

La vision 2050 de CanREA

# Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité

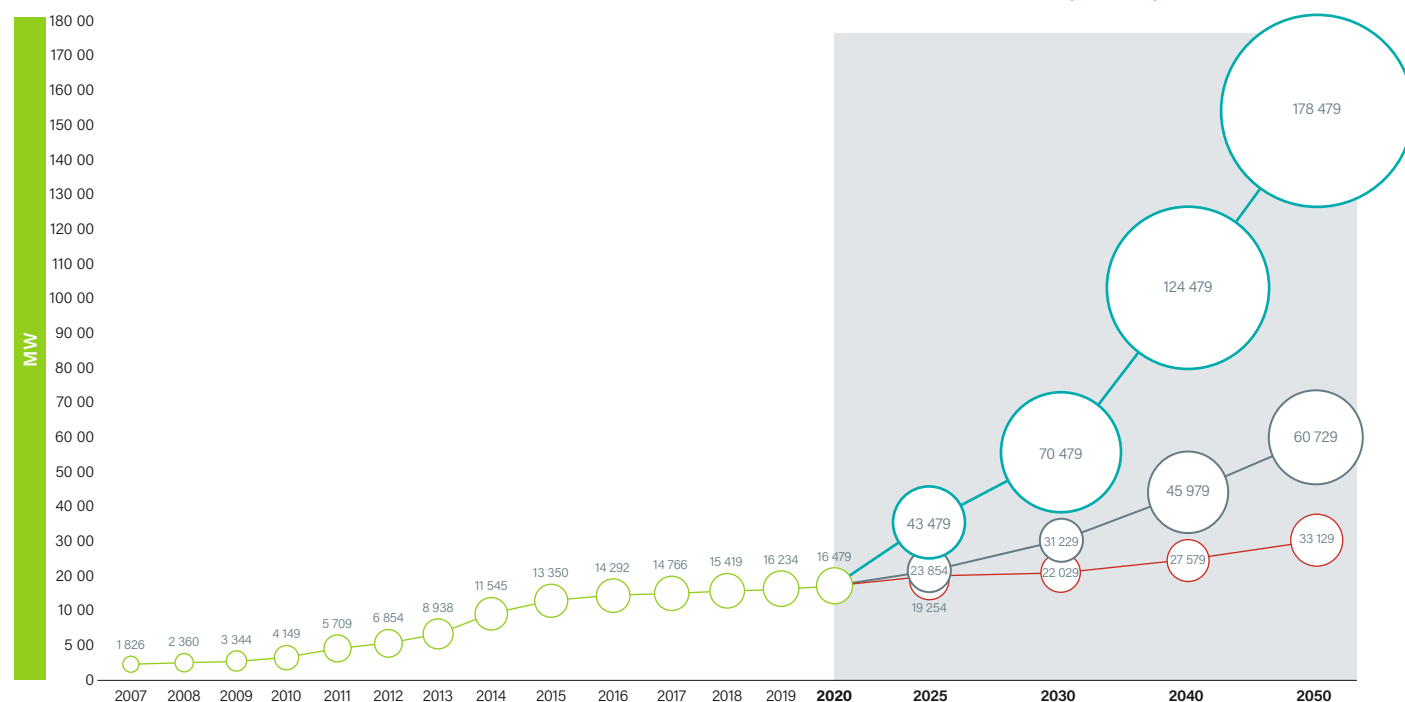


Association canadienne  
de l'énergie renouvelable  
ÉOLIEN. SOLAIRE. STOCKAGE.



**Le Canada entame sa transformation pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050. Pour y parvenir, nous avons grand besoin de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et des technologies de stockage d'énergie.**

## CAPACITÉ ÉOLIENNE ET SOLAIRE TOTALE INSTALLÉE AU CANADA





## REMERCIEMENTS

L'Association canadienne de l'énergie renouvelable (CanREA) souhaite reconnaître les entreprises membres suivantes, qui ont fourni un soutien financier pour élargir le rayonnement de sa vision 2050.



CanREA aimerait aussi remercier ses membres pour leur soutien indéfectible; plus de 300 entreprises l'ont rejointe depuis son lancement le 1er juillet 2020.

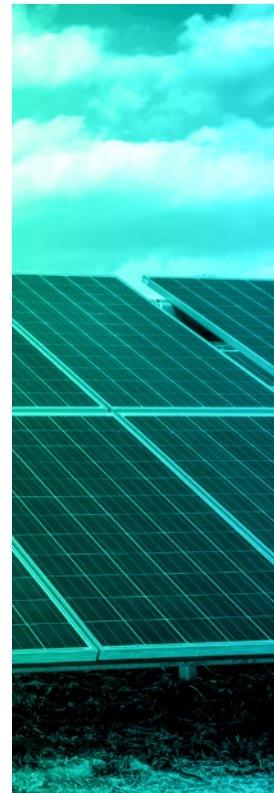
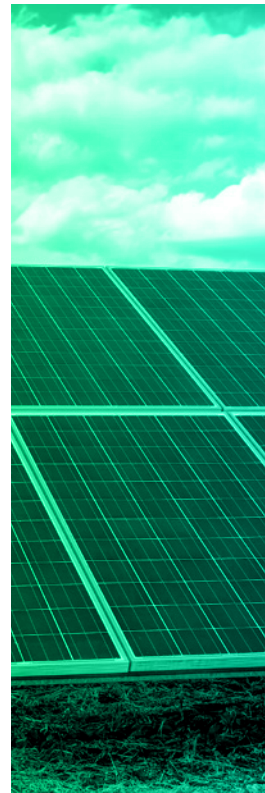
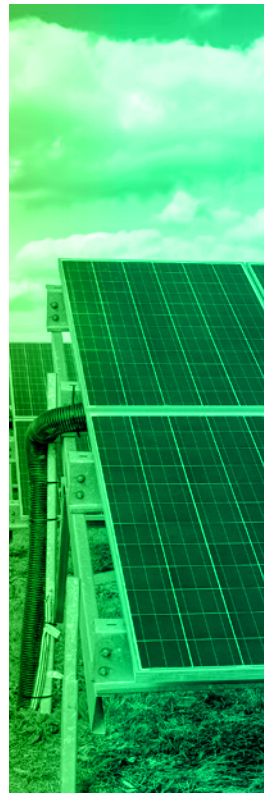
La liste complète des membres se trouve sur son site Web, au

<https://renewablesassociation.ca/fr/repertoire-des-membres>.





# L'ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE



L'Association canadienne de l'énergie renouvelable (CanREA) est la voix du secteur de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et du stockage d'énergie au Canada. Elle représente plus de 300 entreprises de ce secteur au pays, dont des fabricants, des installateurs, des promoteurs, des fournisseurs de services et des partenaires de la chaîne d'approvisionnement. Par la mobilisation des parties prenantes et du public, elle s'emploie à créer les conditions favorables à l'établissement d'un système énergétique moderne, où les solutions propres, abordables, fiables, flexibles et évolutives occupent une place centrale dans l'évolution du bouquet énergétique canadien.

Pour en savoir plus sur CanREA, consulter le site [associationrenouvelable.ca](http://associationrenouvelable.ca)

## RESTEZ BRANCHÉ!

Suivez-nous :  

Inscrivez-vous à Carrefour énergies, l'infolettre bimestrielle de CanREA, [ici](#).

Informez-vous sur l'adhésion, [ici](#).







# TABLE DES MATIÈRES

|           |                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b>  | <b>Introduction : Mot de Robert Hornung, président et chef de la direction de CanREA</b>                                                      |
| <b>8</b>  | <b>Sommaire : Liste des tâches du Canada</b>                                                                                                  |
| <b>11</b> | <b>Chapitre 1. Le défi : Le Canada doit emprunter le meilleur parcours vers la carboneutralité</b>                                            |
| <b>13</b> | Défi 1 : Faire face à la crise climatique                                                                                                     |
| <b>15</b> | Défi 2 : Décarboner la production d'électricité                                                                                               |
| <b>17</b> | Défi 3 : Augmenter la production d'électricité pour appuyer l'électrification                                                                 |
| <b>18</b> | Défi 4 : Choisir les parcours au moindre coût                                                                                                 |
| <b>20</b> | Défi 5 : Investir dans de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie                                                |
| <b>25</b> | Défi 6 : Se positionner pour atteindre la carboneutralité                                                                                     |
| <b>28</b> | <b>Chapitre 2. Liste des tâches du Canada : un appel à l'action urgent pour les décideurs en matière d'électricité</b>                        |
| <b>31</b> | Tâche 1 : Décarboner la production d'électricité du Canada d'ici 2035                                                                         |
| <b>33</b> | Tâche 2 : Moderniser les marchés de l'électricité et les cadres réglementaires du Canada                                                      |
| <b>36</b> | Tâche 3 : Construire de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie au Canada                                        |
| <b>38</b> | Tâche 4 : Repenser les infrastructures électriques du Canada                                                                                  |
| <b>40</b> | Tâche 5 : Utiliser l'énergie décarbonée pour réduire les émissions de GES des secteurs industriels, des transports et des bâtiments du Canada |
| <b>42</b> | <b>Chapitre 3. Prêt à relever le défi : le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie du Canada</b>                             |
| <b>45</b> | Prêt à relever le défi : un secteur responsable, soutenu par les collectivités, qui satisfait les consommateurs                               |
| <b>47</b> | Prêt à relever le défi : un secteur en croissance qui crée des avantages économiques pour les collectivités du Canada                         |
| <b>50</b> | Prêt à relever le défi : un secteur durable qui contribue à protéger l'environnement                                                          |
| <b>53</b> | <b>Conclusion : il faut agir maintenant, ensemble</b>                                                                                         |
| <b>55</b> | Déclarations d'appui                                                                                                                          |
| <b>58</b> | Notes de fin                                                                                                                                  |
| <b>59</b> | Références                                                                                                                                    |
| <b>61</b> | Droit d'auteur                                                                                                                                |





# INTRODUCTION

## Mot de Robert Hornung, président et chef de la direction de CanREA



*Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité : la vision 2050 de CanREA est un signal d'alarme, un appel à l'action urgent pour les gouvernements, les services publics, les autorités de réglementation, les opérateurs de réseaux et le secteur de l'énergie renouvelable : il faut que le Canada commence ses démarches pour respecter son engagement d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050.*

Ces dernières années, un grand nombre de rapports et d'études ont examiné divers parcours de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et CanREA s'est appuyée sur beaucoup d'entre eux pour élaborer sa vision 2050. En dépit du large consensus sur le rôle essentiel de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et du stockage d'énergie dans tous les parcours fructueux pour atteindre la carboneutralité, il y a eu peu de discussions publiques sur l'ampleur des mesures nécessaires et la vitesse requise du processus.

Le document sur la vision 2050 de CanREA indique clairement qu'il n'y a pas de temps à perdre. Le Canada doit décarboner et doubler sa production d'électricité en moins de 30 ans. Il faudra presque décupler la capacité nationale en énergies éolienne et solaire et en stockage d'énergie, sans compter qu'il faudra investir considérablement dans d'autres formes de production d'électricité et dans les infrastructures électriques. Ce seront des investissements sans précédent, mais indispensables au succès de la lutte contre les changements climatiques au pays.

Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie est prêt à relever le défi, mais les législateurs, les autorités de réglementation et les autres décideurs concernés doivent agir dès maintenant pour lui permettre de fournir au Canada ce dont il a besoin.

Pour que ces technologies contribuent autant que possible à l'objectif de carboneutralité du pays, les gouvernements fédéral et provinciaux doivent répondre ensemble aux impératifs des changements climatiques en créant des signaux politiques clairs qui guideront les investisseurs et les responsables de l'exploitation et de la réglementation des marchés de l'électricité.





Le présent document expose certaines des mesures précises nécessaires, comme la création d'une norme nationale sur l'électricité propre, la pleine tarification du carbone dans le secteur de l'électricité, la modernisation des marchés de l'électricité et des cadres réglementaires pour tenir compte des technologies perturbatrices, l'investissement dans de nouvelles solutions de transport et solutions sans câble, et l'élaboration de stratégies complètes distinctes visant l'électrification de l'économie et la facilitation de l'emploi de l'hydrogène vert.



La conception et la mise en œuvre de ces mesures demanderont du temps et des efforts. CanREA encourage les acteurs du secteur de l'électricité du Canada à collaborer davantage, et entend travailler avec eux pour aider le pays à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 au plus faible coût possible tout en assurant les meilleures retombées pour la population.

CanREA est formée de plus de 300 chefs de file de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie au Canada, qui sont prêts à miser sur les synergies entre ces technologies puissantes et à accélérer leur déploiement pour offrir des solutions pratiques, applicables et concrètes à la crise des changements climatiques.

