de façon économiquement efficace.

Chaque cahier traitera de manière pragmatique d'un thème présentant un défi particulièrement important auquel le secteur de l'énergie est confronté : améliorer la performance énergétique de l'économie, augmenter le recours aux énergies vertes, réduire les émissions atmosphériques et ainsi de suite.

À cette fin, les cahiers examineront, à travers une analyse objective et indépendante, tant les enjeux prioritaires que les stratégies possibles. Ils s'adresseront en priorité aux législateurs, aux régulateurs, aux entreprises et aux OBNL et citoyens concernés.

Nous espérons que la somme des numéros constituera une base de réflexion solide pour les stratégies énergétiques à venir.



LES CAHIERS de  
L'ÉNERGIE

**Coordination : Philip RAPHALS**  
**Production : Sophie GEFROY**

#### ADRESSE

Centre Hélios  
326, boul. Saint-Joseph Est, bureau 100  
Montréal (Québec) Canada H2T 1J2  
Tél. : (514) 849 7900 / Téléc. : 849 6357  
sec@centrehelios.org | www.centrehelios.org

#### ABONNEMENTS

La version électronique des Cahiers est gratuite. Visitez notre site web et cliquez sur « S'ABONNER ». Toute bibliothèque ou organisme intéressé à obtenir une version papier, peut contacter Sophie Geffroy au (514) 849 7900.

#### © 2004 CENTRE HÉLIOS

Tous droits réservés  
Citations en mentionnant la source  
ISSN – 1704-8184

## À PROPOS DU CENTRE HÉLIOS

Le **Centre Hélios** est un organisme indépendant à but non lucratif voué à la recherche et l'expertise-conseil dans le domaine de l'énergie.

Il a pour mission de fournir l'information et l'analyse nécessaires pour faciliter le développement durable et équilibré du secteur de l'énergie. Le Centre est d'ailleurs reconnu comme œuvre de bienfaisance par les gouvernements du Canada et du Québec.

Son expertise – visant surtout la conciliation des impératifs économiques et environnementaux dans ce secteur – couvre d'une part, l'encadrement des marchés énergétiques (monopolistiques et concurrentiels) et, d'autre part, la panoplie

d'options (conventionnelles et nouvelles) pouvant équilibrer l'offre et la demande.

Le Centre compte parmi ses clients gouvernements et agences paragouvernementales, groupes environnementaux, distributeurs d'électricité et de gaz naturel, groupes de consommateurs, producteurs indépendants d'électricité et Premières nations, parmi d'autres. Il peut aussi réaliser des projets de sa propre initiative, avec l'appui financier de gouvernements, de fondations privées et d'individus.

Pour en apprendre plus, visitez notre site à <http://www.centrehelios.org> ou demandez notre pochette de présentation à [sec@centrehelios.org](mailto:sec@centrehelios.org).

## À PROPOS DE L'AUTEUR

Philip Raphals est directeur et co-fondateur du Centre Hélios. Ses activités professionnelles touchent un grand nombre de sujets reliés aux politiques énergétiques viables, allant de la planification de ressources énergétiques et les politiques et la tarification du transport d'électricité à la restructuration des marchés d'électricité. Il a notamment exploré en détail l'interaction entre la compétition et la réglementation ainsi que les implications environnementales du commerce en électricité. Il est l'auteur d'un grand nombre d'études et rapports, et il est apparu comme témoin expert dans de nombreuses audiences réglementaires. Actuellement, il mène une étude majeure concernant la restructuration des marchés d'électricité en Amérique du nord pour le bénéfice de l'Organisation latino-américaine de l'énergie.

M. Raphals est également une autorité sur l'hydroélectricité et l'environnement. Il fut coordonnateur scientifique adjoint du Bureau de soutien pour l'évaluation environnementale du projet Grande Baleine, et il est l'auteur d'une étude majeure sur le sujet, *Restructured Rivers: Hydropower in the Era of Competitive Energy Markets* (2001). Il préside le Comité avisier sur les énergies renouvelables du *Low Impact Hydropower Institute* (LIHI) aux États-Unis, et il a participé activement à l'élaboration du projet de directive pour le programme canadien Écologo. Il a prononcé de nombreuses conférences au sujet des marchés de l'énergie verte et l'hydroélectricité, tant au Canada qu'aux États-Unis.

## AVANT-PROPOS

Ce cahier présente les résultats d'un projet de recherche financée par le Fonds nord-américain pour la coopération environnementale (FNACE), dans le cadre d'une subvention accordée en 2002 au *Low Impact Hydropower Institute* (LIHI). Nous remercions le FNACE pour son

appui généreux à ce projet.

Nous aimerions également remercier chaleureusement l'apport généreux de chacun des membres du groupe de travail, sans lequel ce projet n'aurait pas pu aller de l'avant.

## PHOTO (PAGE COUVERTURE)

La centrale Allens Falls (4,4 MW), dans le nord de l'État de New York.

## Mise en contexte

L'hydroélectricité constitue un dilemme pour les marchés émergents de l'énergie verte en Amérique du Nord. Bien qu'elle ne brûle pas de combustibles fossiles, cette filière peut néanmoins avoir des impacts négatifs sur les poissons, la faune sauvage, les écosystèmes riverains et les valeurs sociétales. Par ailleurs, l'ampleur et même la nature de ces impacts peuvent varier grandement d'un projet à l'autre.

Dans les régions où les consommateurs peuvent choisir leur fournisseur d'électricité, le choix leur est souvent offert d'acheter de « l'énergie verte » en payant un prix légèrement plus élevé que les produits d'énergie conventionnelle. Des organismes de certification ont été créés pour fournir une garantie à ces consommateurs que l'énergie vendue comme « verte » est réellement, c'est-à-dire qu'elle provient des sources d'énergie les plus respectueuses de l'environnement. Les critères utilisés à cette fin doivent nécessairement être objectifs et cohérents.

Établir de tels critères pouvant s'appliquer à l'immense variété de projets hydroélectriques est une tâche difficile et complexe. Jusqu'ici, les normes se sont souvent basées sur la puissance. Ce seuil spécifique peut varier de 5 à 100 MW, la valeur la plus courante étant de 30 MW. Ce type de norme est facile à appliquer mais ne peut évidemment pas caractériser les impacts environnementaux réels d'un projet donné.

Au cours des dix dernières années, il est devenu de plus en plus clair que la puissance installée est en soi un piètre indicateur des impacts environnementaux d'un barrage hydroélectrique. Ainsi, des petites installations qui assèchent de longs tronçons de riviè-

re ou qui bloquent le passage des poissons sont sans doute plus dommageables pour l'environnement que certaines installations plus grandes, conçues et gérées de façon à minimiser leurs impacts environnementaux.

---

***En pratique, il est impossible pour un producteur d'hydroélectricité de vendre son énergie dans les marchés d'énergie verte de l'autre pays.***

---

Le programme de certification du *Low Impact Hydropower Institute* (LIHI), qui se base sur les impacts environnementaux réels de chaque projet, est de plus en plus reconnu aux États-Unis comme la norme la plus crédible à cet égard. Cependant, ce programme ne peut être appliqué à des projets hors des États-Unis à cause de ses liens étroits avec les processus réglementaires du pays. Au Canada, les projets hydroélectriques peuvent être certifiés comme étant à faible impact par le programme paragouvernemental ÉcoLogo, qui a fait paraître un projet de directive dans la *Gazette du Canada* en novembre 2001.

---

***« Selon quelles conditions l'énergie produite par des installations hydroélectriques peut être qualifiée d'énergie verte, et offerte comme telle sur les marchés de détail nord-américains ? »***

---

Cependant, trois ans plus tard, cette directive n'a toujours pas été adoptée. De plus, ÉcoLogo n'est pas reconnu par les organisations indépendantes de certification aux États-Unis et, du fait de son manque de transparence, il est peu probable qu'il ne le soit sans d'importantes modifications.

