



# Augmenter la résilience du réseau grâce aux prévisions météorologiques spécialisées

**« Une grande partie des connaissances que nous apportons permet à l'entreprise et à d'autres services de prendre des décisions éclairées. »**

*Stephanie Smith, directrice du service d'hydrologie, BC Hydro<sup>1</sup>*



Les équipements d'électricité sont vulnérables aux événements météorologiques extrêmes, et cette vulnérabilité augmentera probablement à l'avenir en raison de la fréquence et de l'intensité accrues d'événements extrêmes. Une bonne réponse à cette vulnérabilité consiste à être proactif et à prendre des mesures adéquates avant que des événements extrêmes provoquent d'importants dégâts. Dans cet esprit, BC Hydro a établi un système qui utilise les données météorologiques et hydrologiques pour appuyer son processus décisionnel. Une équipe fait le suivi des mesures et analyse les données pertinentes et avertit les dirigeants de l'entreprise lorsque des événements extrêmes risquent de se produire. Ce système procure à BC Hydro des avantages à court et à moyen terme et améliore sa capacité d'adaptation aux changements climatiques.

## CONTEXTE

Les événements climatiques extrêmes menacent les systèmes d'énergie partout dans le monde. En Colombie-Britannique, au Canada, les tempêtes de vent sont très préoccupantes pour les lignes de transport et de distribution. En décembre 2014, une tempête de vent a privé 100 000 clients d'électricité. De telles pannes peuvent avoir d'importantes répercussions sur la société, car elles paralysent des entreprises et des infrastructures cruciales comme les réseaux de télécommunications

et les hôpitaux. Pour en réduire les impacts, il faut agir rapidement et efficacement, d'où l'importance d'avoir une connaissance préalable d'événements météorologiques extrêmes.

Bon nombre de scientifiques aimeraient pouvoir décrire avec un degré de confiance élevé une tempête de vent en climat futur. Cependant, étant donné la rareté des événements extrêmes, leur analyse représente un défi de taille. Ressources naturelles Canada a effectué une revue de la littérature portant sur les projections d'événements extrêmes au pays<sup>2</sup>. Celle-ci indique, presque partout au Canada, une tendance à la hausse de la fréquence et de l'intensité des journées chaudes extrêmes et des quantités de précipitation – des variables que la communauté scientifique

considère comme étant fiables. Mais pour d'autres conditions météorologiques, comme le vent et le verglas, qui peuvent avoir d'importants impacts sur les éléments d'un système d'énergie tels que les lignes de transport, les informations ne sont pas aussi robustes. Les sociétés d'électricité sont dès lors confrontées à de nombreuses incertitudes concernant la fréquence et l'intensité des événements extrêmes futurs qui posent un problème de fiabilité des réseaux de transport.

**Le GIEC définit la résilience climatique comme étant la capacité d'un système à faire face aux événements dangereux et à y réagir de façon à conserver sa fonction essentielle et sa structure.<sup>3</sup>**

Malgré ces incertitudes, la mise en place de compétences en vue de faire face et de répondre aux événements extrêmes, un concept connu sous le nom de résilience climatique, contribue à la réduction globale de la vulnérabilité d'un système d'énergie. Les investissements dans la résilience climatique dégagent souvent des avantages immédiats. Selon Stephanie Smith, directrice du service d'hydrologie de BC Hydro, le service de prévision hydrologique de l'entreprise permet d'épargner des millions, voire des centaines de millions de dollars<sup>1</sup>. Le service comprend une équipe de prévision météorologique et hydrologique capable de prévoir des événements extrêmes et d'appuyer les décisions de l'entreprise.

## DE LA RÉSILIENCE À L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

**B**C Hydro a développé une compétence interne de prévision météorologique et hydrologique, de manière à posséder des données plus détaillées et spécialisées que celles fournies par Environnement Canada. « L'objectif principal des prévisions météorologiques d'Environnement Canada est d'assurer la sécurité publique, explique Stephanie Smith. La plupart des infrastructures et réservoirs essentiels de BC Hydro se trouvent dans des régions très éloignées de la province et sont exposés à divers risques météorologiques<sup>1</sup>. » L'équipe de prévision météorologique et hydrologique produit des données propres à certains emplacements, notamment les réservoirs et les lignes de transport éloignés.