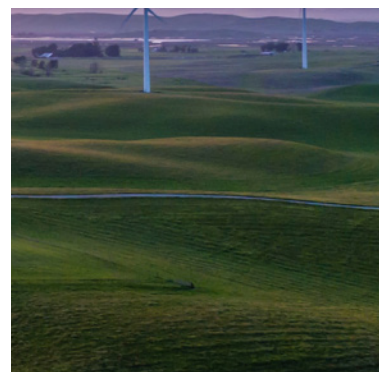
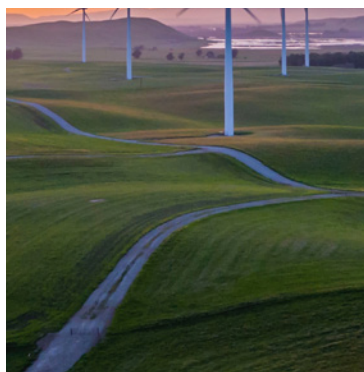
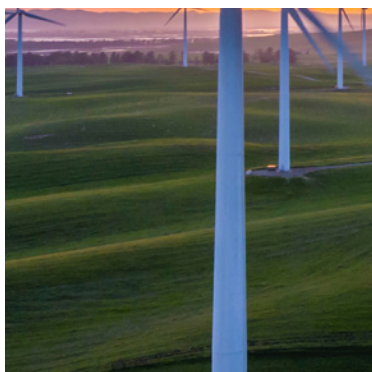
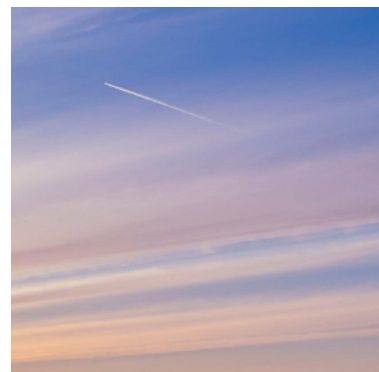
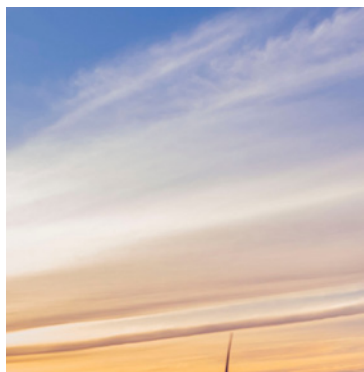
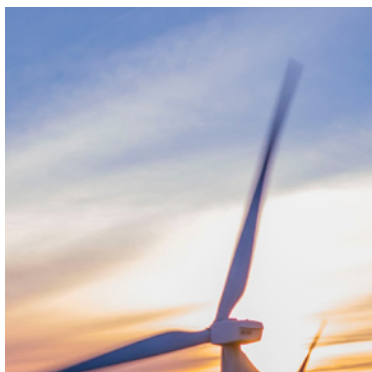
**Je sais que tous les membres de CanREA sont impatients de prendre part à la réalisation de la vision décrite ici. Ensemble, nous pouvons aider le Canada à atteindre sa cible pour 2050, et ultimement, à préserver un climat propice non seulement à la survie de nos enfants et de nos petits-enfants, mais aussi à leur épanouissement.**

***-Robert Hornung, président et chef de la direction de CanREA***





# SOMMAIRE



*Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité : la vision 2050 de CanREA* explique pourquoi le Canada a grand besoin de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et des technologies de stockage d'énergie tandis qu'il entame sa transformation pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

S'appuyant sur un corpus croissant d'études sur les parcours de carboneutralité du Canada, la vision de CanREA établit clairement que le pays devra décarboner et doubler sa production d'électricité. Elle présente un scénario où les énergies éolienne et solaire représentent les deux tiers de l'électricité supplémentaire requise et sont déployées pour fournir au moins le tiers de toute l'offre d'électricité au Canada en 2050.

Pour réaliser ce scénario, le Canada devra installer 3 800 MW d'énergie éolienne et 1 600 MW d'énergie solaire chaque année pendant 29 ans, de manière à presque décupler sa puissance éolienne et solaire. L'ampleur et la vitesse du déploiement requis sont inédites. Le Canada doit immédiatement passer à l'action pour accélérer ses préparatifs en vue d'atteindre la carboneutralité.

Au fur et à mesure que le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie prend de l'expansion partout au pays, il sera important d'assurer le soutien des collectivités et la satisfaction des clients, de créer des avantages économiques pour le Canada et ses collectivités, et de contribuer à la durabilité et à la protection de l'environnement.

La vision 2050 de CanREA présente 5 tâches clés et 15 mesures immédiates incombant aux gouvernements, aux services publics, aux opérateurs de réseaux, aux autorités de réglementation et aux acteurs du secteur, qui doivent coopérer pour déployer ces technologies critiques à une échelle gigantesque de manière responsable et durable.







## Liste des tâches du Canada : un appel à l'action urgent pour les décideurs en matière d'électricité

**Tâche 1 :** Décarboner la production d'électricité du Canada d'ici 2035.

**Tâche 2 :** Moderniser les marchés de l'électricité et les cadres réglementaires du Canada pour permettre la décarbonisation et l'expansion du réseau au plus bas coût possible.

**Tâche 3 :** Construire de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie au Canada en veillant à la rentabilité des résultats des processus d'approvisionnement qui ciblent une nouvelle production d'électricité décarbonée.

**Tâche 4 :** Repenser les investissements dans les infrastructures électriques du Canada et voir à réduire au minimum le coût des nouvelles infrastructures de transport et de distribution requises pour augmenter la production d'électricité.

**Tâche 5 :** Utiliser l'énergie décarbonée pour réduire les émissions de GES des secteurs industriel, des transports et des bâtiments du Canada.

1

### **Tâche 1 : Décarboner la production d'électricité du Canada d'ici 2035.**

- Adopter une norme sur l'électricité propre établissant des limites d'émissions de gaz à effet de serre (GES) qui obligeront la décarbonisation du réseau électrique d'ici 2035.
- Veiller à ce que les centrales au gaz naturel existantes soient exposées progressivement au prix du carbone, dans les cadres fédéral et provinciaux de tarification, jusqu'à l'être entièrement en 2030.
- Réfléchir à l'interaction potentielle entre ces mesures et en tenir compte dans leur conception.

2

### **Tâche 2 : Moderniser les marchés de l'électricité et les cadres réglementaires du Canada pour permettre la décarbonisation et l'expansion du réseau au plus bas coût possible.**

- Établir et prévoir la valeur économique des services qui maintiennent la stabilité et la sécurité du réseau.
- Encourager l'innovation et l'expérimentation en ce qui concerne le déploiement des technologies qui fournissent ces services, et la rémunération de ceux-ci.
- Éliminer les obstacles à l'intégration de ces technologies au réseau.
- Créer des conditions qui permettent au plus grand nombre possible de fournisseurs de se livrer concurrence pour fournir ces services.



# 3

## **Tâche 3 : Construire de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie au Canada en veillant à la rentabilité des résultats des processus d'approvisionnement qui ciblent une nouvelle production d'électricité décarbonée.**

- Dans le marché déréglementé de l'Alberta, mener des réformes du marché et de la réglementation pour éliminer les obstacles au déploiement des technologies perturbatrices, comme le stockage d'énergie et les ressources d'énergie distribuées.
- Dans les autres marchés du Canada, veiller à ce que les processus d'approvisionnement soient conçus de sorte à produire des résultats rentables pour les contribuables, c'est-à-dire qu'ils maximisent la concurrence et fournissent des renseignements de qualité pour l'obtention d'offres concurrentielles.
- Dans tous les marchés, explorer des approches d'approvisionnement novatrices qui répondent à la demande croissante des consommateurs et respectent les structures uniques des marchés de l'électricité provinciaux.

# 4

## **Tâche 4 : Repenser les investissements dans les infrastructures électriques du Canada et voir à réduire au minimum le coût des nouvelles infrastructures de transport et de distribution requises pour augmenter la production d'électricité.**

- Utiliser plus efficacement les infrastructures en place en réduisant la demande de pointe pour éviter ou reporter la nécessité de nouveaux investissements, en examinant et en déployant des solutions non câblées (p. ex., technologies de stockage d'énergie et ressources d'énergie distribuées).
- Dans les cas où il faut investir dans le transport, réfléchir à cet investissement d'un point de vue régional, et non uniquement provincial.
- Améliorer la collaboration et la coopération régionales en ce qui a trait aux infrastructures et à l'exploitation du réseau électrique pour réduire les dépenses nécessaires à l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES du Canada.

# 5

## **Tâche 5 : Utiliser l'énergie décarbonée pour réduire les émissions de GES des secteurs industriel, des transports et des bâtiments du Canada.**

- Élaborer et mettre en œuvre des stratégies d'électrification complètes pour ces secteurs qui indiquent clairement aux investisseurs la nécessité d'une plus grande quantité d'électricité décarbonée.
- Élaborer des stratégies relatives à l'hydrogène pour faire en sorte que le Canada soit bien préparé à affronter la concurrence sur les marchés futurs qui accorderont de plus en plus de valeur à l'hydrogène vert à l'intensité carbonique la plus faible.

Les mesures urgentes décrites dans le présent document permettront au secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie du Canada, en collaboration avec de nombreuses parties prenantes, d'installer et d'exploiter la plus grande partie de l'énorme ajout de puissance électrique requis pour que le pays puisse mobiliser entièrement son énorme potentiel de production d'électricité décarbonée – actuellement inexploité – tout en soutenant de manière fiable et au moindre coût possible l'atteinte de sa cible de carboneutralité.





# CHAPITRE 1

**Le défi : Le Canada doit emprunter le meilleur parcours vers la carboneutralité**





Le Canada est confronté à une crise climatique. Le présent chapitre montrera clairement que l'électricité peut le propulser assez loin dans son parcours vers la carboneutralité d'ici 2050, mais que les mesures actuelles sont largement insuffisantes pour que cela se fasse. Deux des facteurs déterminants de la réussite de ce parcours sont la décarbonisation et l'augmentation massive de la production d'électricité, qui se feront au moindre coût possible par un fort recours à un nombre nettement supérieur d'installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie. Ces technologies sont indispensables à tout parcours fructueux vers la carboneutralité.

**Le temps file. Il est temps d'agir.**

## **DANS CE CHAPITRE :**

**Défi 1 :** Faire face à la crise climatique

**Défi 2 :** Décarboner la production d'électricité

**Défi 3 :** Augmenter la production d'électricité pour appuyer l'électrification

**Défi 4 :** Choisir les parcours au moindre coût

**Défi 5 :** Investir dans de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie

**Défi 6 :** Se positionner pour atteindre la carboneutralité







## DÉFI 1 : FAIRE FACE À LA CRISE CLIMATIQUE

### À RETENIR

- Les changements climatiques sont la pire menace pour l'humanité.
- Le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030, et à atteindre la carboneutralité d'ici 2050.
- Le Canada a réussi à stabiliser ses émissions de GES, mais pas à les réduire. En 2019, il ne les avait fait baisser que de 1 % sous les niveaux de 2005.

Les Canadiens s'inquiètent de plus en plus des changements climatiques. En pleine lutte contre la COVID-19, nous avons aussi subi – de même que d'autres peuples partout sur la planète – un nombre croissant de vagues de chaleur, de sécheresses, de feux de forêt, d'inondations, d'ouragans et d'autres événements météorologiques extrêmes.

En août 2021, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a déclaré que les changements climatiques d'origine humaine modifient déjà les régimes climatiques et les extrêmes climatiques dans toutes les régions du monde. Tous les scénarios futurs envisagés par le GIEC se caractérisaient par une augmentation de la fréquence et de l'intensité de la chaleur extrême, des vagues de chaleur marines, des précipitations abondantes, des sécheresses agricoles et écologiques à certains endroits et des cyclones tropicaux intenses, ainsi que par des réductions parallèles de la glace de mer, du manteau neigeux et du pergélisol dans l'Arctique. Le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies a qualifié le rapport d'« alerte rouge pour l'humanité ».

Dans le même rapport, cependant, le GIEC a conclu qu'il serait possible de stabiliser ces tendances par des réductions fortes et rapides des émissions de dioxyde de carbone et des réductions importantes des émissions d'autres gaz à effet de serre (GES). On constate l'amorce d'une réponse à cet appel à l'action mondial.



Au Canada, le gouvernement fédéral a adopté la Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité, qui prescrit une cible nationale de carboneutralité d'ici 2050 et établit un processus visant à définir des cibles quinquennales de réduction des émissions pour 2030, 2035, 2040 et 2045.

Selon l'Energy and Climate Intelligence Unit (ECIU), le Canada est aujourd'hui l'un des 12 pays ayant imposé par la loi une cible de carboneutralité assortie d'une date précise (généralement 2050); 4 autres pays ont proposé une telle loi et 37 ont annoncé publiquement leur volonté d'être carboneutres sans l'avoir encore transposée en loi. Les administrations ayant pris de tels engagements législatifs ou politiques comprennent les États-Unis, la Chine, le Japon, l'Union européenne, le Royaume-Uni, la Corée du Sud, l'Afrique du Sud, le Brésil, l'Argentine et l'Indonésie. L'ECIU a aussi déterminé que 20 % des 2 000 plus grandes sociétés ouvertes au monde se sont aussi fixé des cibles de carboneutralité.

Les objectifs, c'est une chose; les résultats, c'en est une autre. Le Canada formule des engagements de réduction de ses émissions de GES depuis le début des années 1990. Le plus récent vise une baisse de 40 à 45 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030. Malgré cela, en 2019, ses émissions s'élevaient à 730 Mt, soit une diminution d'à peine 1 % sous les niveaux de 2005. Dans les 30 dernières années, le Canada a réussi à stabiliser ses émissions, mais pas à les réduire.

Le GIEC a démontré qu'il faut réduire à zéro les émissions de GES nettes mondiales d'ici 30 ans pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et éviter les plus graves répercussions des changements climatiques. Le Canada doit mettre la main à la pâte. Vu le peu de progrès réalisés à ce jour, la tâche est énorme. Néanmoins, de multiples parcours susceptibles de conduire à la carboneutralité ont été projetés, dont deux particulièrement déterminants : la décarbonisation du réseau électrique et l'augmentation de l'électrification.

**Nous savons ce qu'il faut faire. Mais nous devons agir dès maintenant.**

Figure 1

### ÉMISSIONS DE GES DU CANADA (MT D'ÉQ. CO<sub>2</sub>)



**\*La cible du Canada pour 2030 est de 40 % à 45 % sous les niveaux de 2005**

Source des données : ECCC





## DÉFI 2 : DÉCARBONER LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

### À RETENIR

- Au Canada, actuellement, la production d'électricité est propre à 80 %. Ses émissions de GES ne représentent que 8,4 % des émissions nationales, et elles ont été réduites de 48 % par rapport aux niveaux de 2005.
- Les énergies éolienne et solaire représentent 52 % de la nouvelle puissance installée au Canada entre 2010 et 2018.
- Selon l'Agence internationale de l'énergie, les pays tels le Canada doivent décarboner complètement leur réseau électrique d'ici 2035 pour éliminer les émissions nettes de GES de leur économie d'ici 2050.

De toute évidence, le Canada a beaucoup à faire pour atteindre ses cibles de réduction des émissions de GES. Le gros de ce travail peut être réalisé par la décarbonisation et l'augmentation massive de la production d'électricité au pays. Arriver à une électricité décarbonée sera une solution centrale de la lutte nationale contre les changements climatiques.

Le Canada est déjà en bonne posture. En 2019, plus de 80 % de sa production provenait de sources non émettrices de GES.

Cette production est en majorité hydroélectrique (59 % de l'électricité du pays), mais le bouquet comprend aussi l'énergie nucléaire (15 %), l'énergie éolienne (5 %) et l'énergie solaire (0,5 %).