D'autres critères d'hydroélectricité verte ont aussi été développés,

notamment par l'Institut Pembina (ONG albertaine) et par BC Hydro. Ce dernier a appliqué ses critères dans un appel d'offres pour l'énergie « verte » qui a abouti à l'achat de quelque 1,8 GWh par année de nouvelle énergie. Notons cependant que ces critères ont peu de chance, eux non plus, d'être reconnus internationalement, car la conformité aux critères repose sur une simple déclaration non vérifiée d'un scientifique dit « réputé ».

Devant cette multiplicité de normes et de standards, force est de constater qu'il n'en existe aucune qui soit crédible et applicable tant aux États-Unis qu'au Canada. En conséquence, il est en pratique impossible pour un producteur d'hydroélectricité de vendre son énergie dans les marchés d'énergie verte de l'autre pays.

En se concentrant sur les petites installations pour lesquelles la probabilité de s'entendre sur des impacts acceptables serait plus grande, le but de ce projet était de « déblayer le terrain » pour éventuellement élaborer une norme objective pouvant s'appliquer à la fois aux installations canadiennes et états-uniennes. Celles de plus grande envergure, souvent plus complexes, n'ont pas été abordées dans ce projet pilote.

Même en imposant ces limites, définir une norme verte pour l'hydroélectricité soulève plusieurs questions épineuses. En effet, l'hydroélectricité diffère en plusieurs points des autres sources renouvelables qui sont généralement reconnues comme des énergies « vertes ». Ces différences découlent largement du fait que, contrairement aux autres énergies renouvelables :

- le développement de l'hydroélectricité a généralement des conséquen-

ces environnementales non négligeables, certaines découlant inévitablement du développement initial, d'autres dépendant plutôt de comment la centrale est exploitée ;

- une bonne partie des installations hydroélectriques ont été construites et fonctionnent toujours avec des autorisations obtenues à une époque où les considérations environnementales étaient beaucoup moins exigeantes ;
- les standards actuels et antérieurs d'autorisation de projets hydroélectriques varient grandement d'une juridiction à l'autre ; et enfin

- les projets hydroélectriques varient énormément entre eux et les facteurs déterminant le degré de leurs impacts environnementaux sont complexes et subtils.

Étant donné ces différences, le chemin de ce projet est parsemé d'embûches. De plus, il est important de souligner que la notion d'« énergie verte » varie selon le contexte.

Tel qu'expliqué auparavant, cette étude a été conçue et exécutée dans le cadre des marchés de détail où les consommateurs peuvent choisir leur fournisseur. Ainsi, nous essayons de répondre à la question suivante :

*« Selon quelles conditions l'énergie produite par des installations hydroélectriques peut être qualifiée d'énergie verte, et offerte comme telle sur les marchés de détail nord-américains ? »*

Quoique la réponse à cette question serait évidemment pertinente pour évaluer l'éligibilité de l'hydroélectricité à un *Renewable Portfolio Standard (RPS)*, ou encore à l'égard de sa comparaison avec toute autre filière dans le cadre d'un portefeuille de production d'un distributeur d'électricité, chacun des aspects qui sous-tendent cette réponse sont distincts et doivent être traités séparément.

## Approche méthodologique

À ce jour, les efforts pour établir une norme verte de l'hydroélectricité ont été orientés, pour une majeure partie d'entre eux, par des objectifs basés sur des critères environnementaux prédéterminés. Alors qu'il y a un consensus assez clair à l'égard des types d'impact qui doivent être considérés, il demeure difficile, dans la plupart des cas, de les quantifier et surtout de justifier un seuil précis.

L'approche privilégiée dans ce projet s'est inspirée, dans une certaine mesure, du processus « Delphi », une méthodologie développée afin de faire appel au jugement d'une communauté d'experts pour résoudre des questions complexes qui résistent à l'analyse conventionnelle. Plus précisément, nous sommes partis de l'hypothèse que les avis informés de personnes ayant une grande expertise au sujet des caractéristiques environnementales de projets hydroélectriques existants et futurs constitueraient une base inestimable pour développer des critères associés à l'installation de projets hydroélectriques de petite échelle.

Pour mettre cette approche en œuvre, nous avons procédé, dans un premier temps, à la constitution d'un groupe de travail formé de professionnels ayant une large expérience reliée aux impacts environnementaux des projets hydroélectriques. Nous avons ensuite préparé des dossiers techniques sur un certain nombre de projets hydroélectriques existants et planifiés. Chaque expert devait classer ces projets en fonction d'une échelle numérique selon une perspective environnementale, en faisant appel à son propre jugement. Le groupe était également appelé à classer un certain nombre de variantes pour chaque projet. Ces variantes étaient choisies soigneusement pour nous permettre de distinguer l'importance des différents aspects de chaque projet dans le jugement de nos experts. D'autres précisions sur le choix de variantes se trouvent plus loin dans cette section.

Il était reconnu dès le départ qu'à cause des limites de ressources et de temps, il ne serait pas possible d'obtenir des conclusions ou normes définitives dans ce projet pilote. Notre intention était plutôt de valider l'approche, cerner, sur une base préliminaire, la nature d'une telle norme et pointer la direction à suivre pour de futures recherches.

### Groupe de travail

Dans le souci de constituer un groupe de travail aux forces équilibrées et diversifiées, nous avons considéré les paramètres suivants :

**Nationalité** : nous avons cherché à obtenir un nombre approximativement égal de membres en provenance du Canada et des États-Unis. Ainsi, le groupe se compose de dix Canadiens et de neuf États-Uniens, incluant les représentants de LIHI et du Centre Hélios.

**Diversité régionale** : nous avons cherché des membres de différentes régions pour chacun des deux pays, en particulier celles ayant des ressources hydroélectriques importantes. En ce qui concerne le Canada, la répartition se présente comme suit : trois du Québec, trois de Colombie-Britannique et un membre de l'Ontario, de l'Alberta, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick. Du côté des États-Unis, trois régions sont représentées avec quatre membres en provenance de l'ouest du pays, quatre également du nord-est et un du midwest. Sept États sont représentés, à savoir l'Oregon, la Californie, le Tennessee, le Connecticut, le Maine, le New Hampshire et New York.

**Expertise** : nous avons recherché des personnes ayant un haut niveau d'expérience et de compétences dans les domaines de l'hydroélectricité et de ses implications environnementales et sociales aussi bien que dans de

nombreuses autres disciplines connexes. Le groupe comprenait six spécialistes en gestion et réglementation de l'hydroélectricité, cinq biologistes spécialisés en faune aquatique, deux écologistes, deux analystes en énergie, deux propriétaires-exploitants de barrages, un ingénieur et un anthropologue. Tous ces professionnels ont une expérience considérable dans l'évaluation des attributs environnementaux de projets hydroélectriques et plusieurs sont reconnus comme des leaders dans leurs domaines.

**Intérêts** : nous avons aussi recherché une diversité dans les intérêts que nos membres représentaient à travers leurs activités professionnelles. Notre groupe comprenait donc huit personnes provenant d'organismes non gouvernementaux, six consultants, deux scientifiques gouvernementaux, deux propriétaires de barrages et un universitaire.

Nous avons réussi à former un groupe remarquable, qui comptait la contribution de plusieurs leaders d'opinion dans ce domaine. Pour en nommer quelques-uns, le groupe incluait :

- un biologiste senior spécialisé aux aménagements hydroélectriques avec le gouvernement de la Colombie-Britannique,
- le vice-président à la recherche et l'environnement de la Fédération du saumon atlantique (Nouveau Brunswick),
- le directeur adjoint du *Centre for Coastal Studies* à l'Université Simon Fraser,
- un anthropologue basé à Québec ayant une longue expérience avec la nation innue,
- le directeur de recherche pour l'*Appalachian Mountain Club*, qui est également membre du comité avisier du *Hydropower Reform Coalition* (É-U),

- l'ancien directeur d'énergie viable à l'Institut Pembina, et
- un chercheur senior à Oak Ridge National Laboratories.