Si un événement extrême est prévu, l'équipe joue le rôle d'un chien de garde. « À l'approche d'une importante tempête, poursuit-elle, l'équipe peut en prévoir l'incidence sur les actifs l'entreprise. » En faisant appel à son réseau de contacts, l'équipe informe les services de l'entreprise du moment, du lieu d'occurrence, de la gravité et de la certitude relative des événements extrêmes. Des réunions d'information permettent ensuite de communiquer le plus de données possible sur l'événement. « Nous essayons d'émettre un avertissement dès que possible et de préciser le mieux possible le degré de certitude ou d'incertitude de l'événement<sup>1</sup>. » Avec ces informations en main, les gestionnaires peuvent prendre des décisions



**Figure CS10.1** Un traversier effectuant le trajet entre Blubber Bay à Powell River dans le détroit de Géorgie le 10 avril 2010

éclairées, par exemple relocaliser les équipes ou modifier les niveaux d'eau des réservoirs. En avril 2010, l'équipe a prévu de forts vents dans le détroit de Géorgie qui auraient pu entraîner l'annulation du service de traversier reliant l'île de Vancouver au continent (voir figure CS10.1)<sup>4</sup>. Grâce à l'avertissement, BC Hydro a dépêché des équipes avant l'arrivée de la tempête pour faire face aux pannes éventuelles.

L'équipe de prévision fournit non seulement des données sur les tempêtes extrêmes, mais elle fournit aussi des données pour supporter la modélisation de la glace et pour la coordination de la lutte aux feux de forêt. Elle fait le suivi des conditions climatiques et hydrologiques actuelles de tous les bassins versants gérés par BC Hydro et participe essentiellement à tout ce qui se rapporte à la météo.<sup>1</sup>

Tous les jours, l'équipe composée de 13 personnes – météorologues, hydrologues, ingénieurs, scientifiques, technologues et analystes – produit une prévision hydrologique afin d'aider les ingénieurs à optimiser les ressources hydriques pour

la production d'électricité, les débits environnementaux et récréatifs, entre autres. Elle consulte les données du Centre météorologique canadien et du National Weather Service des États-Unis et, de concert avec les gouvernements provincial et fédéral, gère plus de 200 stations de mesure (voir figure CS10.2). La collaboration soutenue avec le groupe de recherche en prévision météorologique de l'Université de Colombie-Britannique permet d'obtenir des ensembles de prévisions météorologiques pour les emplacements précis qui intéressent BC Hydro. La prévision hydrologique est réalisée à l'aide du modèle hydrologique de l'Université, par l'intermédiaire d'une plateforme intégrée mise au point à l'interne.



**Figure CS10.2** La station de suivi météorologique de Colpitti Creek, British Columbia

Le budget annuel de l'équipe s'élève à 4,5 millions de dollars et 44 % de cette somme est consacrée aux stations de mesure hydrométrique. La part du budget attribuée aux stations de mesure de la neige et du climat s'établit à 13 % et 9 % respectivement<sup>5</sup>.

La stratégie générale d'adaptation aux changements climatiques mise en place par BC Hydro résulte des questions soulevées par les parties

prenantes en 1994, au moment où l'entreprise planifiait l'utilisation des eaux des bassins versants où sont exploités ses réservoirs. BC Hydro a reconnu à l'époque qu'il lui fallait investir en recherche pour élaborer et interpréter des scénarios de climat futur et pour répondre aux questions des parties prenantes externes<sup>6</sup>. En 2007, afin de mieux analyser les impacts potentiels des changements climatiques sur ses équipements, elle a collaboré à des études menées par le Pacific Climate Impacts Consortium (PCIC). Celles-ci ont été publiées par le Consortium en 2010<sup>7</sup> et résumées par la suite dans une brochure de BC Hydro<sup>8</sup>. En 2010, BC Hydro a établi une stratégie d'adaptation aux changements climatiques qui détermine la priorité des vulnérabilités en fonction de la gravité des risques et des impacts commerciaux potentiels. Elle revoit continuellement sa stratégie et l'adapte au besoin.