Entre 2005 et 2019, les émissions de GES du secteur de l'électricité du Canada ont chuté de 48 %, principalement en raison de l'élimination progressive des centrales au charbon en Ontario et d'une augmentation de la production à partir de sources non émettrices et à intensité carbonique moindre. Les énergies éolienne et solaire représentent 52 % de la nouvelle puissance installée au pays entre 2010 et 2018.

En 2019, seuls 8,4 % (61 Mt) des émissions de GES nationales provenaient de la production d'électricité. Néanmoins, pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050, le Canada devra entièrement décarboner ce secteur.

En fait, il devra le faire bien avant 2050. Selon le rapport Net Zero by 2050 récemment publié par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les pays industrialisés comme le Canada devront avoir un réseau électrique propre d'ici 2035 s'ils veulent que leur économie soit carboneutre en 2050.







## DÉFI 3 : AUGMENTER LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ POUR APPUYER L'ÉLECTRIFICATION

### À RETENIR

- L'utilisation d'électricité décarbonée est le moyen le plus rentable de réduire les émissions de GES dans un grand nombre d'applications industrielles, des transports et des bâtiments.
- De nombreuses études montrent que le Canada doit doubler sa production d'électricité afin de réaliser l'électrification nécessaire pour être carboneutre d'ici 2050.
- L'électricité décarbonée peut aussi servir à produire de l'hydrogène vert, qui est pressenti comme une future solution rentable pour certaines applications difficiles à électrifier.

La façon la plus rentable de réduire les émissions de GES de nombreuses applications industrielles, des transports et des bâtiments, c'est d'utiliser de l'électricité décarbonée au lieu de combustibles fossiles.

L'électrification d'une grande partie de ces secteurs est un incontournable de toute stratégie de carboneutralité nationale. De plus, l'électricité décarbonée peut servir à produire de l'hydrogène vert, qui est pressenti comme une future solution rentable pour certaines applications difficiles à électrifier.

Pour répondre à cette demande émergente d'électricité décarbonée, il faudra grandement en augmenter la production.

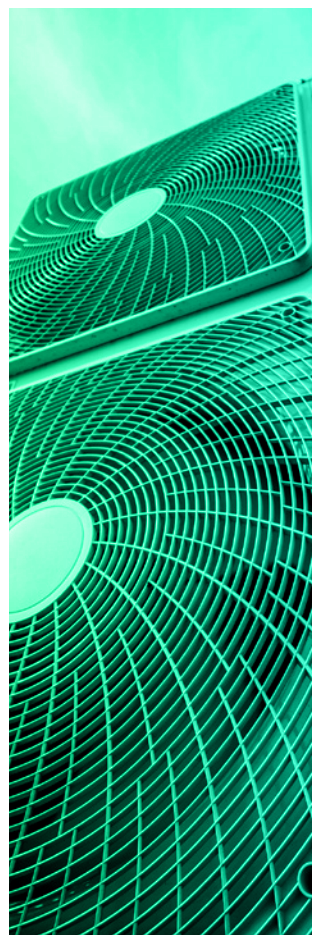
En ce qui concerne la planète, dans son rapport *Energy Transition Outlook 2021*, DNV avance que la demande mondiale en électricité est en voie de doubler d'ici 2050 et estime que l'électricité répondra à 38 % des besoins cette année-là, comparativement à 19 % aujourd'hui.

Selon l'AIE, la production mondiale d'électricité devra croître de plus de 250 % pour qu'il soit possible d'éliminer les émissions nettes de GES d'ici 2050. Il en découle qu'à cette date, l'électricité représentera plus de 50 % de l'énergie consommée dans le monde.

Au Canada, de nombreuses études présentent des conclusions similaires quant à la nécessité absolue d'augmenter la production d'électricité décarbonée pour atteindre la carboneutralité. Par exemple, en 2021, l'Institut canadien pour des choix climatiques (ICCC) a analysé plus de 60 parcours différents menant à cet objectif d'ici 2050.



L'ICCC a conclu que le Canada doit prioriser les « valeurs sûres » et y investir dès maintenant. Nécessaires dans tous les scénarios, ces valeurs sûres comprennent l'accélération de la décarbonisation du réseau électrique et l'accroissement de l'électrification des secteurs industriel, des transports et des bâtiments. Résultat : il faudra augmenter la production d'électricité de 47 à 87 %, selon le scénario.



De nombreuses autres études prévoient un rôle encore plus important pour l'électricité décarbonée au Canada. Environnement et Changement climatique Canada, le Projet Trottier pour l'avenir énergétique, le projet Trajectoires de décarbonation profonde de l'ONU et SNC-Lavalin ont examiné les mesures nécessaires pour réduire les émissions de GES nettes du Canada de 65 % à 100 %, selon le cas, par rapport au niveau de 2015-2020 d'ici 2050.

Leurs travaux ont tous mené à la conclusion que la production d'électricité totale du pays devrait plus que doubler<sup>1</sup>.

SNC-Lavalin s'est penchée sur l'hypothèse d'une demande d'électricité trois fois plus importante et a déterminé que pour atteindre la carboneutralité, le Canada devrait augmenter sa capacité de production, chaque année pendant les 30 prochaines années, environ trois fois plus rapidement qu'il ne l'a fait en moyenne au cours du dernier demi-siècle.

Dans le secteur de l'électricité, 30 ans, ce n'est pas long. Le processus pour concevoir, faire approuver et construire de nouvelles infrastructures de production et de transport peut prendre de nombreuses années. Pour relever le défi d'augmenter considérablement la production d'électricité afin de soutenir le Canada dans son parcours vers la carboneutralité, il faut s'y mettre immédiatement.







## DÉFI 4 : CHOISIR LES PARCOURS AU MOINDRE COÛT

### À RETENIR

- Pour préserver la compétitivité de l'industrie et protéger les ménages à faible revenu du Canada, il est crucial de réduire au minimum les coûts de la décarbonisation et de l'augmentation de la production d'électricité.
- Les énergies éolienne et solaire joueront un rôle central dans tout parcours vers la carboneutralité, puisqu'elles sont les sources de nouvelle production les moins coûteuses exploitables aujourd'hui et devraient le rester jusqu'en 2050.
- Pour déterminer les technologies à associer aux installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie dans le parcours vers la carboneutralité, il est essentiel de tenir compte du coût ainsi que des avantages pour le réseau électrique.

Pour décarboner et doubler la production d'électricité du Canada en moins de 30 ans, il faudra y mettre beaucoup d'argent. En 2018, le Conference Board du Canada a évalué que le pays devrait investir 1,7 billion de dollars dans les infrastructures de réseau (production et transport) afin d'atteindre les objectifs climatiques pour 2050, qui étaient moins ambitieux que la cible de carboneutralité actuelle.

Nous devons absolument trouver la solution la plus abordable de décarboner et d'augmenter la production d'électricité afin de maintenir un bas coût de l'électricité pour la population durant la transition vers la carboneutralité. C'est ainsi que nous veillerons à la compétitivité continue de l'industrie du pays et à la protection des ménages à faible revenu, pour qui les coûts de l'énergie sont une part importante de leurs dépenses totales.

Au niveau de la production, cet objectif peut se réaliser par un grand recours aux énergies éolienne et solaire. En fait, l'abordabilité du futur réseau électrique du Canada passe par le développement massif de ces énergies. Pourquoi? Parce qu'elles sont aujourd'hui les sources de nouvelle production les moins coûteuses, ce qui en fait le choix numéro un pour les ajouts de puissance partout dans le monde.

### Énergies solaire et éolienne : les sources de nouvelle production d'électricité les plus abordables

Selon le rapport *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis* de 2020, le coût de l'énergie solaire a chuté de 90 % depuis 2009, et celui de l'énergie éolienne, de 71 %. Aux États-Unis, le coût moyen actualisé de ces deux types d'énergie est maintenant plus bas que celui de toute autre source de production d'électricité mise en service.



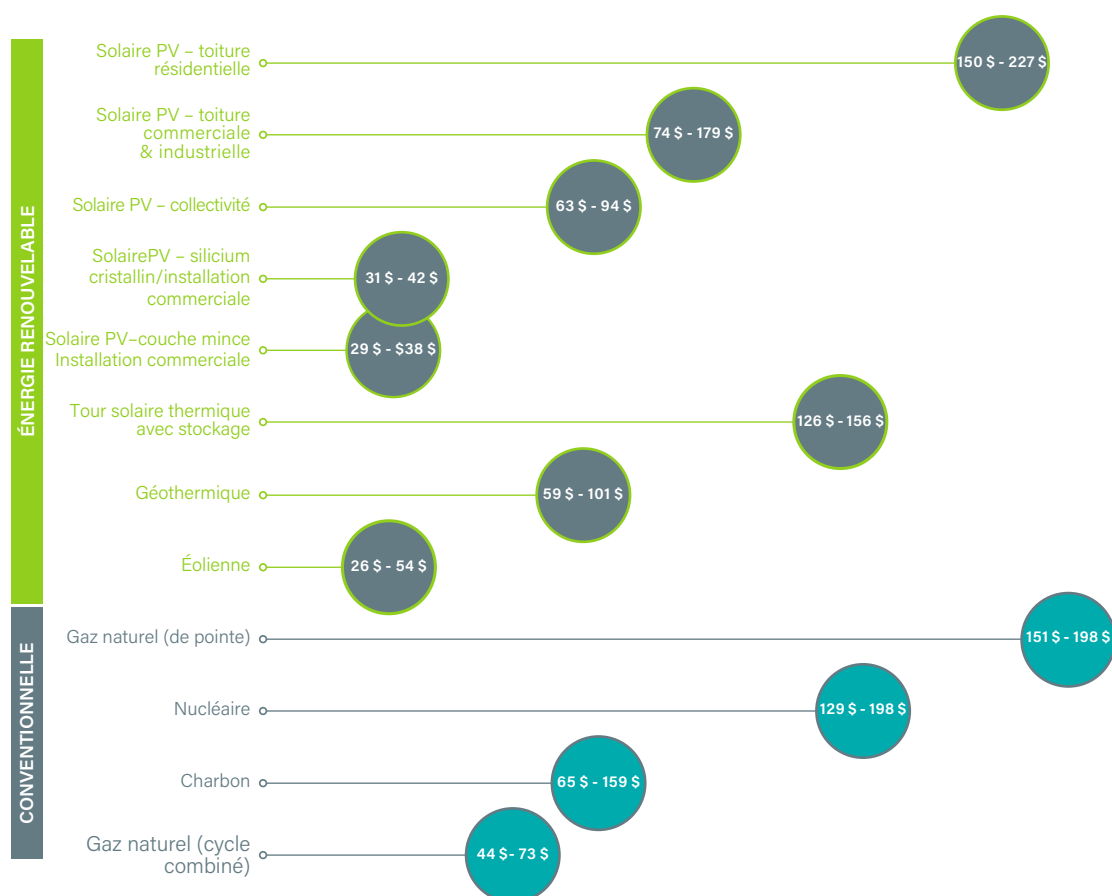
Il en va de même à bien d'autres endroits dans le monde. D'après Bloomberg New Energy Finance (BNEF), c'est maintenant l'une ou l'autre de ces sources qui est la moins coûteuse dans les pays qui comptent pour les trois quarts de l'économie mondiale. Dans le *World Energy Outlook 2020*, l'AIE qualifie l'énergie solaire de « nouvelle reine de l'approvisionnement en électricité » et indique qu'il s'agit de la source la plus économique à ce jour.

Au Canada, les récents contrats d'énergies éolienne et solaire conclus en Alberta et en Saskatchewan montrent qu'il s'agit déjà des formes de production mise en service les moins coûteuses; leurs coûts par mégawattheure moyens actualisés sont inférieurs à ceux de l'hydroélectricité et de l'électricité produite à partir d'énergie nucléaire ou de combustibles fossiles.

Malgré les pressions à la hausse qu'exercent les problèmes d'approvisionnement liés à la pandémie de COVID-19, il est attendu que ces coûts déjà bas diminueront encore grâce au constant progrès technologique. BNEF prévoit que dès le milieu des années 2020, l'électricité des nouvelles installations éoliennes et solaires sera moins chère que celle des centrales au charbon et au gaz naturel existantes.

Figure 2

## COMPARAISON DU COÛT ACTUALISÉ DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE NON SUBVENTIONNÉE (EN \$US/MWh)



Source des données : Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis 14.0 (2020)



## Les combinaisons au moindre coût pour la carboneutralité

Certains diront que ces coûts sont sous-estimés, parce qu'à cause de la variabilité de la production éolienne et solaire, il faudra combiner ces énergies à d'autres technologies pour qu'elles deviennent des contributeurs majeurs du réseau électrique.

En réalité, cependant, le réseau de l'avenir comprendra de multiples outils (stockage d'énergie<sup>2</sup>, ressources d'énergie distribuées, etc.) qui faciliteront l'intégration de ces énergies.

En outre, une meilleure interconnexion des réseaux du Canada rendra possible l'exploitation du plein potentiel de nos énormes ressources hydroélectriques en tant qu'excellent atout à bas coût pour intégrer les énergies éolienne et solaire à de nombreux endroits du pays<sup>3</sup>.



Ces énergies ne seront bien sûr pas les seules sources de nouvelle production qui s'ajouteront durant les 30 prochaines années, tandis que le Canada procédera à la décarbonisation et à l'expansion de son réseau. Pour déterminer les autres formes de production à employer, il faudra notamment en examiner les coûts, soit ceux de production et du cycle de vie, ainsi que les coûts et les avantages potentiels de ces technologies pour le réseau.

Les coûts de quelques technologies émergentes (p. ex., centrales au gaz naturel avec dispositif de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>, petits réacteurs modulaires) sont très incertains, mais nul ne s'attend à ce qu'ils s'avèrent inférieurs à ceux des énergies éolienne et solaire.

Les faibles coûts de l'éolien et du solaire, conjugués à une forte alliance avec l'hydroélectricité, à des solutions de stockage de plus en plus abordables et à diverses ressources d'énergie distribuées, assurent à ces technologies une place centrale dans l'évolution du bouquet énergétique du Canada et comme moteur de son parcours vers la carboneutralité.