## Processus d'étude

Le groupe de travail a passé en revue 12 projets hydroélectriques de petite échelle au Canada et aux États-Unis, projets qui couvrent un éventail représentatif des types et des caractéristiques de projets hydroélectriques existants ou en cours dans chaque pays. La signification précise du terme « petite échelle » n'était pas défini au départ mais finalement le groupe s'est entendu pour étudier des projets allant jusqu'à 80 MW. Les projets proposés soumis à l'étude se limitaient à ceux ayant déjà obtenus leurs autorisations réglementaires, afin de s'assurer que suffisamment d'informations seraient disponibles.

## Critères de sélection

Les projets étaient proposés par les membres du groupe et étaient ensuite choisis, ou non, sur la base des critères suivants :

- **Disponibilité de l'information.** Pour tout projet autorisé ou ré-autorisé par la FERC (États-Unis) dans la dernière décennie, des informations approfondies étaient facilement disponibles. Par contre, la disponibilité des informations était une importante contrainte pour les projets canadiens, car les documents relatifs au processus d'autorisation ne sont pas systématiquement rendus publics. Pour les projets américains dont l'autorisation datait de plusieurs années, les informations étaient publiques mais difficiles à consulter avec les ressources disponibles. Parmi les exploitants contactés, peu ont accepté de fournir de la documentation supplémentaire sur leurs projets.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> B.C. Hydro, qui offrait son entière collaboration dans la préparation du dossier de projet Clowhom, était une exception notoire.

- **Diversité géographique.** Nous avons essayé de maintenir une diversité géographique, à la fois entre les pays et entre les diverses régions de ces derniers.
- **Types de projets.** Le premier groupe de projets était limité aux projets dits « simples », sans détournement ni aucun autre barrage en amont ou en aval. Les autres groupes incluaient des projets soulevant des questions plus complexes, dont ceux ayant un design plus complexe, des équipements multi-fonctionnels ou des impacts cumulatifs résultant de plusieurs barrages.
- **Âge du projet.** Les projets étudiés incluaient des projets existants de construction récente ou ancienne ainsi que des projets planifiés. Cependant, tout projet qui n'avait pas encore obtenu ses autorisations réglementaires était exclu, du fait du manque d'information fiable concernant ses impacts environnementaux.

## Les dossiers

Les responsables de l'étude ont préparé, pour chacun d'entre eux, un dossier fournissant un résumé de l'ensemble des caractéristiques, le contexte et les impacts des projets en question. Ces informations ont été extraites de documents publics et, lorsque nécessaire et possible, des informations complémentaires étaient obtenues auprès des exploitants. Ces dossiers, avec des documents d'appui, ont été diffusés auprès du groupe de travail par le biais d'un site intranet. Les membres du groupe avaient pour tâche de passer en revue et classer chaque projet selon ses performances environnementales, en tenant compte de leurs propres connaissances et perspectives.

Les dossiers de projet incluaient généralement les informations suivantes :

- **Information réglementaire :** les dates de construction, d'autorisation et de ré-autorisation, le cas échéant, la conformité avec les conditions d'autorisation, une descrip-

tion du processus réglementaire qui avait été appliqué au projet, des notes à propos des efforts de collaboration avec les intervenants, et une description de la portée, de la complexité et du niveau de détail des conditions de licence.

- **Détails techniques :** incluant la longueur et la hauteur du barrage, la taille du réservoir, la longueur du ou des tronçons court-circuités, la puissance installée, la production moyenne annuelle d'énergie et le facteur d'utilisation. Afin de mettre en contexte les chiffres liés à la production énergétique, une comparaison a aussi été effectuée avec le nombre de turbines éoliennes modernes qu'il aurait été nécessaire pour générer la même quantité d'énergie, ainsi que les émissions de CO<sub>2</sub> qui auraient été générées si cette énergie avait été produite par des centrales à gaz naturel<sup>2</sup>.
- **Contexte et impacts environnementaux :** incluant les détails sur la taille et les types de terrains compris dans le bassin versant, les caractéristiques hydrologiques du cours d'eau, les populations halieutiques avant et après la mise en place du projet, les passes à poissons, les programmes de surveillance, la qualité de l'eau, et enfin les impacts des projets sur les espèces indigènes, les loisirs, les paysages et les peuples autochtones.
- **Cartes et photos :** si disponibles et de bonne qualité.

Les dossiers ayant été préparés en grande partie sur la base de documents publics, certaines informations clés n'étaient dans certains cas pas disponibles, comme par exemple des données hydrologiques et géomorphologiques, ou encore des précisions sur l'échantillonnage biologique.

<sup>2</sup> La production annuelle n'étant qu'une des caractéristiques d'une centrale, ces comparaisons ne représentent d'aucune façon une équivalence entre ces divers systèmes.

## Variantes

En plus des projets existants ou proposés décrits dans les dossiers, le groupe de travail devait aussi se pencher sur un certain nombre de variantes hypothétiques pour chacun d'eux. Ces variantes ont été choisies en tenant compte des caractéristiques actuelles de chaque projet, dans le but de mieux comprendre la contribution des différents aspects aux jugements d'ensemble présentés par chaque membre. Ainsi, le groupe avait pour mandat de réfléchir sur les différents aspects du projet afin de mieux comprendre et clarifier leurs points de vue à l'égard de leur importance respective.

Par exemple, après étude d'un projet donné, le groupe pouvait aussi être appelé à donner son avis sur le même projet, mais avec les variantes suivantes :

- un régime d'exploitation différent (par exemple un débit plus ou moins élevé dans le tronçon court-circuité) ;
- un design différent (par exemple, un réservoir plus large pour permettre des opérations de stockage, ou encore un plus petit tronçon court-circuité) ;
- un contexte différent sur le plan social ou environnemental (par exemple si le tronçon court-circuité était utilisé auparavant pour le tourisme ou les loisirs) ;
- un projet existant avait été proposé mais pas encore construit, ou vice versa.

## Système de classification

Après consultation du groupe, il a été décidé de classer les projets sur une échelle de 1 à 10, « 1 » étant le pire résultat et « 10 » le meilleur. Cette échelle devait s'appliquer à l'ensemble des projets hydroélectriques à travers le monde. Il était établi qu'un score de « 7 » ou plus serait accordé aux projets qui, selon l'avis des membres, devaient être qualifiés de « vert » pour les fins d'un marché d'énergie verte.

Il est important de noter que ce seuil est artificiel et établi pour les fins de ce projet uniquement. Il ne présuppose aucunement que 30 % des projets hydroélectriques étaient « verts ». L'intention était simplement de fournir un vocabulaire qui permettrait aux membres de faire des jugements nuancés et de les partager entre eux.

Pour expliquer mathématiquement cette classification, on peut la considérer comme une échelle logarithmique inversée, où la différence entre un score et un autre augmente *exponentiellement* lorsqu'on descend dans l'échelle. Ainsi, les pires projets hydroélectriques au monde, sur le plan environnemental, auraient des résultats entre 1 et 2, et auraient besoin d'énormes améliorations pour augmenter d'un point leur classement. Les projets jugés meilleurs mais pas encore « verts » auraient des scores entre 4 et 6, tandis que ceux que l'on aurait évalué tout juste « vert » auraient un pointage de 7. Ceux qui seraient qualifiés sans hésitation de projets « verts » auraient un 8 et enfin les projets exemplaires auraient un score entre 9 et 10. À cause de cet aspect logarithmique, la différence

entre 9 et 10 est nettement plus petite que celle entre 1 et 2, et ce, afin de permettre la meilleure précision possible dans la partie de l'échelle qui nous concerne le plus.