## LES LEÇONS APPRISES

Après avoir consacré des années d'efforts à l'adaptation aux changements climatiques à grande échelle, BC Hydro a ralenti le rythme au cours des dernières années. L'entreprise est confrontée à de nombreux défis, dont une importante restructuration. Stephanie Smith en mentionne également d'autres. « Le défi le plus grand de l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à BC Hydro, c'est qu'il n'existe pas encore de méthodologie standard. Et comme nous n'avons pas de ressources humaines affectées aux changements climatiques, nous devons compter sur une collaboration au sein de l'entreprise et sur des groupes de travail interservices pour déterminer

la marche à suivre », dit-elle. Stephanie Smith et Brenda Goehring, directrice principale, Politique et communication à BC Hydro, dirigent actuellement les travaux. « Nous rassemblons les gens de l'entreprise et discutons de la manière d'évaluer, en termes techniques, les risques liés aux changements climatiques, puis d'élaborer des mesures d'adaptation ou d'atténuation en réponse à ces risques<sup>1</sup>. »

Au service de BC Hydro depuis 1994, Stephanie Smith dirige le service d'hydrologie depuis six ans. Elle et son équipe jouent au sein de l'entreprise le rôle d'un centre de connaissances et de compétences et reflètent l'engagement de BC Hydro en matière de résilience climatique. Stephanie Smith se considère comme un « coach en climat » plutôt qu'une « championne de l'adaptation »; elle aide tous les services de l'entreprise à obtenir les données de climat nécessaires pour s'adapter aux changements climatiques. « Nous voulons éduquer les experts au sujet des changements climatiques pour qu'ils puissent intégrer les mesures d'adaptation à leurs activités de planification actuelles<sup>1</sup>. » Stephanie Smith se heurte à une certaine résistance, car l'adaptation aux changements climatiques est une activité qui s'ajoute aux tâches habituelles du personnel. Bien qu'il y ait peu de climato-sceptiques à BC Hydro, elle rencontre régulièrement des gens qui ne savent pas vraiment s'ils doivent ou non réagir aux changements climatiques. Elle leur explique les conséquences potentielles des changements climatiques sur leur travail, mais reconnaît que les employés doivent

aussi évaluer eux-mêmes les risques qui y sont liés. La haute direction appuie ses efforts. « Le conseil d'administration et les dirigeants tiennent absolument à déterminer et à réduire notre risque climatique ainsi qu'à financer la recherche que nous confions à PCIC et à d'autres<sup>1</sup> », dit-elle. L'importance accordée aux risques est motivée d'une part par la politique du gouvernement de la Colombie-Britannique en matière de climat et, d'autre part, par les pressions qu'exercent la BC Utilities Commission et d'autres organismes de réglementation en vue de s'assurer que BC Hydro tient compte des impacts des changements climatiques dans la planification des ressources à long terme et l'évaluation environnementale de nouveaux projets.

Comme le souligne Stephanie Smith, l'apprentissage de l'adaptation aux changements climatiques est un processus d'apprentissage long et de grande ampleur. « La courbe d'apprentissage est abrupte, dit-elle. Il faut beaucoup de temps pour savoir comment utiliser l'information. Vu de l'extérieur, il semble assez simple de produire un scénario climatique dans un modèle hydrologique et d'obtenir des scénarios hydrologiques, mais après cela, c'est l'impasse. Les gens ne se rendent pas compte de la complexité du processus. » Dans l'entreprise, chaque expert a son propre modèle et ses propres connaissances et il est souvent difficile d'intégrer l'information sur le climat. « Nous cherchons à acquérir cette connaissance à l'interne pour pouvoir l'exploiter pleinement plutôt que de faire appel à un consultant externe<sup>1</sup>. »

BC Hydro reconnaît que l'adaptation aux changements climatiques exige une action au moment opportun fondée sur des données précises et des analyses. L'équipe de Stephanie Smith a montré dans une récente étude approfondie des impacts des changements climatiques sur les ressources hydriques que les changements dans la séquence et le volume des débits entrants dans les réservoirs ne seront ni soudains ni critiques. BC Hydro

reconnaît cependant qu'elle va devoir gérer ces changements progressifs. « Cela relâche un peu la pression et l'urgence d'incorporer les changements, et nous donne donc un certain temps pour étudier la question<sup>1</sup>. » Entre temps, BC Hydro a acquis les compétences et les outils nécessaires à l'évaluation, la prévision et la communication des impacts potentiels d'événements météorologiques extrêmes.