*« L'atteinte des objectifs climatiques 2050 demande non seulement des efforts concertés, mais un changement de paradigme pour la plupart des industries. C'est par ailleurs une responsabilité cruciale face à nos enfants et aux générations futures. Une vision étoffée, une feuille de route claire et des rapports d'étapes chiffrés permettront aux acteurs en énergies renouvelables de soutenir leur rôle central dans la décarbonation de notre réseau électrique et de notre économie. »*

*—Jean Roy, vice-président principal et chef de l'exploitation, Kruger Énergie*





## DÉFI 5 : INVESTIR DANS DE NOUVELLES INSTALLATIONS ÉOLIENNES, SOLAIRES ET DE STOCKAGE D'ÉNERGIE

### À RETENIR

- L'éolien et le solaire seront la plus importante filière de production d'électricité mise en service au Canada dans les 30 prochaines années.
- Un scénario illustratif, cohérent avec l'analyse actuelle, prévoit que la proportion d'énergie éolienne et solaire dans la production nationale passera de 6 % (37 TWh) aujourd'hui à au moins 33 % (430 TWh) en 2050.
- Pour réaliser cette prévision, le Canada devrait installer en moyenne 3 800 MW de puissance éolienne et 1 600 MW de puissance solaire chaque année pendant les 29 prochaines années.

Étude après étude, les résultats de modélisation indiquent toujours que les parcours au moindre coût vers la carboneutralité nécessitent l'utilisation des énergies éolienne et solaire comme principales sources de l'électricité supplémentaire requise pour décarboner et augmenter la production, avec un recours accru, mais plus limité, aux autres formes de production décarbonées.

En ce qui concerne la planète, le récent rapport *Net Zero by 2050* de l'AIE conclut que la part de l'éolien et du solaire dans le bouquet mondial de production d'électricité devra passer de 9 % en 2020 à 68 % en 2050, et que le réseau électrique devra grossir de 250 %<sup>4</sup>.

L'AIE précise également que l'atteinte de la carboneutralité d'ici 2050 nécessite de multiplier la puissance solaire par 20 et la puissance éolienne par 11 au cours des 30 prochaines années. Il faudrait en même temps déployer massivement les technologies de stockage dans le monde pour faire croître la capacité de 18 GW en 2020 à 3 000 GW en 2050.

### Croissance potentielle de l'éolien et du solaire au Canada

La croissance de l'éolien et du solaire dans les études mondiales est souvent supérieure à celle mentionnée dans les études menées ici, parce que le bouquet électrique du pays est déjà formé à 60 % d'hydroélectricité non émettrice.

Néanmoins, après avoir étudié 60 scénarios menant à la carboneutralité, l'ICCC a établi qu'au Canada, la part





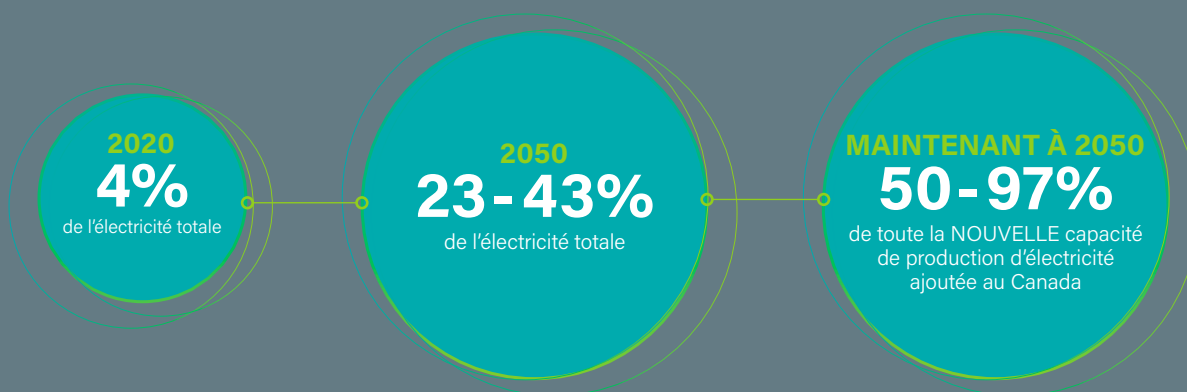
d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables – principalement les énergies éolienne et solaire à l'heure actuelle et très largement à l'avenir – passerait de 4 % de l'électricité totale produite en 2020 à entre 23 et 43 % d'une quantité bien supérieure en 2050<sup>5</sup>.

Ainsi, selon l'ICCC, la production d'électricité de sources renouvelables variables serait multipliée par 12 ou 19 au cours des 30 prochaines années. Dans les 60 scénarios qu'il a examinés, ces sources représentaient entre 50 et 97 % de toute la nouvelle puissance installée au Canada d'ici 2050<sup>6</sup>.

L'une après l'autre, les études indiquent clairement que les énergies éolienne et solaire seront à la base de la décarbonisation et de l'expansion du réseau électrique du Canada. Quant à la contribution potentielle du stockage au réseau, très peu d'études réalisées au pays l'ont quantifiée à ce jour. Bien que nos gros réservoirs hydroélectriques réduiront notre besoin de stockage par rapport à d'autres pays, toutes sortes de technologies de stockage joueront néanmoins un rôle important et permettront une augmentation encore plus grande de la puissance éolienne et solaire, comme le montrent un nombre croissant d'études, telle celle de l'AIE mentionnée plus haut.

Figure 3

### ÉLECTRICITÉ PRODUITE À PARTIR DE SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE VARIABLES AU CANADA SELON LES SCÉNARIOS DE CARBONEUTRALITÉ DU CICC



### Quels seront les effets concrets pour le Canada?

Le Canada possède actuellement 14 000 MW de puissance éolienne et 3 000 MW de puissance solaire. L'idée est maintenant de savoir à quel point il faut augmenter cette puissance pour profiter de toutes les contributions potentielles des technologies éoliennes et solaires au parcours vers la carboneutralité. Les différentes études donnent une plage de résultats, mais certaines conclusions sont plutôt uniformes et peuvent servir à la création d'un scénario illustratif.



Si la carboneutralité requiert de décarboner et de doubler la production d'électricité au Canada pour assurer l'électrification d'autres secteurs, et si nous supposons que le deux tiers de cette électricité supplémentaire proviendra des énergies éolienne et solaire, alors celles-ci représenteront au moins 33 % (430 TWh) de la production d'électricité totale au pays en 2050<sup>7-8</sup>.

À titre de comparaison, elles n'ont produit que 37 TWh d'électricité au Canada en 2019 (34 TWh pour l'énergie éolienne et 3 TWh pour l'énergie solaire).

En supposant que l'énergie éolienne servira à produire 6 fois plus d'électricité que l'énergie solaire en 2050<sup>9</sup>, nous estimons, de façon prudente, qu'il faudra installer d'ici là environ 109 000 MW de puissance éolienne (8 fois la puissance actuelle) et environ 47 000 MW de puissance solaire (16 fois la puissance actuelle). De tels taux de croissance entrent dans la plage prévue par bon nombre des études réalisées à ce jour.

Figure 4

#### ESTIMATION DE LA CROISSANCE DE LA CAPACITÉ ÉOLIENNE ET SOLAIRE DANS LE SCÉNARIO ILLUSTRATIF DE CANREA



Selon le scénario illustratif de CanREA, le Canada devra installer 3 800 MW de puissance éolienne et 1 600 MW de puissance solaire chaque année pendant les 29 prochaines années.

La majorité de cette nouvelle puissance découlera d'installations commerciales, mais de plus petits projets (p. ex., panneaux solaires sur les lieux) joueront aussi un rôle notable. Bien que le Canada dispose d'énormes ressources éoliennes et solaires inexploitées et bien réparties au pays, ce scénario nécessite une accélération rapide et sans précédent du déploiement des technologies connexes.



Ce scénario est cohérent avec les diverses études menées sur les parcours de carboneutralité et de décarbonisation profonde. Il est certainement possible d'en imaginer d'autres où l'éolien et le solaire contribueraient dans une mesure quelque peu différente à l'augmentation de la production d'électricité décarbonée qui sera nécessaire pour rendre le Canada carboneutre.

Aucun d'eux ne modifierait cependant la conclusion fondamentale : la carboneutralité requiert d'augmenter massivement le déploiement de l'éolien et du solaire au Canada, dès maintenant.





## DÉFI 6 : SE POSITIONNER POUR ATTEINDRE LA CARBONEUTRALITÉ

### À RETENIR

- Puissance éolienne et solaire à installer, en moyenne, tous les cinq ans pendant les 29 prochaines années selon notre scénario illustratif : 27 000 MW.
- Plus grande puissance éolienne et solaire jamais installée sur une période de cinq ans au Canada (2011-2015) : 9 200 MW.
- Puissance éolienne et solaire qui sera installée, en moyenne, tous les cinq ans pendant les 30 prochaines années selon le scénario de l'évolution des politiques de la Régie de l'énergie du Canada (2020) : 7 375 MW.
- Puissance éolienne et solaire installée au Canada dans les cinq dernières années : 3 129 MW.

L'électricité, et particulièrement les énergies éolienne et solaire combinées au stockage, peut alimenter le parcours du Canada vers la carboneutralité. Notre déploiement de ces technologies est cependant loin d'être assez rapide pour nous placer sur ce parcours; nous devons accélérer rapidement la construction de nouvelles installations partout au pays.

Entre 2016 et 2020, le Canada n'a installé que 3 292 MW de puissance éolienne et solaire, soit une moyenne de seulement 658 MW par année. C'est nettement insuffisant pour que le pays respecte son engagement de carboneutralité selon le scénario illustratif présenté plus haut, selon lequel il faudra augmenter la puissance de 5 400 MW chaque année d'ici 2050<sup>10</sup>.

En fait, le Canada n'avait installé que 389 MW de puissance éolienne et solaire en 2020 (166 MW et 233 MW, respectivement). Cette valeur devrait atteindre 1 000 MW en 2021<sup>11</sup>.

### Le Canada n'est pas en voie d'atteindre son objectif

Nous ne nous dirigeons pas vers la carboneutralité; c'est manifeste dans les travaux de la Régie de l'énergie du Canada. Son rapport Avenir énergétique du Canada en 2020 présente un scénario de référence qui prévoit le parcours du pays selon les politiques actuellement en vigueur. Celui-ci projette une augmentation moyenne de la puissance éolienne et solaire de seulement 555 MW par année entre 2020 et 2050, plus faible encore que celle déjà bien trop petite des cinq dernières années<sup>12</sup>.





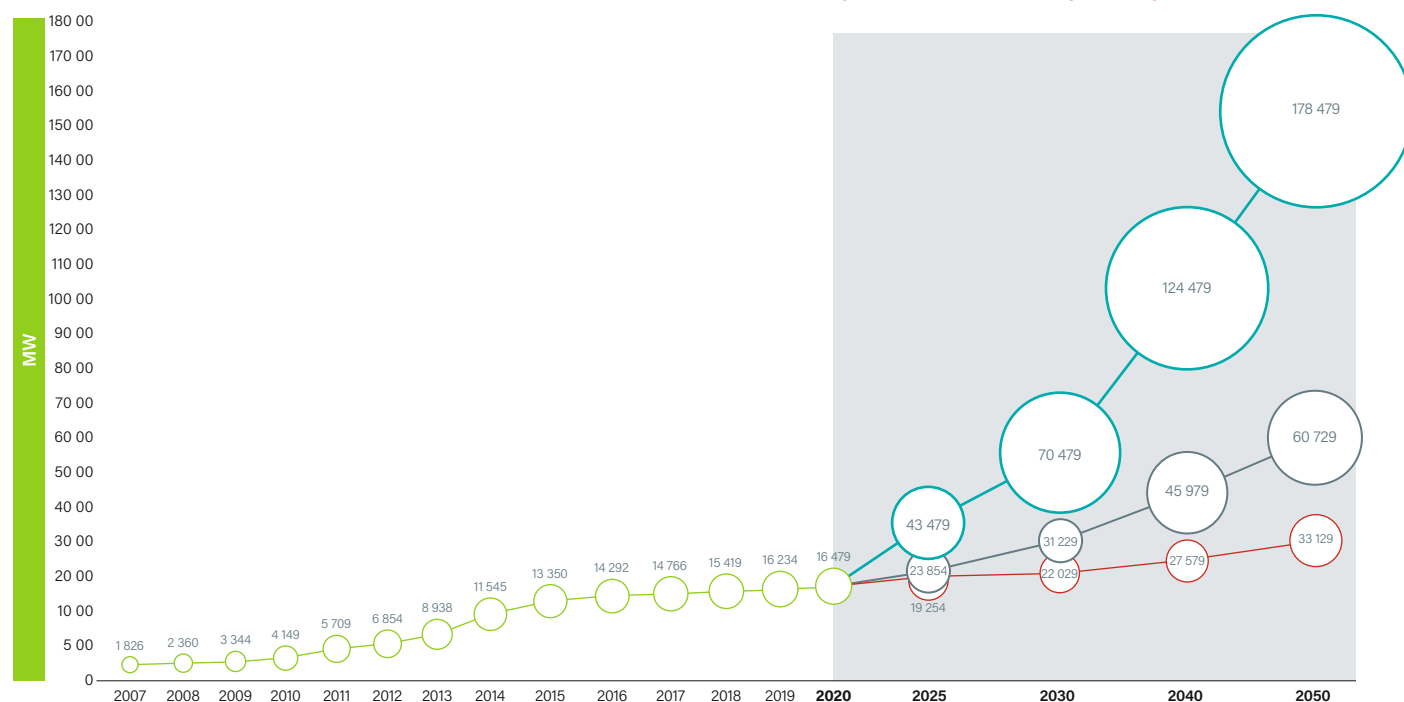
En fait, la Régie prévoit que ce sont les centrales au gaz naturel, principalement sans dispositif de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>, qui formeront la plus grande part des nouvelles installations de production électrique au Canada dans les 30 prochaines années.

Il ne fait aucun doute qu'à court terme, le pays est en voie d'accroître sa production au gaz naturel émettrice de GES. En Alberta et en Saskatchewan, les centrales au charbon sont converties en centrales au gaz naturel, et de nouvelles centrales au gaz naturel sont prévues ou en construction. En Ontario, la Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE) compte principalement sur une hausse de la production au gaz naturel pour combler le déficit d'électricité qui sera potentiellement engendré par la réfection et la restauration ainsi que la mise hors service de centrales nucléaires.