Bien que ce système soit un peu difficile à décrire, il nous est apparu facile d'utilisation, efficace et pratique. À travers tous les projets et variantes proposés, les résultats ont suivi une distribution quasi-normale, avec une moyenne de 5,8. Chacun des deux scores extrêmes (1 et 10) ont été attribués à environ 1 % des projets et ceux de 6 et 7 ont chacun été attribués à 21 % des projets.

Pour les fins de ce rapport, nous avons présenté à la fois les scores moyens pour chaque variante et la distribution des réponses au-dessus et en-dessous du seuil 7. Cependant, le lecteur devrait garder à l'esprit que ces paramètres ne permettent qu'une vue incomplète de l'estimation collective du groupe sur un projet ou une variante donné, puisqu'ils ne peuvent représenter les distributions particulières des réponses.

## Confidentialité

Afin d'assurer un climat de libre expression et d'échanges ouverts, les membres du groupe ont reçu l'assurance que leurs scores et commentaires individuels ne seraient pas rendus publics nominativement.

Cependant, il a été convenu que les dossiers de projets ainsi que l'ensemble des scores et des commentaires seraient divulgués, tout en sachant que cette décision pourrait limiter la volonté de certains exploitants d'offrir leur collaboration.

## Projets à l'étude

### Vue d'ensemble

Douze projets répartis en trois groupes ont été passés en revue. Alors que notre intention initiale était de diviser les projets de façon égale entre le Canada et les États-Unis, les difficultés pour obtenir suffisamment d'information sur les projets canadiens nous ont conduits à augmenter la proportion de projets situés aux États-Unis.

Ainsi, sur les douze projets, quatre étaient situés au Canada, dont deux en Colombie-Britannique, un en Alberta et un au Québec. Les huit projets états-uniens étaient distribués dans cinq régions. Quelques paramètres clés de chaque projet sont résumés dans le tableau 1.

Comme ce tableau l'indique, la puissance installée des projets étudiés varie de 1,8 à 80 MW. Sept des douze projets sont véritablement au fil de l'eau (ou « au fil du réservoir », lorsque le débit est contrôlé par une autre structure en amont), tandis que cinq autres projets utilisent des réservoirs pour faire varier le débit d'une période à l'autre. La taille des réservoirs varie grandement, à la fois en termes absolus et selon la puissance installée, comme le montre le graphique 1. Veuillez noter que l'axe vertical indiquant la superficie du réservoir ou de retenue d'eau est présenté en échelle logarithmique.

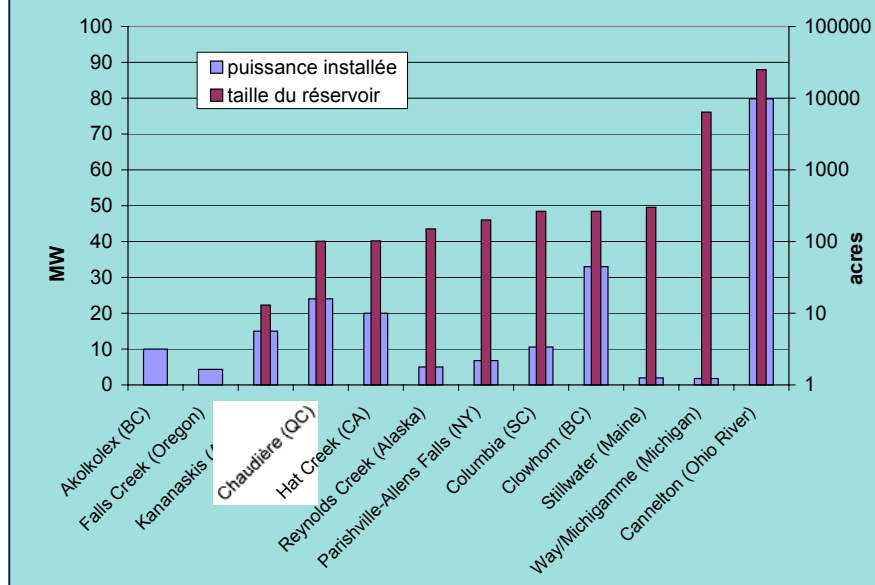
### Résultats

Le groupe de travail a attribué des scores moyens qui dépassent sans ambiguïté le seuil « vert » à seulement deux projets, celui de Falls Creek en Oregon (4,8 MW) et celui de la rivière Akolkolex en Colombie-Britannique (10 MW).

**Tableau 1. Les projets et leurs paramètres**

Lieu	Projet	MW	Réservoir (acres)	Type	Date de construction
<b>Canada</b>					
B.C.	Akolkolex	10	0.1	au fil de l'eau	1995
	Clowhom	33	265	avec réservoir	1958 ; Water Use Plan en 2003
Alberta	Kananaskis	15	13	avec réservoir	1955
Québec	Chutes de la Chaudière	24	101	au fil de l'eau	1998
<b>États-Unis</b>					
Alaska	Reynolds Creek	5	150	avec réservoir	proposé
<b>Ouest</b>					
Oregon	Falls Creek	4.3	1	au fil de l'eau	1985
California	Hat Creek	20	102	au fil de l'eau	1921
<b>Nord-est</b>					
Maine	Stillwater	1.95	300	au fil de l'eau	1902
New York	Parishville-Allens Falls	2.4 + 4.4	200	avec réservoir	1920
<b>Sud-est</b>					
South Carolina	Columbia	10.6	265	au fil de l'eau	1896
<b>Centre</b>					
Ohio	Cannelton	80	25,000 (est.)	au fil de l'eau	proposé; barrage construit en 1974
Michigan	Way/ Michigamme	1.8	6.4	avec réservoir	1946 (réautorisé en 2001)

**Graphique 1. Relation entre la puissance installée et la taille du réservoir**





## Falls Creek

Le projet Falls Creek est situé du côté ouest de la cascade Mountain Range. Le barrage fait 1,5 mètres de haut et retient un bassin de 2,5 hectares. Le tronçon court-circuité atteint 3,8 km. La rivière est trop en pente dans cette zone pour permettre son utilisation par les poissons anadromes.

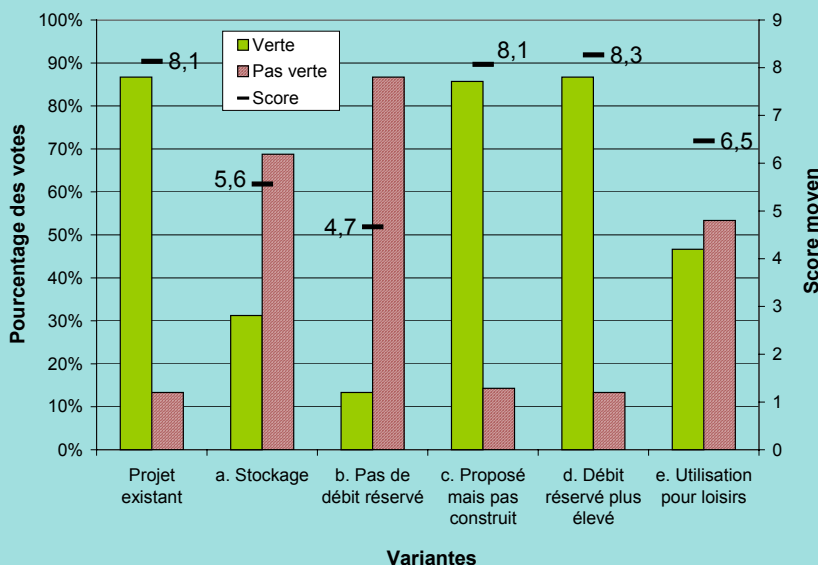
Comme le précise le tableau 2, la moyenne des scores du groupe de travail attribués à ce projet était de 8,1, bien au-dessus du seuil « vert ». Environ 85 % des membres du groupe ont donc qualifié le projet de vert. Le groupe de travail était néanmoins préoccupé par la longueur du tronçon court-circuité et se demandait si le débit y circulant était suffisant pour l'habitat de la truite.