**Auteur :** Élyse Fournier, Ouranos | **Collaborateurs :** Marco Braun, Ouranos, Stephanie Smith, BC Hydro

**Édition :** Peter McKinnon | **Traduction :** Lise Malo, La Plume Déliée | **Mise en Page :** André Hughes, Pro-Actif

**Citation suggérée :** Ouranos 2016. Augmenter la résilience du réseau grâce aux prévisions météorologiques spécialisées. Étude de cas présentée à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ressources naturelles Canada, 8 p.

<sup>1</sup> Smith, S. Communication personnelle. (2015).

<sup>2</sup> Bush, E. J., Loder, J. W., James, T. S., Mortsch, L. D. & Cohen, S. J. in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation. (Warren, F.J., Lemmen, D.S, ed.) 23-64 (Natural Resources Canada, 2014). Voir : < [http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapter2-Overview\\_Eng.pdf](http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/assess/2014/pdf/Chapter2-Overview_Eng.pdf) >

<sup>3</sup> IPCC. in Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability (Agard, J. et al., ed.) 1757–1776 (Cambridge University Press, 2014). Voir : <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>>

<sup>4</sup> Woo, A. Rain, wind, fallen trees put damper on long weekend. Vancouver Sun A9 (2010).

<sup>5</sup> Smith, S. Business case for building climate resilience at BC Hydro. (2013). Voir : <[https://www.climateinvestmentfunds.org/cif/sites/climateinvestmentfunds.org/files/BCHydro\\_Climate\\_change\\_business\\_case.pdf](https://www.climateinvestmentfunds.org/cif/sites/climateinvestmentfunds.org/files/BCHydro_Climate_change_business_case.pdf)>

<sup>6</sup> Smith, S. From Vulnerability to Adaptation : BC Hydro's approach to assessing risks from climate change. (2011).

<sup>7</sup> PCIC. Pacific Climate Impact Consortium. PCIC (2015). Voir : <<https://pacificclimate.org/>>

<sup>8</sup> Jost, G. & Weber, F. Potential Impacts of climate change on BC Hydro's water resources. (PCIC, 2012). Voir : <[https://www.bchydro.com/content/dam/hydro/medialib/internet/documents/about/climate\\_change\\_report\\_2012.pdf](https://www.bchydro.com/content/dam/hydro/medialib/internet/documents/about/climate_change_report_2012.pdf)>



## POINTS À RETENIR

- 1** L'investissement dans la résilience climatique dégage des avantages à court et à long terme et contribue à la réalisation des objectifs d'adaptation.
- 2** Le développement d'une équipe de prévision météorologique et hydrologique à l'interne est une option viable lorsque le temps et les ressources nécessaires y sont alloués.
- 3** Savoir quand il faut intervenir permet d'aller de l'avant avec la stratégie d'adaptation.

### ORGANISATION(S)

BC Hydro (Canada)

### SOUS-SECTEUR(S) ÉNERGÉTIQUE(S)

Génération, transport et distribution d'électricité

### TYPE(S) D'ADAPTATION

- Information – Services climatiques
- Information – Prévission de l'offre et de la demande
- Information – Équipement et technologie de suivi

### IMPACT(S) DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

- Événements extrêmes
- Feux de forêt
- La disponibilité des ressources en eau changeante

### COÛTS D'ADAPTATION

- La production et l'interprétation des données prévisionnelles représentent un coût peu élevé.
- Le maintien d'une équipe de 13 personnes représente un coût moyen.
- Le maintien de stations de mesure représente un coût relativement élevé.

### AVANTAGE(S) DE L'ADAPTATION

- Gérer plus efficacement et répondre plus rapidement aux événements extrêmes
- Minimiser ou prévenir les dommages causés par les événements extrêmes

### CONTACT

Stephanie Smith

[Stephanie.Smith@bchydro.com](mailto:Stephanie.Smith@bchydro.com)

### RAPPORT ENTIER

<https://ouranos.ca/programmes/etudes-de-cas-adaptation-energie/>