Toute augmentation de la production au gaz naturel émettrice de GES doit être réfléchie, stratégique et cohérente avec la nécessité du Canada de décarboner sa production d'électricité d'ici 2035 et d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050, étant donné qu'elle risque de « fixer » les émissions de GES pour les années à venir.

Figure 5

### CAPACITÉ ÉOLIENNE ET SOLAIRE TOTALE INSTALLÉE AU CANADA



Source des données : CanREA

Si la production au gaz naturel intervient dans de nombreux parcours vers la carboneutralité, il est généralement supposé que la plupart des centrales sont dotées d'un dispositif efficace de captage et de stockage du CO<sub>2</sub> ou utilisent du gaz naturel renouvelable (p. ex., produit à partir de déchets).

Cependant, à l'heure actuelle, le secteur de l'électricité du Canada emploie peu de dispositifs de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>, et est très incertain de leur rentabilité en tant qu'outils de réduction des émissions de GES. L'ICCC considère donc cette technologie comme un « pari risqué », car l'ampleur de sa contribution potentielle au parcours vers la carboneutralité demeure grandement irrésolue.



L'intégration d'un dispositif de captage et de stockage du CO<sub>2</sub> aux centrales au gaz naturel augmentera le coût de leur production et en diminuera la compétitivité. Par conséquent, la plupart des analyses cherchant le parcours le plus économique vers la carboneutralité considèrent que le gaz naturel jouera un rôle important, mais bien moindre que celui envisagé par la Régie.



Le Canada n'a pas encore mis en place les politiques nécessaires à l'augmentation massive de la puissance éolienne et solaire qui sera requise pour soutenir les efforts visant la carboneutralité d'ici 2050. Les gouvernements fédéral et provinciaux doivent prendre immédiatement des mesures pour nous placer sur la bonne voie, comme l'expliquera le chapitre 2.



*« EDF Renewables aimerait remercier CanREA pour son leadership dans la publication de la vision 2050. Nous sommes tout à fait d'accord : le moment d'investir dans le futur réseau électrique du Canada commence aujourd'hui. En tant que promoteur, propriétaire et exploitant de la production d'énergie renouvelable à l'échelle mondiale, nous savons que le parcours vers la carboneutralité commence par une décarbonisation en profondeur du réseau électrique. EDF Renewables continuera de travailler avec diligence pour apporter de l'expérience et des capitaux afin d'offrir des installations énergétiques carboneutres sûres, fiables et abordables partout au Canada. »*

*—Cory Basil, vice-président, Développement, EDF Renewables*





## CHAPITRE 2

### Liste des tâches du Canada : un appel à l'action urgent pour les décideurs en matière d'électricité





Le Canada a adopté une loi concernant la réduction à zéro des émissions nettes de GES d'ici 2050. Malheureusement, certaines des solutions existantes les plus adéquates et les plus rentables ne sont pas déployées, et ne le seront pas selon les plans actuels, à un rythme qui se rapproche un tant soit peu de celui nécessaire à l'atteinte de cette cible.

Les gouvernements et les décideurs du secteur de l'électricité doivent agir MAINTENANT pour accélérer le déploiement de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et du stockage d'énergie, sans quoi la carboneutralité pourrait rester hors de portée. De plus, en contexte de répercussions des changements climatiques de plus en plus manifestes, l'inaction ne fait qu'augmenter la difficulté du défi et le risque de laisser un legs inacceptable aux prochaines générations de Canadiens.

Le chapitre 2 d'*Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité : la vision 2050 de CanREA* lance un appel à l'action urgent pour les décideurs en matière d'électricité. Il recommande plusieurs mesures pour accélérer la croissance de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie, un facteur essentiel de la transition du pays vers la carboneutralité.







Pour les mettre en œuvre, les gouvernements devront bien informer et sensibiliser la population quant à l'importance de l'objectif de carboneutralité nationale et à la nécessité d'augmenter massivement la puissance éolienne et solaire et la capacité de stockage d'énergie durant les 29 prochaines années pour le réaliser.

## DANS CE CHAPITRE :

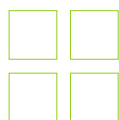
**Tâche 1 :** Décarboner la production d'électricité du Canada d'ici 2035

**Tâche 2 :** Moderniser les marchés de l'électricité et les cadres réglementaires du Canada

**Tâche 3 :** Construire de nouvelles installations éoliennes, solaires et de stockage d'énergie au Canada

**Tâche 4 :** Repenser les infrastructures électriques du Canada

**Tâche 5 :** Utiliser l'énergie décarbonée pour réduire les émissions de GES des secteurs industriel, des transports et des bâtiments du Canada



« Northland Power est solidaire de CanREA et de son engagement à lutter contre les changements climatiques en tirant parti de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et du stockage d'énergie, comme il est énoncé dans la vision 2050. Alors que Northland travaille à bâtir un monde durable et sans carbone, nous exhortons les décideurs fédéraux et provinciaux à prendre les mesures qui donnent au Canada les meilleures chances de vaincre les changements climatiques pour le bien des générations futures. »

—Michelle Chislett, directrice générale, Développement au Canada et aux États-Unis, Northland Power





## TÂCHE 1 : DÉCARBONER LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DU CANADA D'ICI 2035

### MESURES QUE LE CANADA DOIT PRENDRE POUR DÉCARBONER LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

- Adopter une norme sur l'électricité propre établissant des limites d'émissions de GES qui obligeront la décarbonisation du réseau électrique d'ici 2035.
- Veiller à ce que les centrales au gaz naturel existantes soient exposées progressivement au prix du carbone, dans les cadres fédéral et provinciaux de tarification, jusqu'à l'être entièrement en 2030.
- Réfléchir à l'interaction potentielle entre ces mesures et en tenir compte dans leur conception.

Comme l'indique le chapitre 1, l'étude sur la carboneutralité de l'AIE conclut que tous les pays industrialisés doivent décarboner leurs réseaux électriques d'ici 2035 pour placer l'économie mondiale sur un parcours menant à la carboneutralité d'ici 2050. Voici pourquoi.

Il est largement accepté que c'est dans le secteur de l'électricité que nous pouvons le plus rapidement réduire les émissions de GES, vu les nombreuses technologies non émettrices éprouvées à prix concurrentiel qui sont aujourd'hui utilisables pour produire de l'électricité.

Mais plus important encore : un réseau décarboné est indispensable au déploiement des technologies d'électrification rentables qui réduiront les émissions de GES d'autres secteurs, comme les transports, les bâtiments et l'industrie lourde, et favoriseront ainsi la transition de l'économie vers la carboneutralité d'ici 2050.

Durant la récente élection fédérale, le nouveau gouvernement du Canada s'est engagé à ramener à zéro les émissions nettes de GES du réseau électrique d'ici 2035. L'administration Biden des États-Unis a pris un engagement similaire pour la même année, soit d'obtenir un approvisionnement électrique ne libérant aucun carbone.

Bien que 80 % de la production d'électricité du Canada soit déjà non émettrice de GES, il faudra travailler dur pour décarboner les 20 % restant d'ici 2035. En effet, le scénario de référence de la Régie de l'énergie du Canada (en 2020) prévoit que 19 % de l'électricité sera encore



produite à partir de gaz naturel jusqu'à aussi tard que 2050, principalement dans des centrales sans dispositif de captage et de stockage du CO<sub>2</sub>.

### **Que doit faire le Canada pour accélérer la décarbonisation de sa production d'électricité?**

En premier lieu, le gouvernement fédéral doit adopter une norme sur l'électricité propre établissant des limites d'émissions de GES qui obligeront la décarbonisation du réseau électrique d'ici 2035. CanREA entend consulter toutes les parties prenantes sur l'élaboration d'une telle norme.

Ce n'est pas le cas en ce moment. Bien que la nouvelle production à partir de gaz naturel soit exposée progressivement à la tarification du carbone et le sera entièrement en 2030, les centrales actuelles sont grandement protégées du prix fédéral, ce qui n'encourage pas réellement à réduire leurs émissions ni à explorer d'autres formes de production.

Le gouvernement fédéral doit veiller à ce que les centrales au gaz naturel existantes soient exposées progressivement au prix du carbone, dans les cadres fédéral et provinciaux de tarification, jusqu'à l'être entièrement en 2030.



Selon les besoins, celle-ci pourrait laisser une certaine flexibilité aux producteurs afin de permettre le parcours le plus efficace à l'atteinte de cet objectif.

En deuxième lieu, le gouvernement fédéral peut fermement encourager l'accélération de la transition vers la cible de 2035 en veillant à ce que la tarification du carbone au cœur de l'actuelle stratégie nationale de réduction des émissions de GES indique clairement au secteur de l'électricité que la production non émettrice est préférable à la production polluante dans les cadres de tarification autant fédéral que provinciaux.

CanREA est prête à participer à des discussions sur de nouveaux mécanismes potentiels permettant d'utiliser les revenus de la tarification du carbone pour soutenir des mesures supplémentaires, efficaces et quantifiables de réduction des émissions de GES.

Elle souligne par ailleurs qu'il serait possible d'accroître l'efficacité de la tarification du carbone au Canada en améliorant l'intégration et la fongibilité des différents cadres utilisés au pays.

Il importe de réfléchir à l'interaction potentielle entre ces mesures et d'en tenir compte dans leur conception, mais l'objectif est clair : décarboner la production d'électricité du Canada d'ici 2035.







## TÂCHE 2 : MODERNISER LES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ ET LES CADRES RÉGLEMENTAIRES DU CANADA

### MESURES QUE LE CANADA DOIT PRENDRE POUR MODERNISER LES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ ET LES CADRES RÉGLEMENTAIRES

- Établir et prévoir la valeur économique des services qui maintiennent la stabilité et la sécurité du réseau.
- Encourager l'innovation et l'expérimentation en ce qui concerne le déploiement des technologies qui fournissent ces services, et la rémunération de ceux-ci.
- Éliminer les obstacles à l'intégration de ces technologies au réseau.
- Créer des conditions qui permettent au plus grand nombre possible de fournisseurs de se livrer concurrence pour fournir ces services.

Pour décarboner et augmenter la production d'électricité au Canada, nous devons transformer notre réseau électrique, une tâche qui passe notamment par la modernisation des marchés de l'électricité et des cadres réglementaires.

Le Canada a la chance de s'attaquer à ce défi à un moment où des technologies perturbatrices, dont les énergies éolienne et solaire, s'apprêtent à augmenter considérablement la décentralisation, la distribution, la numérisation, la flexibilité et l'interconnexion du réseau.

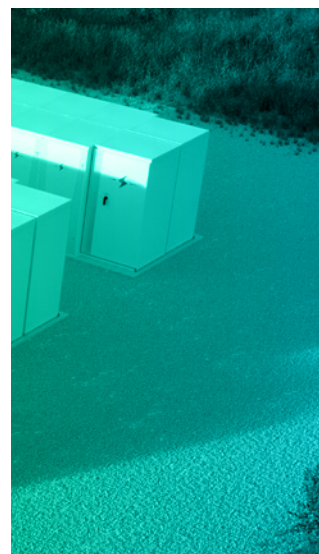
Si nous leur en laissons la possibilité, ces technologies nous offriront de nombreuses options de production et de gestion de l'électricité. Bien qu'elles complexifieront le réseau, elles donneront par ailleurs une plus grande latitude aux opérateurs. Et déployées au rythme nécessaire à la carboneutralité, elles renforceront la concurrence, amélioreront l'efficacité et réduiront les coûts dans tout le réseau.

Là où le bât blesse, c'est qu'il est impossible d'exploiter le plein potentiel de ces technologies dans le marché de l'électricité et les cadres réglementaires existants, car leur conception n'en tenait pas compte. En un mot, ce marché et ces cadres ont beaucoup de mal à suivre le rythme du progrès technologique.

De ce fait, les cadres en place peuvent grandement compliquer le branchement de ces technologies sur le réseau pour lui fournir des services, et l'obtention d'une rémunération contre ceux-ci.







### Que doivent faire les provinces pour moderniser les marchés de l'électricité et les cadres réglementaires?

Les gouvernements provinciaux doivent clairement établir que l'objectif principal du marché de l'électricité et des cadres réglementaires devrait être de favoriser, d'un point de vue systémique, le parcours au moindre coût vers la décarbonisation du réseau électrique d'ici 2035, ainsi que l'expansion du réseau requise pour rendre toute l'économie carboneutre d'ici 2050.

Ils doivent aussi établir et prévoir la valeur économique des services qui maintiennent la stabilité du réseau, soit les diverses opérations outre la production et le transport qui sont nécessaires pour préserver la stabilité et la sécurité du réseau. Les énergies éolienne et solaire pourront assurer plusieurs de ces services.

De plus, les gouvernements provinciaux devraient encourager l'innovation et l'expérimentation en ce qui concerne le déploiement des technologies qui peuvent fournir ces services, et relever et éliminer les obstacles à l'intégration de ces technologies au réseau.

Enfin, les règles de marché et la réglementation devraient créer des conditions qui permettent à la plus grande diversité possible de fournisseurs potentiels de se livrer concurrence pour fournir ces services.

Certaines provinces ont lancé des réformes du marché et de la réglementation qui favoriseront un déploiement accru des technologies perturbatrices, comme les énergies éolienne et solaire et le stockage d'énergie, mais il faut grandement accélérer le travail pour tirer tous les avantages des solutions au moindre coût dans notre parcours vers la carboneutralité.

### Technologies de stockage d'énergie

Parmi les technologies perturbatrices, impossible de ne pas considérer le stockage d'énergie, qui consiste à emmagasiner l'électricité produite pour l'utiliser ultérieurement, par exemple par pompage ou au moyen de batteries, de volants d'inertie, d'air comprimé ou d'hydrogène. Ces technologies peuvent stocker l'énergie pendant des périodes variant de quelques minutes à quelques heures, voire quelques mois. Leur coût diminue rapidement (celui des batteries a par exemple chuté de 90 % en une décennie) et les efforts sont de plus en plus axés sur le stockage à long terme. Toutes ces technologies peuvent fournir avec rapidité et précision une panoplie de services de fiabilité au réseau, comme la modification du profil de production d'énergie renouvelable, la gestion de la congestion et le maintien de la tension. Les réservoirs hydroélectriques du Canada offrent également un grand potentiel de stockage d'énergie.