La première variante était décrite en ces termes : « Le projet inclut un bassin de rétention plus large et est exploité de sorte à augmenter la production pendant les périodes de pointe, entraînant une augmentation des fluctuations en aval, et limitant ainsi l'habitat du saumon dans le tronçon en aval. »

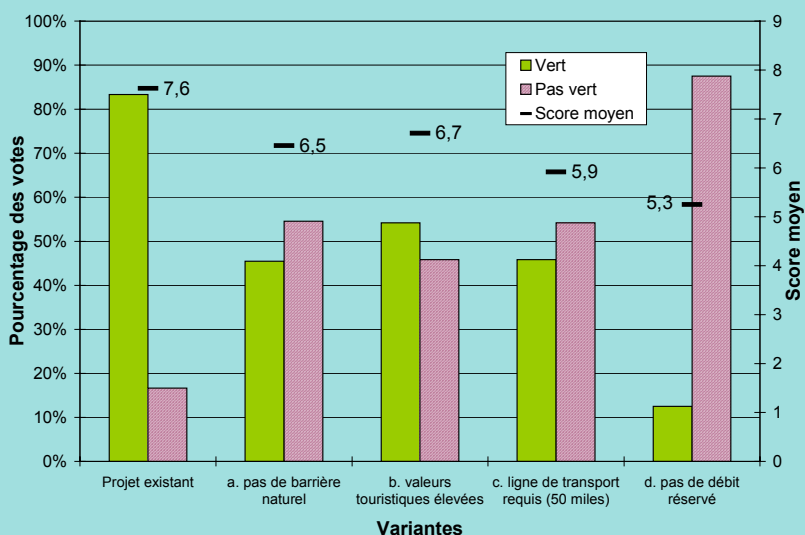
Pour cette variante, le score moyen du groupe de travail a baissé à 5,6, et moins du tiers des membres ont continué de qualifier ce projet de « vert ». Ce résultat démontre que, pour ce type de projet, le stockage était vu comme incompatible avec la qualification « verte ».

Une autre variante explorait l'hypothèse selon laquelle le tronçon court-circuité aurait été utilisé auparavant pour le tourisme et pour la pêche. Ici, la moyenne tombe à 6,5 (encore proche du seuil vert mais bien en-dessous du 8,1 accordé au projet existant). Les votes étaient divisés entre le pour et le contre de façon égale. Autrement dit, avec cette variante, le projet aurait perdu 40 % des votes « verts ». Cela démontre que l'absence de pertes récréatives était un facteur important dans le

**Graphique 2. Falls Creek**



**Graphique 3. Akolkolex (C.B.)**



jugement collectif du groupe de qualifier ce projet de vert.

Il y avait trois autres variantes à ce projet, deux touchant les débits réservés (plus et moins que dans le projet existant) et une dans laquelle le projet n'était pas encore construit. Les résultats sont présentés dans le graphique 2.

Dans ce graphique et ceux qui suivent, les barres verticales représentent le pourcentage des membres du groupe qui ont considéré le projet ou

sa variante comme étant « vert » ou non. Les tirets horizontaux, par contre, représentent le score moyen de chaque variante, selon l'axe secondaire à droite. Pour faciliter la consultation, le score précis est également indiqué en chiffres.

## Akolkolex (Colombie-Britannique)

Le deuxième projet qui a franchi le seuil « vert » est celui de la rivière Akolkolex. Il s'agit d'une installation

de 10 MW, de construction récente et située dans le sud-est de la Colombie-Britannique à environ 25 km au sud de Revelstoke. La centrale se déverse directement dans le grand réservoir Upper Arrow. Elle a été mise en service en 1995.

Le bassin versant de l'Akolkolex est dans une zone éloignée qui a subi une coupe à blanc radicale le long du bas de la vallée et des principaux affluents. Le projet se trouve dans une région qui n'est pas souvent visitée ou utilisée pour des activités de loisirs. Le projet n'a pas de bassin de rétention ; son barrage gonflable traverse les bancs de roche pour fournir une profondeur suffisante pour l'adduction d'eau pendant les périodes de débit faible.

Le score moyen pour le projet Akolkolex était de 7,6, c'est-à-dire bien au-dessus du seuil « vert », avec 83 % des votes.

Une des variantes avait pour but d'explorer la signification du site lui-même sur la qualification verte, en faisant l'hypothèse que le tronçon court-circuité n'incluait pas de chute, permettant ainsi à ce tronçon de servir d'habitat aux poissons et permettant aussi un passage entre les tronçons en amont de la rivière et le réservoir Upper Arrow.

Selon cette variante, le tronçon court-circuité était considérablement plus intéressant d'un point de vue biologique. Le groupe de travail lui a donné un score substantiellement plus bas (6,7), mais il reste tout de même proche du seuil vert. Les résultats pour ce projet sont résumés dans le graphique 3.

### Autres projets

Les scores pour chaque projet sont repris dans le tableau 2. Dans l'avant-dernière colonne de droite, le terme « score » indique le score moyen donné par le groupe pour les projets tels qu'ils existent aujourd'hui (ou, lorsque les projets ne sont pas encore

**Tableau 2. Scores moyens attribués à chaque projet**

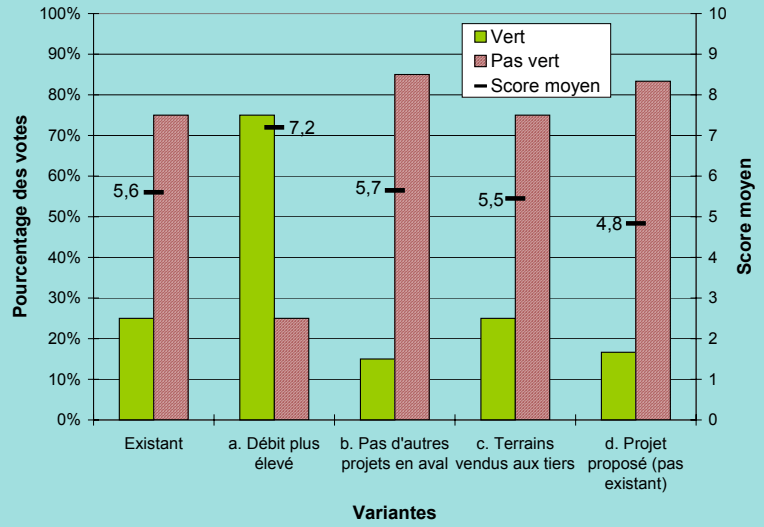
Endroit	Projet	Score moyen	Score moyen de la meilleure variante
<b>Canada</b>			
B.C.	Akolkolex	7.6	7.6
	Clowhom	4.2	6.8
Alberta	Kananaskis	3.4	6.0
Québec	Chutes de la Chaudière	5.6	6.5
<b>États-Unis</b>			
Alaska	Reynolds Creek	5.9	6.7
<b>West</b>			
Oregon	Falls Creek	8.1	8.3
California	Hat Creek	5.6	7.2
<b>Northeast</b>			
Maine	Stillwater	6.0	6.0
New York	Parishville-Allens Falls	6.7	6.7
<b>Southeast</b>			
South Carolina	Columbia	6.0	6.6
<b>Midwest</b>			
Ohio	Cannelton	5.8	6.7
Michigan	Way/ Michigamme	5.8	7.1

construits, tels qu'ils sont décrits dans leurs autorisations). La dernière colonne, intitulée « score de la meilleure variante », indique le plus haut score attribué par le groupe et ce, pour le projet ou *pour toute variante étudiée*. Dans certains cas, les deux scores sont les mêmes, indiquant alors qu'aucune variante n'a apporté d'amélioration significative aux performances du projet existant. Par contre, lorsque le score de la variante est supérieur à celui du projet, cela signifie qu'une ou plusieurs variantes ont été jugées par le groupe comme constituant une amélioration à la situation existante.

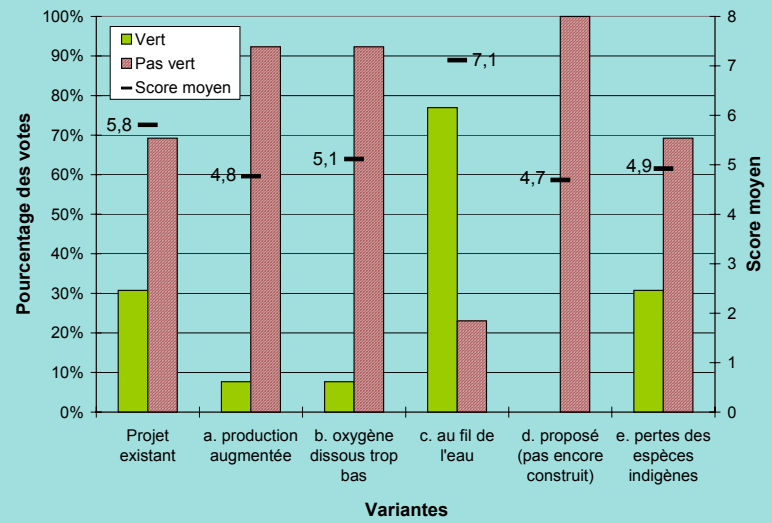
L'espace manque pour présenter ici des résultats de chaque projet. Cependant, les graphiques 5, 6 et 7 sur la prochaine page présentent respectivement des sommaires des résultats pour les projets Hat Creek, Way et les Chutes de la Chaudière.

Le lecteur est également invité à consulter le rapport complet de cette étude à l'adresse suivante : [http://www.centrehelios.org/downloads/reports/2004\\_EN\\_rapport\\_NAFEC\\_hydro.pdf](http://www.centrehelios.org/downloads/reports/2004_EN_rapport_NAFEC_hydro.pdf).

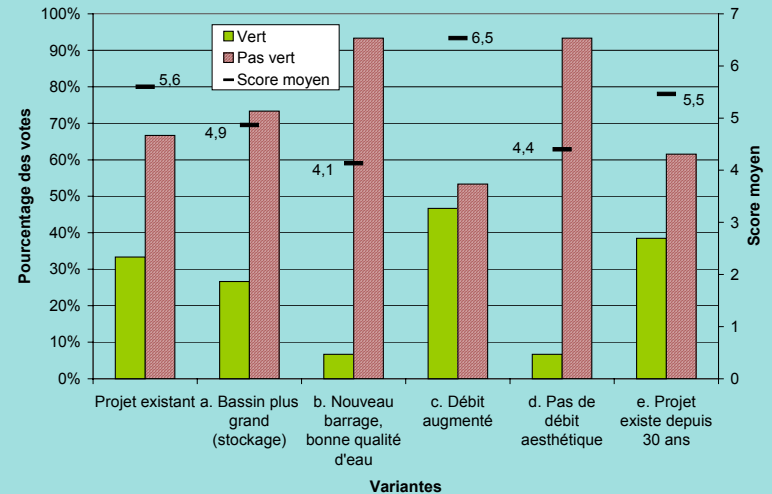
**Graphique 5. Hat Creek (CA)**



**Graphique 6. Way (Michigamme)**



**Graphique 7. Chutes de la Chaudière (Québec)**



## Discussion

Les résultats de cette étude démontrent que les jugements du groupe de travail, tant au plan collectif qu'individuel, se sont basés sur un certain nombre d'éléments et de facteurs.

Sur la base de notre analyse des évaluations du groupe de travail à propos des divers projets et de leurs variantes, cependant, il est clair que l'aspect le plus important est la modification du débit, à la fois dans le tronçon en aval et dans le tronçon court-circuité.

### Modifications du débit en aval

Les projets au fil de l'eau, où les écoulements de sortie d'eau sont identiques à ceux des entrées d'eau sur une base instantanée, n'affectent aucunement les débits en aval de la centrale<sup>3</sup>. Même si une centrale au fil de l'eau utilise un petit bassin à rétention pour rehausser et stabiliser le niveau d'eau, elle ne crée aucune fluctuation artificielle dans ce bassin, comme le fait tout projet de stockage.

De la même façon, tout projet qui utilise un réservoir pour stocker l'eau, même pour de courtes périodes, affecte les écosystèmes riverains non seulement dans le tronçon court-circuité mais également loin en aval.

Pour toutes ces raisons, il n'est pas surprenant que tout projet ou variante que le groupe de travail a qualifié comme « vert » était une centrale au fil de l'eau, selon une définition stricte.

Cela étant dit, il faut également mentionner que certains projets ou variantes qui utilisent des réservoirs

pour les fins de stockage ont néanmoins obtenu des scores qui frôlent le seuil vert. Par exemple, le projet Parishville-Allens Falls, dans le nord de l'État de New-York, a obtenu un score de 6,7, même si son exploitation est modulée sur une base quotidienne en fonction des heures de pointe.

Il faut cependant préciser que le régime d'exploitation de ce projet a été beaucoup amélioré lors de sa réautorisation par la FERC en 2002, selon des modalités qui faisaient l'objet d'une entente à l'amiable avec de nombreuses parties intéressées, dont le propriétaire, des agences gouvernementales des nations autochtones, ainsi que des ONG régionales et nationales.

---

### ***On constate que le groupe hésitait à donner le statut « vert » aux nouveaux projets ayant des retenues d'eau significatives.***

---

Plus généralement, on constate que le groupe hésitait à donner le statut « vert » aux nouveaux projets ayant des retenues d'eau significatives. Il était par contre moins catégorique concernant les installations déjà existantes, tant que les équipements étaient employés avec le souci de minimiser les conséquences écologiques engendrées par les variations du niveau d'eau et du débit. Dans de tels cas, le groupe a fortement appuyé des régimes d'exploitation qui imitent étroitement le comportement d'un lac naturel et qui, au minimum, permettent la formation d'un écosystème de type « littoral » en bonne santé.

Parmis les douze projets étudiés, cinq comportaient des variantes qui touchaient le stockage. Dans tous les cas, la variante avec stockage obtenait un score moins élevé. L'écart dû à cet aspect variait de 0,6 jusqu'à 2,6 points, selon le projet.

### Modifications du débit dans le tronçon court-circuité

Même les centrales au fil de l'eau ont des tronçons court-circuité, c'est-à-dire un tronçon de rivière entre le barrage et la centrale où le débit est nécessairement réduit, parfois drastiquement. La longueur de ces tronçons, qui peut varier entre quelques mètres et quelques kilomètres, ainsi que les débits minimaux (ou « débits réservés ») qui s'y appliquent ont également été un point très important dans les délibérations du groupe de travail.

La longueur du tronçon court-circuité, qui dépend du site et de la conception de la centrale, ne peut être modifiée une fois que l'installation est construite, mais le régime de débits réservés peut être modifié à n'importe quel moment. De telles modifications impliquent dans presque tous les cas des arbitrages entre la rentabilité et l'environnement. Pour plusieurs membres du groupe de travail, la certification pour les marchés d'énergie verte est un puissant levier pour faire pencher cet équilibre vers la protection de l'environnement, surtout dans le cas des projets déjà existants.

Notons aussi qu'il est de plus en plus commun de fixer un régime de débits qui varie sur une base saisonnière, afin de refléter les besoins écologiques particuliers du cours d'eau. Il y a même une tendance à faire varier ces débits d'année en année en fonction du niveau des précipitations, étant donné l'importance de la variabilité climatique pour les écosystèmes riverains.

Sept des douze projets étudiés avaient des variantes concernant les débits réservés. Sans exception, la variante ayant un débit plus élevé donnait lieu à un score également plus élevé.

<sup>3</sup> Certains utilisent ce terme, à tort, pour décrire des centrales qui stockent d'eau pour des courtes périodes.