### Ressources d'énergie distribuées

Autre exemple important de technologie perturbatrice : les ressources d'énergie distribuées. Il s'agit de sources d'électricité ou de charges contrôlables reliées à un réseau de distribution local ou à une installation hôte de ce réseau. Elles comprennent notamment les panneaux solaires à l'arrière du compteur électrique (sur les lieux), les véhicules électriques et les technologies de gestion de la demande. Elles peuvent transformer notre réseau électrique unilatéral traditionnel – un intermédiaire transmettant la production de grandes centrales aux consommateurs – en un réseau bilatéral où les consommateurs peuvent aussi produire de l'électricité ou fournir divers services de fiabilité.



« Les entreprises et les personnes qui font partie de la communauté de Bullfrog Power ont montré que la demande des consommateurs peut accélérer le recours aux sources d'énergie renouvelable au Canada. Mais pour que nos efforts aient les plus grandes retombées possibles, nous avons besoin de cadres réglementaires qui éliminent les obstacles à la décarbonisation et priorisent les nouveaux projets éoliens, solaires et de stockage par batterie. C'est pourquoi nous sommes fiers de soutenir la vision 2050 de CanREA et d'encourager la collaboration dans la transition vers la carboneutralité. »

—Suha Jethalal, présidente, Bullfrog Power







## TÂCHE 3 : CONSTRUIRE DE NOUVELLES INSTALLATIONS ÉOLIENNES, SOLAIRES ET DE STOCKAGE D'ÉNERGIE AU CANADA

### MESURES QUE LE CANADA DOIT PRENDRE POUR CONSTRUIRE DE NOUVELLES INSTALLATIONS ÉOLIENNES, SOLAIRES ET DE STOCKAGE D'ÉNERGIE

- Dans le marché déréglementé de l'Alberta, mener des réformes du marché et de la réglementation pour éliminer les obstacles au déploiement des technologies perturbatrices, comme le stockage d'énergie et les ressources d'énergie distribuées.
- Dans les autres marchés du Canada, veiller à ce que les processus d'approvisionnement soient conçus de sorte à produire des résultats rentables pour les contribuables, c'est-à-dire qu'ils maximisent la concurrence et fournissent des renseignements de qualité pour l'obtention d'offres concurrentielles.
- Dans tous les marchés, explorer des approches d'approvisionnement novatrices qui répondent à la demande croissante des consommateurs et respectent les structures uniques des marchés de l'électricité provinciaux.

Une autre étape importante de la transformation du réseau du Canada consiste à modifier le bouquet électrique pour favoriser sa décarbonisation et son expansion. Les énergies éolienne et solaire seront les principales filières de production d'électricité mise en service de tout parcours au moindre coût vers la carboneutralité, mais il faudra un travail colossal pour en presque décupler la puissance installée en 30 ans et répondre au besoin fort probable d'un déploiement accru du stockage.

Puisque l'électricité relève principalement des provinces, l'approche qui sera prise pour faciliter l'accroissement des capacités éoliennes, solaires et de stockage variera d'une administration à l'autre, à l'instar des marchés de l'électricité et des cadres réglementaires.

Dans le marché équitable, efficace et ouvert à la concurrence de l'Alberta, les nouveaux investissements dans ces technologies seront surtout stimulés par la demande des consommateurs et les mesures fondamentales à l'origine des signaux du marché, comme une norme sur l'électricité propre et la tarification du carbone. Cela dit, il serait possible d'accélérer les investissements privés en éliminant les obstacles au déploiement des technologies perturbatrices telles que le stockage d'énergie et les ressources d'énergie distribuées par des réformes du marché et de la réglementation<sup>13</sup>.

Dans la majeure partie du Canada, cependant, les investissements seront probablement encore surtout stimulés par les processus officiels de planification et d'approvisionnement menés par les gouvernements



### Mesures assurant des résultats rentables aux processus d'approvisionnement qui ciblent une nouvelle production d'électricité décarbonée :

- Planifier plusieurs approvisionnements sur une longue période.
- Définir clairement les services fournis et les mécanismes de rémunération pertinents.
- Offrir des sources de revenus bancables et à long terme.
- Chercher à maximiser la concurrence et à créer des règles du jeu équitables pour les participants potentiels.
- Établir des règles, des échéanciers et des indicateurs clairs, cohérents et transparents.
- Améliorer l'efficacité des processus de délivrance de permis et d'approbation sans en réduire l'efficacité.

provinciaux et les services publics d'État. Nous devons veiller à ce que ces processus d'approvisionnement soient conçus de sorte à produire des résultats rentables pour les contribuables, c'est-à-dire qu'ils visent à maximiser la concurrence et à fournir aux promoteurs les renseignements de qualité dont ils ont besoin pour préparer des offres concurrentielles (voir l'encadré).

#### Approvisionnement axé sur le client

La demande des consommateurs pourrait aussi favoriser d'importants investissements dans l'éolien et le solaire, mais son effet est freiné par de gros obstacles au Canada. En utilisant des approches d'approvisionnement novatrices qui respectent les structures uniques des marchés de l'électricité provinciaux, nous pourrions peut-être libérer ce potentiel d'ajouter de nouvelles sources d'offre pour répondre à la demande.

Dans la première moitié de 2021 seulement, des entreprises ont signé des contrats qui faciliteront l'installation de près de 800 MW de puissance éolienne et solaire en Alberta<sup>14</sup>. Bien que les structures de marché ne permettent actuellement pas la négociation de tels contrats ailleurs au Canada, un nombre croissant de services publics explorent des façons novatrices de répondre à la demande des consommateurs (p. ex., programme Green Choice de la Nouvelle-Écosse).

À plus petite échelle, les cadres de mesurage net et, dans une moindre mesure, ceux de facturation nette prévoient des incitatifs pour que les

Canadiens produisent de l'énergie renouvelable sur place (p. ex., panneaux solaires de toiture), mais des obstacles liés au marché et à la réglementation nous empêchent de bénéficier de tous les avantages de ces ressources d'énergie distribuées. Entre autres solutions possibles, citons l'apport de modifications qui simplifieraient les processus de connexion et permettraient la facturation nette virtuelle ainsi que le financement par des tiers de la production à facturation nette. La modification des codes du bâtiment pour assurer la préparation des bâtiments à un avenir carboneutre faciliterait également ce déploiement.

Étant donné la croissance rapide de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie dans le monde, le Canada affronte de plus en plus de compétition pour attirer les investissements dans ce secteur. S'il souhaite être une destination attrayante pour ces investissements, il doit clairement définir ses objectifs quant à la construction d'installations éoliennes, solaires et de stockage ainsi que l'échelle et l'échéancier des mesures qu'il prendra pour les atteindre, et réussir cette entreprise.

Ajoutons à cela l'élimination des obstacles réglementaires et de marché qui nuisent au déploiement de ces technologies en réponse à la demande des consommateurs, et le Canada sera bien placé pour favoriser au maximum la construction nécessaire à l'atteinte de ses objectifs de carboneutralité.







## TÂCHE 4 : REPENSER LES INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES DU CANADA

### MESURES QUE LE CANADA DOIT PRENDRE POUR REPENSER LES INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES

- Utiliser plus efficacement les infrastructures en place en réduisant la demande de pointe pour éviter ou reporter la nécessité de nouveaux investissements, en examinant et en déployant des solutions non câblées (p. ex., technologies de stockage d'énergie et ressources d'énergie distribuées).
- Dans les cas où il faut investir dans le transport, réfléchir à cet investissement d'un point de vue régional, et non uniquement provincial.
- Améliorer la collaboration et la coopération régionales en ce qui a trait aux infrastructures et à l'exploitation du réseau électrique pour réduire les dépenses nécessaires à l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES du Canada.

Pour doubler la production d'électricité du Canada, il faudra étendre considérablement les infrastructures de transport et de distribution d'électricité. Les coûts seront probablement élevés, et il faudra s'efforcer de les réduire au minimum. Pour transformer le réseau du pays, il sera important de revoir notre approche d'investissement dans ces infrastructures :

- Tout d'abord, se pencher sur les possibilités d'utiliser plus efficacement les infrastructures en place.
- Ensuite, réfléchir aux infrastructures électriques d'un point de vue régional plutôt que provincial.

Pour réduire au minimum les coûts de transport et de distribution, il faut avant tout chercher à éviter la construction de nouvelles infrastructures en misant sur une utilisation plus efficace des infrastructures existantes. Les réformes des marchés de l'électricité et de la réglementation recommandées précédemment devraient exiger l'examen de solutions non câblées et soutenir la mise en œuvre de celles-ci lorsqu'elles sont plus rentables et causent moins de répercussions sur l'environnement et les parties prenantes que la construction d'infrastructures.

Les caractéristiques des lignes de transport et de distribution sont actuellement choisies pour répondre à la demande de pointe, ce qui fait qu'elles sont sous-utilisées la plupart du temps.

Les mesures de réduction de la demande de pointe augmentent la capacité des infrastructures en place et peuvent permettre d'éviter ou de reporter les investissements dans l'agrandissement et le renforcement des lignes. Elles réduisent du même coup les répercussions sociales et environnementales



associées à ces infrastructures. Les technologies de stockage et diverses ressources d'énergie distribuées sont souvent à même de fournir ce service à un coût bien inférieur à celui de la construction de nouvelles lignes de transport<sup>15</sup>.



### Approches régionales

Il faudra quand même construire une bonne quantité de nouvelles lignes de transport. Celles-ci amélioreront l'accès aux ressources éoliennes et solaires de grande qualité, achemineront la nouvelle électricité qui en découlera aux consommateurs, et favoriseront l'utilisation et l'intégration efficaces de ces ressources dans le réseau en créant de grandes zones d'équilibrage, ce qui donnera aux opérateurs plus d'options de gestion de la variabilité.

Toutefois, dans le contexte de notre promesse de carboneutralité, il faut considérer ces ajouts de lignes d'un point de vue régional, et non uniquement provincial. Quand toutes les provinces tentent d'optimiser les investissements dans leurs propres réseaux, le résultat net est forcément sous-optimal à l'échelle nationale.

Les modèles indiquent tous qu'une amélioration de la collaboration et de la coopération entre les régions (ainsi qu'entre le Canada et les États-Unis) en matière d'infrastructure et d'exploitation du réseau électrique contribuerait grandement à faire baisser les dépenses nécessaires à l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES du Canada<sup>16</sup>.

De ce fait, les plans du Canada pour réduire les émissions de GES en s'appuyant sur le réseau électrique ne doivent pas porter exclusivement sur les provinces. Nous ne trouverons les parcours au moindre coût que si nous collaborons davantage et explorons les approches régionales permettant de décarboner et d'augmenter la production d'électricité du pays au coût le plus bas possible.



« Les propositions énoncées dans la Vision 2050 de CanREA sont à la fois essentielles et pratiques pour accélérer le parcours du Canada vers l'objectif de carboneutralité. Le déploiement des énergies renouvelables doit s'accompagner de la transformation de l'infrastructure électrique et des cadres réglementaires qui concrétiseront cette vision. »

—Dave Carroll, dirigeant principal des énergies renouvelables, ENGIE North America







## TÂCHE 5 : UTILISER L'ÉNERGIE DÉCARBONÉE POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES DES SECTEURS INDUSTRIEL, DES TRANSPORTS ET DES BÂTIMENTS DU CANADA

### MESURES QUE LE CANADA DOIT PRENDRE POUR AUGMENTER L'UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ DANS DIFFÉRENTS SECTEURS

- Élaborer et mettre en œuvre des stratégies d'électrification complètes qui indiquent clairement aux investisseurs la nécessité d'utiliser davantage l'électricité décarbonée dans les secteurs industriels, des transports et des bâtiments.
- Élaborer des stratégies relatives à l'hydrogène pour faire en sorte que le Canada soit bien préparé à affronter la concurrence sur les marchés futurs qui accorderont de plus en plus de valeur à l'hydrogène vert à l'intensité carbonique la plus faible.

Le Canada ne deviendra pas carboneutre d'ici 2050 s'il n'augmente pas massivement l'utilisation de l'électricité décarbonée dans les secteurs industriels, des transports et des bâtiments. Bien que cette électricité ne puisse pas remplacer les combustibles fossiles dans toutes les applications de ces secteurs, il est possible, et nécessaire, d'accroître grandement son utilisation. La demande d'électricité accrue provenant de ces secteurs sera un moteur déterminant des nouveaux investissements d'envergure dans la production d'électricité décarbonée.

Ainsi, les gouvernements fédéral et provinciaux doivent entamer les démarches pour élaborer et mettre en œuvre des stratégies complètes et détaillées qui favorisent l'électrification. Ces stratégies sont essentielles pour indiquer clairement aux investisseurs l'ampleur des investissements requis dans l'électricité décarbonée et le moment où ils seront nécessaires.

À ce jour, aucun gouvernement n'a présenté de vision de l'électrification qui assure notre carboneutralité d'ici 2050. Néanmoins, quelques gouvernements, services publics et industries ont commencé à mettre en œuvre des mesures individuelles qui pourraient former la base d'une démarche globale.

C'est dans le secteur des transports que les mesures sont les plus avancées : l'industrie prend de plus en plus d'engagements envers une hausse de la production des véhicules électriques; d'ailleurs, le gouvernement fédéral



a annoncé qu'en 2035, toutes les voitures vendues au pays devraient être non émettrices de GES (la Colombie-Britannique et le Québec ont des cibles semblables). Selon le rapport *Net Zero by 2050* de l'AIE, l'arrêt des ventes de nouvelles voitures à moteur à combustion interne d'ici 2035 est une étape nécessaire à la réduction totale des émissions nettes d'ici 2050.

Certains gouvernements au pays offrent des incitatifs financiers pour l'achat de véhicules électriques, et de plus en plus d'investissements publics et privés visent les infrastructures de recharge de ces véhicules. Les importants nouveaux investissements dans le transport en commun électrifié devraient aussi entraîner de grandes réductions des émissions de GES.

### Au-delà du transport

Dans les bâtiments aussi, il y a d'importantes possibilités d'électrification. Le chauffage électrique est déjà la norme dans certaines provinces, et le progrès technologique améliore la rentabilité des thermopompes électriques par rapport au chauffage au gaz naturel.