Il est important de noter, cependant, que les écarts liés à ces modifications variaient de façon substantielle entre 0,1 et 3,4. D'une part, cette variabilité reflétait le degré de modification de débit de la variante. Toutefois, elle reflétait surtout le jugement des experts quant à la suffisance des débits dans le projet de base. Ainsi, les projets où les variantes à débit accru donnaient lieu à un pointage plus élevé — et où les variantes à débit réduit à moins réduisaient le score — étaient les projets des Chutes aux Chaudières et de Hat Creek — deux projets pour lesquels le groupe de travail avait exprimé de sérieuses préoccupations quant à l'insuffisance des débits.

Cela démontre, encore une fois, le danger d'appliquer de façon mécanique une norme qui ne tient pas compte des caractéristiques particulières de chaque projet.

### Projets proposés vs. projets existants

Sept des douze projets comportaient des variantes touchant le statut du projet. Étant donné que la plupart des projets étudiés existaient déjà, la variante consistait à supposer que le projet n'était pas encore construit.

Dans tous les cas, cette variante donnait lieu à un score moyen moins élevé que pour le projet existant. On peut conclure de ce résultat que le groupe de travail était plus prêt à « pardonner » des impacts environnements déjà encourus que des impacts ceux qui peuvent être évités.

Cela découle du fait que, sauf dans les situations où l'enlèvement du barrage est une alternative réaliste, les impacts environnementaux reliés à la construction d'installations hydroélectriques existantes sont — pour emprunter le langage de la comptabilité — des « coûts non recouvrables »

(*sunk costs*). Dans la mesure où les impacts environnementaux liés à la construction ne peuvent être modifiés, il serait logique de réduire le poids donné à ces impacts, du moins par rapport au poids qui devrait leur être accordé dans le cadre d'un projet proposé, où l'ensemble des impacts peuvent être évités.

Les jugements du groupe indiquent également que, pour un nouveau projet, la pente est plus raide pour gagner l'attribution « verte ». Cela implique notamment qu'il est nécessaire, à terme, d'élaborer des critères distincts pour des projets existants et nouveaux.

Le groupe de travail appuyait, de façon générale, l'utilisation du marché d'énergie verte comme incitatif pour favoriser des modifications du régime d'exploitation, ce qui aurait pour conséquence de réduire les impacts opérationnels des centrales existantes. Il résistait, par contre, à l'idée de caractériser comme « verts » les projets hydroélectriques qui, de par la création et l'opération d'un réservoir de taille importante, ont créé des impacts écosystémiques importants.

---

***Les jugements du groupe indiquent que, pour un nouveau projet, la pente est plus raide pour gagner l'attribution « verte ».***  
***Cela implique notamment qu'il est nécessaire d'élaborer des critères distincts pour des projets existants et nouveaux.***

---

### Valeurs de paysage, d'esthétique et de loisirs

Les membres du groupe de travail étaient divisés sur l'importance devant être accordée à cette problématique dans le contexte d'un système de classification d'énergie verte. Certains ont avancé que le paysage et les va-

leurs esthétiques font partie de la conception populaire de « l'environnement » et que la confiance du public dans le marché de l'énergie verte pourrait être ébranlée si le produit d'énergie verte incluait de l'énergie générée par des projets connus pour avoir enfreint ces considérations. D'autre part, plusieurs membres du groupe ont avancé quant à eux que ces valeurs, comme la production d'électricité elle-même, sont des valeurs de société et non d'écologie. La certification « verte », selon ce point de vue, devrait strictement s'en tenir à des considérations écologiques.

La résolution de cette divergence d'opinion devra donc attendre une prochaine étape.

### Impacts cumulatifs

La plupart des enjeux traités jusqu'ici concernent la conception ou l'exploitation d'un projet unique, sans égard à ses alentours. Dans la réalité, cependant, il est fort commun de trouver plusieurs barrages, avec ou sans turbines, sur une même rivière. Dans tels cas, il n'est pas facile de dire jusqu'à quel point chaque projet doit être « tenu responsable » pour les conséquences environnementales créées par l'ensemble des aménagements.

Plusieurs projets et variantes étaient choisis pour explorer cette problématique. Un exemple intéressant est le projet Columbia, une centrale de 10,6 MW localisée au confluent des rivières Broad et Saluda en Caroline du sud. Il s'agit d'un ensemble de 15 barrages sur ces deux rivières, dont plusieurs sont très grands. Quoique ce projet soit opéré au fil de l'eau, ces débits sont contrôlés par d'autres projets de stockage en amont. Selon une variante, les barrages en amont n'existaient pas et ainsi, les débits arrivant au projet Columbia suivaient le rythme naturel, au lieu de celui

déterminé par l'opération de ces barrages. Ils avaient également l'effet d'accroître l'importance de la passe à poissons de ce projet, parce que les poissons qui le franchissaient avaient accès à toute la rivière en amont.

Certains membres ont vu dans cette variante une amélioration, surtout à cause de l'augmentation de la valeur des passes à poisson installées à la centrale. Pour d'autres, cependant, cette variante augmentait l'importance de certains problèmes identifiés à l'égard de l'opération de cette passe à poissons, les menant à diminuer leur scores. Dans son ensemble, cette variante a vu augmenter son nombre de votes qui dépassaient le seuil vert de 30 à 50%, sans pour autant modifier la moyenne de façon substantielle.

Le cadre analytique appliqué aux impacts cumulatifs revêt une importance particulière lorsqu'il s'agit des projets dits « incrémentaux » où, soit des turbines sont installés pour la première fois sur un barrage déjà existant, soit des turbines additionnelles s'ajoutent à un projet hydroélectrique existant. Le projet Cannelton, où des turbines totalisant 80 MW seront ajoutées à une écluse sur le fleuve Ohio, est du premier type ; aucun projet du deuxième type n'a été étudié dans le cadre de ce projet pilote.

Parmi tout les projets étudiés, c'est pour le projet Cannelton que l'on trouve la plus grande diversité d'opinion. En effet, les scores se divisaient en deux groupes, le premier allant de 2 à 5 (moyenne de 3,7) et le deuxième allant de 7 à 9 (moyenne de 7,3). La différence d'opinion, bien entendu, dépend de la façon avec laquelle chacun voit la relation entre les turbines et le barrage existant. Cette question sera traitée davantage dans la prochaine section.

## D'autres enjeux

- **Monitoring et gestion adaptative.** Bien que ces questions n'étaient pas explicitement visées par l'étude, plusieurs membres du groupe de travail ont souligné l'importance, selon eux, d'un programme crédible de monitoring qui ferait état des impacts, les rendrait publics et modifierait le régime d'exploitation de la centrale en conséquence.



Barrage Columbia sur la rivière Broad, Caroline du Sud

- **Transparence sur le plan procédural.** Malgré tous ses défauts, le processus de réglementation de la FERC impose un degré de transparence et une implication du public dans le processus décisionnel de loin plus élevés que ceux généralement requis au Canada<sup>4</sup>. Il s'agissait d'un souci non négligeable pour les membres du groupe de travail dans leur évaluation du projet Chaudière, dont les débits écologiques ont été réduits par presque les deux tiers trois ans après l'autorisation du projet et ce, sans aviser le public ni offrir l'opportunité de commenter le changement proposé. L'accès limité aux informations techniques et

<sup>4</sup> Le processus de « Water Use Planning » en Colombie-Britannique, qui revise les paramètres d'exploitation de chacun des barrages de B.C. Hydro de façon transparente et participative, constitue une exception exemplaire.

l'implication restreinte du public dans le processus de décision restent des obstacles non négligeables pour l'acceptation de l'hydroélectricité canadienne dans les marchés de l'énergie verte, tant au Canada qu'aux États-Unis.