En ce qui concerne l'industrie lourde, les gouvernements soutiennent déjà de nouvelles initiatives d'électrification des procédés de production lancées par des entreprises de premier plan des secteurs de l'acier et de l'aluminium. Ces investissements découlent en grande partie de la volonté de rester concurrentiel dans les marchés d'exportation, qui privilégient de plus en plus les produits à intensité carbonique inférieure et envisagent d'utiliser des outils comme les ajustements à la frontière pour le carbone afin de soutenir cette préférence.

### Hydrogène

Dans les cas où l'électrification directe est impossible, l'hydrogène est envisagé comme solution pour réduire les émissions de GES de plusieurs applications industrielles, des transports et des bâtiments. Le gouvernement du Canada et ceux de plusieurs provinces se sont dotés de stratégies générales sur l'hydrogène, car ils estiment que celui-ci peut jouer un rôle important dans la réduction des émissions de l'industrie lourde et de certaines facettes des transports, notamment le transport de marchandises.

L'hydrogène vert produit à partir d'électricité renouvelable est la forme de production d'hydrogène la plus propre, mais elle est plus coûteuse que les autres formes, notamment celle à partir de gaz naturel. Cependant, il est attendu qu'elle deviendra concurrentielle sur le plan des coûts bien avant 2050. Cette prévision, conjuguée aux préférences des consommateurs et à la nécessité de réduire à zéro les émissions nettes de GES, a mené des experts – notamment ceux de DNV et de Bloomberg – à conclure que d'ici 2050, la majorité de l'hydrogène produit dans le monde sera vert.

Par conséquent, il est primordial que les gouvernements du Canada conçoivent des stratégies sur l'hydrogène qui prépareront le pays à affronter la concurrence sur le marché de l'hydrogène vert, un marché qui prendra de plus en plus d'importance dans un monde carboneutre.



*« Nous appuyons pleinement la vision 2050 de CanREA pour notre parcours transformateur visant à atteindre l'objectif de carboneutralité d'ici 2050. Chacune des mesures indiquées dans la liste des tâches clés du présent document nous aidera à nous mettre sur la bonne voie pour atteindre ce but. L'hydrogène vert, par exemple, est essentiel à la décarbonisation de notre économie, et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre provenant de la production d'hydrogène d'aujourd'hui à l'aide d'énergies renouvelables plutôt que de combustibles fossiles, nous pourrons offrir un avenir plus propre et plus durable. »*

*—Shannon Sturgil, chef de la direction, Onshore North America, Siemens Gamesa Renewable Energy*







## CHAPITRE 3

### Prêt à relever le défi : le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie du Canada





Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie est impatient de commencer à installer et à fournir la grande quantité de nouvelle puissance requise pour que le Canada devienne carboneutre.

Il faut toutefois que les gouvernements, les services publics, les autorités de réglementation et les opérateurs de réseaux prennent des mesures immédiates afin d'assurer les investissements qui permettront de lancer la planification et la construction du réseau électrique nécessaire pour soutenir la cible de carboneutralité du Canada, selon les tâches recommandées dans le chapitre 2.

La réussite ne dépend toutefois pas entièrement des gouvernements. Malgré les impressionnantes avancées technologiques et baisses des coûts observées dans le secteur au cours des 10 dernières années, celui-ci doit toujours chercher à s'améliorer pour réduire davantage les coûts, maximiser l'efficacité et fournir une gamme plus étendue de services de soutien au réseau.

Encore plus important, le secteur doit prendre des mesures pour veiller à ce que, tout en contribuant proactivement aux efforts du pays vers la carboneutralité en 2050, ses actions demeurent responsables et durables.



Le chapitre 3 de la vision de CanREA explore le rôle que devra jouer le secteur pour assurer une transition responsable et durable du réseau électrique qui conduira à une élimination des émissions nettes de GES d'ici 2050.

## DANS CE CHAPITRE

**Prêt à relever le défi :** un secteur responsable, soutenu par les collectivités, qui satisfait les consommateurs

**Prêt à relever le défi :** un secteur en croissance qui crée des avantages économiques pour les collectivités du Canada

**Prêt à relever le défi :** un secteur durable qui contribue à protéger l'environnement

À mesure que le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage s'étendra au Canada, il faudra veiller à ce qu'il obtienne le soutien des collectivités, apporte satisfaction aux consommateurs, crée des avantages économiques pour le pays et ses collectivités, et contribue au développement durable et à la protection de l'environnement.



« Partout sur la planète, nous délaissions les molécules pour utiliser les électrons propres comme principale source d'énergie. Nos objectifs ambitieux de carboneutralité et l'électrification des transports nous obligent à augmenter fortement nos capacités en énergie renouvelable et en stockage d'énergie. C'est l'occasion de complètement réinventer l'énergie et ses liens avec la société. Les projets d'énergie renouvelable, comme ceux développés par Greengate, représentent un rare ralliement des intérêts environnementaux, financiers et sociaux, ce qui contribuera à nous mener tous vers un avenir plus propre et plus durable, j'en suis convaincu. »

—Dan Balaban, directeur général, Greengate Power







## PRÊT À RELEVER LE DÉFI : UN SECTEUR RESPONSABLE, SOUTENU PAR LES COLLECTIVITÉS, QUI SATISFAIT LES CONSOMMATEURS

### À RETENIR

- Tous les nouveaux projets éoliens, solaires et de stockage d'énergie ont besoin d'une solide base formée de collectivités qui les soutiennent et de consommateurs satisfaits.
- Chaque collectivité est unique. Pour comprendre et prendre en compte ses perspectives, il faut la consulter dès le début, de façon significative et soutenue.
- Le nombre de projets éoliens, solaires et de stockage d'énergie conçus en partenariat avec des communautés autochtones est en croissance rapide.

Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie du Canada est plus que prêt à fournir la grande quantité de nouvelle puissance nécessaire pour que le pays devienne carboneutre, et compte sur les gouvernements, les services publics, les autorités de réglementation et les opérateurs de réseaux pour prendre les mesures recommandées dans le chapitre 2.

Il incombe à ce secteur d'obtenir et de conserver le soutien du public pour le déploiement des technologies éoliennes, solaires et de stockage. Les projets ne pourront réussir sans une solide base formée de collectivités qui les soutiennent et de consommateurs satisfaits.

Plusieurs centaines de projets solaires, éoliens et de stockage commerciaux sont actuellement en service au Canada. Pour qu'ils portent des fruits, il faut consulter les collectivités d'accueil dès le début, de manière efficace, significative et soutenue; c'est essentiel à l'établissement de relations basées sur la confiance. Chaque collectivité est unique, et le secteur doit s'assurer d'écouter, de comprendre et de prendre en compte les points de vue des collectivités d'accueil.

Le secteur doit aussi se donner comme pratique courante de chercher à mobiliser les communautés autochtones et de veiller à ce qu'elles soutiennent les projets éoliens, solaires et de stockage et y participent concrètement.



D'après Indigenous Clean Energy, 197 des projets d'énergie renouvelable de taille moyenne à grande au Canada (plus du tiers étant solaires ou éoliens) appartiennent en tout ou en partie à des peuples autochtones et bénéficient de leur participation. À cela s'ajoutent quelque 2 000 petits réseaux d'énergie renouvelable exploités sous la direction d'Autochtones ou en partenariat avec eux. Ces chiffres sont voués à augmenter fortement dans les prochaines années.



Le guide de CanREA *Développement de projets éoliens – Pratiques d'excellence en matière d'engagement des Autochtones et du public* vise à aider les acteurs du secteur dans leurs démarches de consultation, de mobilisation et de communication dans le cadre de projets éoliens dans des collectivités d'accueil. Regroupant tout un éventail de points de vue, il oriente les membres de CanREA et donne aux intervenants une idée du déroulement d'un projet dans leur collectivité.

CanREA a aussi produit des guides sur les petites installations solaires qui visent à donner aux consommateurs l'information dont ils ont besoin pour faire des achats éclairés.







## PRÊT À RELEVER LE DÉFI : UN SECTEUR EN CROISSANCE QUI CRÉE DES AVANTAGES ÉCONOMIQUES POUR LES COLLECTIVITÉS DU CANADA

### À RETENIR

- Le scénario illustratif de CanREA sur la nouvelle puissance éolienne et solaire requise pour que le Canada devienne carboneutre donnerait lieu à 8 milliards de dollars en investissements et à 28 000 emplois (années-personnes) directs et indirects par année.
- Un projet éolien de 100 MW peut engendrer 1 million de dollars en paiement d'impôt foncier et 500 000 dollars en paiement de location aux propriétaires fonciers chaque année.
- Les projets d'énergie propre (en grande majorité d'énergies renouvelables) devraient fournir 1,5 milliard de dollars en emplois et en contrats aux communautés autochtones dans les 10 prochaines années.

Comme il est en croissance, le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie est susceptible d'offrir de plus en plus de possibilités économiques aux collectivités du Canada, ce qui contribuera à la création d'un parcours assurant une transition juste et équitable vers la sobriété en carbone pour les travailleurs et leurs collectivités.

Les projets éoliens, solaires et de stockage commerciaux représentent de gros investissements. BNEF prévoit que d'ici 2050, 80 % des investissements mondiaux dans l'augmentation de la capacité de production cibleront les énergies éolienne et solaire et les batteries. C'est 12 billions de dollars en nouveaux investissements.

Le Canada regorge de ressources solaires et éoliennes de grande qualité encore inexploitées : il peut donc se rendre attrayant pour ces investisseurs.

Les chiffres sont élevés : l'installation de 3 800 MW de puissance éolienne et de 1 600 MW de puissance solaire chaque année pendant les 29 prochaines années – ce que notre scénario illustratif prévoit nécessaire à l'atteinte de la cible prescrite de carboneutralité du pays – représente un investissement annuel de 8 milliards de dollars<sup>17</sup>.



### Nombreuses nouvelles occasions d'emploi

Le secteur en croissance de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie créera de nombreuses nouvelles occasions d'emploi. Aux États-Unis, les techniciens en éolien et en solaire figurent parmi les emplois à la croissance la plus rapide. Dans notre scénario illustratif, plus de 28 000 emplois (années-personnes) directs et indirects seraient créés chaque année, soit plus de 800 000 en 29 ans.



Dans ses démarches pour devenir carboneutre d'ici 2050, le Canada devrait aussi tenter de maximiser le déploiement de petits projets éoliens, solaires et de stockage, car ils sont d'importantes sources d'emplois. Une étude de la firme d'expertise-conseil Dunsky Énergie estime que chaque mégawatt de puissance solaire résidentielle installée en Nouvelle-Écosse peut générer 35 emplois (années-personnes) à temps plein dans divers domaines tels que la fabrication, la distribution d'équipement, les ventes et le marketing, l'ingénierie et la conception, le développement de projets et l'installation.

Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie doit collaborer avec les établissements d'enseignement postsecondaire pour offrir davantage de possibilités de formation aux personnes intéressées afin de préparer la main-d'œuvre supplémentaire qui sera nécessaire à la transition vers la carboneutralité d'ici 2050. Il doit aussi reconnaître que sa main-d'œuvre n'est pas encore représentative de la diversité de la société, et s'efforcer d'en améliorer la composition.





## Retombées économiques pour les collectivités

Pour que les projets éoliens et solaires commerciaux connaissent du succès à long terme, le secteur doit procurer des possibilités et des retombées économiques appréciables aux collectivités d'accueil. En plus de stimuler l'investissement local et de créer des emplois, ces projets peuvent représenter une source importante de revenus en impôt foncier pour les collectivités d'accueil et en paiement de location pour les propriétaires des terrains où ils se situent.

Par exemple, une étude sur la chaîne d'approvisionnement de l'Alberta a montré que 100 MW de puissance éolienne représente environ 1 million de dollars par année en impôt foncier pour la collectivité d'accueil et environ 500 000 dollars en redevances aux propriétaires fonciers. De nombreux projets remettent aussi d'autres formes de prestations ciblant des priorités de la collectivité, et certaines collectivités souhaitent investir dans les projets d'énergie renouvelable qu'elles accueillent.



Les communautés autochtones du Canada tâchent aussi d'accéder à ces possibilités économiques. Selon Indigenous Clean Energy, les projets d'énergie propre existants (en grande majorité d'énergies renouvelables) devraient leur fournir 1,5 milliard de dollars en emplois et en contrats dans les 10 prochaines années. Ces retombées devraient devenir encore plus substantielles vu l'accélération et la hausse du développement de l'énergie renouvelable requises pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

À plus petite échelle, l'installation de panneaux solaires chez un client procure aussi des avantages économiques, pour la résidence ou l'entreprise en question. Le retour sur l'investissement varie selon le tarif local de l'électricité, mais une fois l'investissement en capital initial récupéré grâce aux économies annuelles sur les factures d'électricité, les panneaux solaires devraient produire de l'énergie essentiellement gratuite pendant encore au moins 20 ans, en n'exigeant qu'un minimum d'entretien.

Couplé au stockage par batterie, un système solaire photovoltaïque peut aussi fournir une alimentation de secours fiable en cas de panne de courant, un avantage qui gagne en importance en cette époque où les événements météorologiques extrêmes deviennent plus fréquents et plus graves.



*« Laisser un héritage et faire une différence dans les collectivités où nous vivons et travaillons est au cœur même de notre entreprise. Nous sommes très fiers d'établir des relations solides fondées sur la confiance et la collaboration. Alors que nous nous engageons auprès de toutes nos principales parties prenantes – depuis le choix de l'emplacement initial d'un projet et tout au long de la durée de vie de nos activités – nous travaillons à créer un avenir commun où l'énergie renouvelable constitue un complément direct à l'énergie et à l'expertise qui existent déjà au sein des collectivités locales. »*

**—Grant Arnold, président et chef de la direction de BluEarth Renewables.**





## PRÊT À RELEVER LE DÉFI : UN SECTEUR DURABLE QUI CONTRIBUE À PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT

### À RETENIR

- La production d'électricité à partir des énergies éolienne et solaire n'émet pas de GES ni de polluants atmosphériques, ne consomme pas de grandes quantités d'eau douce et ne génère aucun déchet toxique, dangereux ou radioactif.
- Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie doit aller plus loin que le simple respect des règlements sur l'environnement, et chercher proactivement à améliorer la durabilité et la responsabilité environnementales tout au long du cycle de vie des produits et des projets.
- CanREA appuie l'élaboration de pratiques exemplaires, de lignes directrices et de rapports de l'industrie, le renforcement des compétences et la diffusion d'information, et organise chaque année le plus grand événement sur l'opération d'installations au Canada.