## Vers une norme « verte »

Bien que ce projet de recherche nous ait éclairé sur certains aspects d'une éventuelle norme verte pour l'hydroélectricité de petite échelle, il n'est pas encore possible d'en formuler une. Cependant, il est clair que pour le groupe de travail, la certification verte ne devrait être accordée qu'aux projets hydroélectriques qui engendrent le minimum de perturbations sur l'environnement.

Seulement deux projets, Falls Creek et Akolkolex, ont été jugés sans ambiguïté comme des projets verts et ce, avec les caractéristiques suivantes :

- strictement au fil de l'eau, avec aucune modification du débit en aval ;
- pas de bassin de rétention, sinon de petite taille, et pas de fluctuation du niveau d'eau liée aux activités du projet ;
- un tronçon court-circuité ayant peu d'importance sur les plans écologiques, récréatifs et touristiques, et des débits requis adéquats pour les besoins des espèces indigènes existantes ; et enfin
- aucun impact sur la biodiversité ou les espèces menacées.

En tenant compte des variantes, un second groupe de projets peut aussi être identifié, selon le groupe de travail, comme produisant de l'énergie verte. Il s'agit d'anciennes centrales dotées d'une certaine capacité de stocker l'eau et pour lesquelles le régime d'exploitation a été établi grâce à un processus participatif ouvert et dans lequel :

- les modifications des débits en aval et les variations du niveau d'eau en amont ont été optimisées pour réduire leurs conséquences écologiques, même si cela réduit leur performance en terme énergétique et donc leur rentabilité ;

- les débits requis de tous les tronçons court-circuités sont clairement adéquats pour les besoins des espèces indigènes ; et
- il n'existe aucun impact sur la biodiversité ou sur les espèces menacées, qu'il soit relié à la construction du barrage ou à sa construction.

Il faut souligner néanmoins que de tels projets ont souvent des impacts environnementaux significatifs liés à la mise en place du réservoir. Plusieurs membres du groupe de travail ont exprimés de sérieuses réserves quant à la possibilité de les classer comme projets verts, malgré le consensus voulant que l'énergie issue de tels projets pourrait, sous certaines conditions, être éligible à la vente sur le marché de l'énergie verte.

---

**Une norme qui encouragerait le développement de nouveaux projets ayant des impacts environnementaux substantiels porterait atteinte à la crédibilité du marché d'énergie verte dans son ensemble.**

---

Ce résultat souligne l'importance de distinguer, tel que nous l'avons indiqué ci-dessus, entre les projets qui ne sont pas encore construits et dont les impacts d'implantation sont par conséquent entièrement évitables et ceux dont une grande partie des coûts environnementaux sont déjà engagés.

Une norme qui encouragerait le développement de nouveaux projets ayant des impacts environnementaux substantiels porterait atteinte à la crédibilité du marché d'énergie verte dans son ensemble, dont le succès repose ultimement sur la confiance qu'ont les consommateurs que les centrales certifiées comme « vertes » ont réellement de très faibles impacts sur l'environnement.

Par contre, toute possibilité de réduire les impacts opérationnels en modifiant le régime d'exploitation de la centrale est hautement souhaitable. Il existe en effet un fort intérêt pour tendre la « carotte » du marché d'énergie verte afin de favoriser de telles modifications.

### Questions en suspens

Il est nécessaire d'insister à nouveau sur le fait que, comme avec bien d'autres problématiques en hydroélectricité, plus on approfondit, plus le problème se complique. Ainsi, il n'est pas possible, avec les seuls résultats de ce projet pilote limité, d'établir des règles précises pour évaluer des projets qui se situent dans cette zone grise entre un projet vraiment vert et un qui ne l'est pas.

De plus, comme nous l'avons noté plus haut, les membres du groupe étaient divisés sur les deux problématiques suivantes :

- la place des critères de paysages, tourisme et loisirs dans une norme verte ;
- Le traitement approprié des impacts cumulatifs dans des situations où les impacts actuels résultent seulement en partie des équipements ou du barrage en question.

Enfin, soulignons que l'étude n'a fait qu'effleurer la surface des projets hydroélectriques dits « incrémentaux ». Comme dans le cas des impacts cumulatifs, ces projets soulèvent des questions sur la possibilité de séparer, pour les fins de certification, des installations qui sur le terrain sont indifférenciables. Comme nous l'avons précisé plus haut, les opinions du groupe ne se recoupent pas concernant le projet Cannelton, où des turbines s'ajoutent à celles existantes sur la rivière Ohio. Bien que l'impact environnemental « marginal » du pro-

jet d'ajout de turbines sera probablement négligeable, l'impact global de l'installation en soi est très important.

La question est plus grave lorsque les turbines sont ajoutées à une installation hydroélectrique déjà existante, puisqu'une fois la construction terminée, l'ancienne et la nouvelle deviennent une seule unité. La certification de la puissance additionnelle pourrait donc nous amener à regarder une partie de l'équipement additionnel comme « verte » et une autre partie comme « non-verte », une approche jugée inacceptable par plusieurs membres du groupe de travail.

### Prochaines étapes

Ce projet pilote a démontré à la fois le bien-fondé et les limites de la méthodologie choisie. D'un côté nous avons montré l'intérêt du recours aux jugements d'un groupe d'experts sur de réels projets et leurs variantes hypothétiques pour dépouiller l'enjeu complexe des impacts environnementaux de l'hydroélectricité. En même temps, nous avons montré les limites de cette approche pour un processus qui vise des jugements et arbitrages qui, en bout de ligne, doivent refléter les valeurs d'un public plus large.

Il y avait un fort consensus au sein du groupe de travail concernant le bien-

fondé de cette approche et l'importance d'effectuer une analyse en profondeur, au cas par cas, pour faire ressortir les interactions complexes entre les facteurs multiples qui contribuent au profil environnemental d'un simple projet hydroélectrique.

Cependant, plusieurs facteurs ont contribué à limiter l'efficacité de ce projet pilote. Pour permettre d'avancer, une prochaine étape devrait composer les facteurs suivants :

- **Une base d'information plus complète.** Comme indiqué plus haut, le manque d'information est criant pour les projets canadiens de même que pour les projets états-uniens qui n'ont pas fait l'objet d'une étude récente par la FERC.
- **Une interaction accrue entre les participants.** Des rencontres du groupe de travail — impossibles étant donné les ressources limitées — permettraient une plus grande interaction entre les membres.
- **L'élargissement du cercle.** En constituant le groupe de travail, notre objectif premier était d'assurer un degré et une diversité suffisants d'expertise pour être en mesure d'évaluer adéquatement les problématiques environnementales soulevées par les projets hydroélectriques. Cependant, comme nous l'avons vu, les problématiques abor-

dées n'ont pas seulement touché l'analyse mais aussi les valeurs. Ainsi, les choix conduisant aux normes vertes ne peuvent pas être faits sans la participation de la société civile, en particulier de ceux qui vendent et achètent l'énergie verte.

Le défi d'une étude future sur le sujet sera donc de créer un processus qui impliquera à la fois les experts en hydroélectricité et les décideurs dans le monde de l'énergie verte. En d'autres termes, il serait fructueux de renouveler l'exercice en tenant compte cette fois-ci des points suivants :

- des dossiers de projet plus détaillés,
- des réunions de groupe pour permettre aux participants d'influencer et d'être influencés par les opinions de chacun, et
- un plus large groupe de travail, incluant plus de personnes impliquées dans le marché de l'énergie verte, l'environnement et de l'industrie hydroélectrique.

En tenant compte de ces éléments, et en progressant systématiquement des projets simples aux projets plus complexes, il sera possible ultimement de développer un consensus élargi sur les normes précises devant encadrer la participation de l'hydroélectricité dans les marchés d'énergie verte.





*Une expertise en énergie au service de l'avenir*

**Centre Hélios**

326, boul. St-Joseph est, bureau 100 | Montréal (Québec) Canada H2T 1J2

T. 514/ 849-7900 | F. 514/ 849-6357

<mailto:sec@centrehelios.org>

<http://www.centrehelios.org>