L'une des contributions majeures du secteur pour relever le défi d'aider le Canada à devenir carboneutre d'ici 2050 réside dans sa détermination farouche d'être durable et de protéger l'environnement.

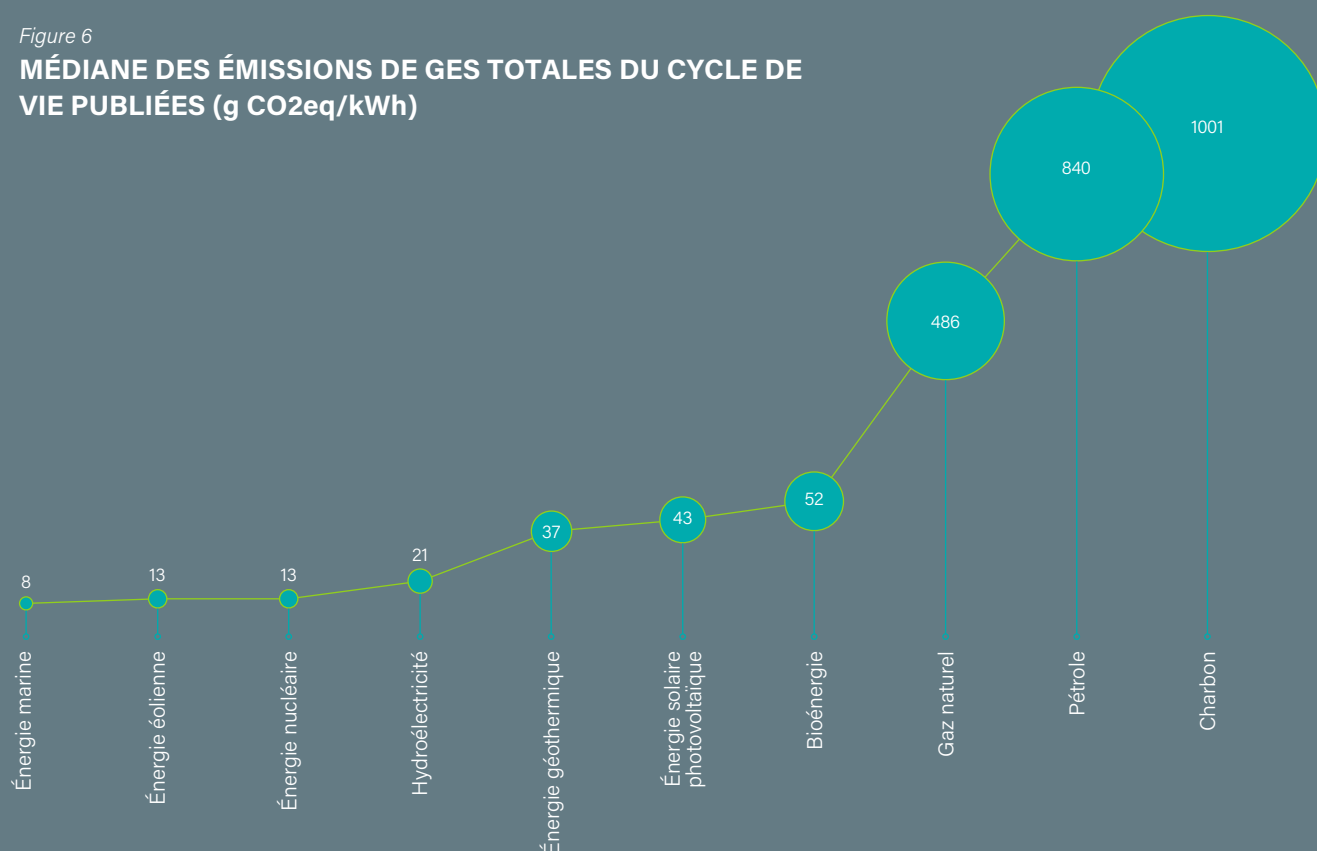
La population canadienne s'inquiète de plus en plus des effets négatifs des combustibles fossiles sur les changements climatiques, l'environnement et la santé humaine. La combustion de ces combustibles non seulement produit des émissions de GES, mais est aussi délétère pour la qualité de l'eau, la biodiversité et les habitats. C'est sans compter qu'elle est responsable d'une grande partie des polluants atmosphériques au pays, notamment les oxydes de soufre et d'azote, les matières particulaires (suie) et le mercure, qui participent à la formation des pluies acides et du smog. Au Canada, la pollution de l'air cause chaque année, à elle seule, 15 300 décès prématurés et des conséquences sur la santé économique équivalant à 120 milliards de dollars, selon un rapport de Santé Canada publié en 2021.

Bien que toutes les formes de production d'électricité ont des effets sur l'environnement, l'éolien et le solaire sont toujours nommés comme les plus écologiques. Contrairement à bon nombre de centrales conventionnelles, les installations éoliennes et solaires n'émettent pas de GES ni de polluants atmosphériques, ne consomment pas de grandes quantités d'eau douce et ne génèrent aucun déchet toxique, dangereux ou radioactif. Cela dit, il importe de tenir compte de tous les effets sur l'environnement produits au cours du cycle de vie qui sont associés aux différentes formes de production d'électricité, comme l'illustre la figure 6 en ce qui concerne les émissions de GES.



Figure 6

## MÉDIANE DES ÉMISSIONS DE GES TOTALES DU CYCLE DE VIE PUBLIÉES (g CO<sub>2</sub>eq/kWh)



Source des données : Harmonisation de l'évaluation du cycle de vie du NREL

### Promesse de durabilité environnementale

En ce qui concerne les aspects de ses activités qui ont des effets sur l'environnement, le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie doit absolument aller plus loin que le simple respect des règlements sur l'environnement, et chercher proactivement à améliorer la durabilité et la responsabilité environnementales tout au long du cycle de vie des produits et des projets.

Les promoteurs éoliens ont mis beaucoup d'efforts sur la conservation des espèces volantes, ce qui a donné lieu à des outils et à des études de premier plan visant l'atténuation des effets sur les oiseaux et les chauves-souris. Les membres de CanREA font appel à des ressources du Canada, mais également à des innovations de toute l'Amérique du Nord dans ce domaine, par l'intermédiaire de l'American Wind Wildlife Institute et de la Bats and Wind Energy Cooperative.

L'industrie du solaire continue de donner l'exemple en aménageant des habitats pour pollinisateurs dans ses installations et en employant des solutions naturelles pour gérer la végétation, comme de laisser des moutons brouter l'herbe.

Le développement durable étant au cœur du secteur, celui-ci juge prioritaire d'être responsable dans la mise hors service et le démantèlement de l'équipement et des sites. Par exemple, ses chefs de file appliquent des solutions pratiques pour récupérer les batteries en fin de vie et les détourner presque entièrement de la décharge afin de les intégrer à des produits utiles, notamment de nouveaux systèmes de stockage d'énergie.





Les fabricants d'éoliennes s'attaquent aussi à l'une des principales difficultés du secteur en créant de nouvelles pales entièrement recyclables. Les activités de récupération du matériel prévues pour les parcs éoliens vont jusqu'à la collecte de la poussière créée par le découpage des pales démantelées afin d'éviter toute trace de ces matières inertes dans l'environnement.



Les installations de recyclage des panneaux solaires disent récupérer déjà de 90 à 95 % des matériaux, et s'appliquent à faire encore mieux. À ces initiatives s'ajoute un marché secondaire en croissance rapide où les utilisateurs finaux peuvent se procurer de l'équipement et des panneaux remis à neuf certifiés auprès de sources non conventionnelles.

CanREA soutient les activités responsables liées aux actifs d'énergie renouvelable à toutes les phases du cycle des projets. Elle fournit des tribunes pour discuter des possibilités émergentes d'améliorer la résilience et la durabilité de la chaîne d'approvisionnement, la sécurité de la construction, la réduction des effets environnementaux, la santé et la sécurité de la main-d'œuvre, l'entretien à long terme des sites et la responsabilité des activités de mise hors service et de démantèlement.

L'appui de CanREA consiste aussi à élaborer des pratiques exemplaires, des lignes directrices et des rapports destinés à l'industrie, à renforcer les compétences et à diffuser de l'information, ainsi qu'à organiser chaque année le plus grand événement sur l'opération d'installations au Canada, où se regroupent les acteurs du secteur en vue de discuter de ces importants sujets. De plus, CanREA cherche à développer ses capacités en s'associant à des organisations du Canada et des États-Unis.





# CONCLUSION

## Il faut agir maintenant, ensemble

Dans le présent document, CanREA a présenté sa vision de la contribution déterminante que peuvent avoir les technologies éoliennes, solaires et de stockage d'énergie au Canada tandis qu'il entame sa transformation pour atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

Les changements climatiques représentent un défi de taille pour le pays, et les décideurs fédéraux et provinciaux en matière d'électricité ont beaucoup de pain sur la planche. Mais ce défi, nous pouvons le relever en réalisant les tâches énoncées ici par CanREA et en nous appuyant sur un secteur responsable, durable et florissant qui est prêt à agir.

La science des changements climatiques est sans équivoque. Des mesures urgentes et immédiates sont nécessaires pour amener le Canada à commencer un voyage transformateur vers une destination ambitieuse : la carboneutralité d'ici 2050. C'est un défi énorme, mais loin d'être insurmontable. Et l'inaction nous placera devant des défis bien plus colossaux à relever au vu des changements climatiques.

Le secteur de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie offre certaines des technologies qui soutiendront le Canada dans ses premières démarches. Il est possible de réduire considérablement les émissions de GES aujourd'hui tout en jetant les bases d'une réduction encore plus importante à l'avenir.

Si le Canada doit continuer d'encourager les travaux de développement de technologies émergentes et non éprouvées qui abaisseront les émissions de GES de certains secteurs, il est aussi critique qu'il accélère le déploiement de « valeurs sûres », des technologies existantes à faible coût (comme les énergies éolienne et solaire) qui sont déterminantes pour l'atteinte de ses cibles de réduction des émissions de GES pour 2030 et de sa carboneutralité d'ici 2050, selon tous les scénarios.

Pour ce faire, cependant, les décideurs en matière d'électricité du Canada doivent modifier les politiques, les marchés et les cadres réglementaires de manière à éliminer les obstacles actuels à l'exploitation du plein potentiel de ces technologies.



« En tant que chef de file de l'énergie intégrée au Canada, nous reconnaissons que nous faisons partie du défi des émissions du pays et, pour cette raison, nous devons faire partie de la solution. Pour atteindre son propre objectif d'être une entreprise carboneutre d'ici 2050, Suncor investit et participe à différentes technologies, innovations et initiatives pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit notamment de l'expansion de notre production actuelle d'énergie à faibles émissions de carbone grâce à la cogénération et à l'énergie éolienne, et des travaux sur la production future d'énergie à faibles émissions de carbone grâce à l'énergie solaire et à l'hydrogène propre comme combustible pour la production d'électricité. Avec CanREA, nous assumons notre rôle pour façonner notre avenir énergétique commun et durable. »

—Kris Smith, vice-président directeur, en aval, Suncor





# Ce document est un appel à l'action

**CanREA exhorte les gouvernements, les services publics, les opérateurs de réseaux et les autorités de réglementation à :**

- s'entendre sur des objectifs communs, soit décarboner la production d'électricité d'ici 2035 et éliminer les émissions nettes de GES dans toute l'économie d'ici 2050;
- collaborer à l'atteinte de ces objectifs;
- s'engager à agir immédiatement – nous allons droit vers l'urgence climatique et avons moins de 30 ans pour décarboner, transformer et étendre massivement notre réseau électrique.



CanREA est déterminée à travailler avec toutes les parties prenantes de façon positive et constructive pour trouver des solutions carboneutres qui permettront de décarboner et d'étendre le réseau électrique du Canada en assurant avant tout la fiabilité et l'abordabilité. Nous avons tout ce qu'il faut pour favoriser la réduction des émissions de GES dans l'économie nationale.

CanREA croit que les technologies éoliennes, solaires et de stockage d'énergie seront au cœur du futur réseau électrique du Canada, mais elle sait que bien d'autres technologies joueront aussi un rôle important, et est impatiente de réaliser les gains d'efficacité et les synergies qui découleront de sa collaboration avec ses alliés et contemporains.

**Il faut agir dès maintenant. Il n'y a pas de temps à perdre.**







## DÉCLARATIONS D'APPUI

### L'accélération du déploiement de l'éolien, du solaire et du stockage d'énergie au Canada reçoit un vaste appui.

La vision 2050 de CanREA, *Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité*, indique que le Canada doit augmenter rapidement le déploiement de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et du stockage d'énergie pour lutter contre les changements climatiques. Cette idée est largement soutenue dans divers secteurs de l'économie et de la société du Canada; certains points de vue sont présentés ci-dessous. CanREA remercie ces entreprises et organisations d'avoir fait part de leurs perspectives. Bien que ces parties se rallient à l'objectif commun présenté dans la vision 2050 de CanREA, elles n'en approuvent pas nécessairement les cibles ou les recommandations particulières.

*« La Banque Nationale du Canada appuie la vision 2050 de CanREA et tient à participer activement à la réalisation de l'objectif de carboneutralité du Canada. Tout récemment, nous avons annoncé notre adhésion à l'alliance bancaire Net Zéro, une initiative mondiale visant à accélérer les efforts de lutte contre les changements climatiques. Nous continuons notre longue histoire de partenariats avec nos clients, en finançant des projets d'énergie renouvelable au pays et en soutenant les solutions novatrices qui stimuleront la croissance du secteur de l'énergie durable dont le Canada a besoin. »*

**—Iain Watson, directeur général, Financière Banque Nationale**

*« En tant que premier courtier d'assurance et conseiller en risque au monde, Marsh a vu des preuves claires des effets croissants des changements climatiques. L'accélération des investissements dans les actifs éoliens, solaires et de stockage d'énergie aidera le Canada à réaliser les objectifs ambitieux de carboneutralité et à répondre à la demande d'énergie future. Marsh appuie cette transition en investissant dans des capacités spécialisées qui informent et soutiennent les clients dans leur parcours vers la durabilité. »*

**—Sarah Robson, présidente et chef de la direction, Marsh Canada Limited**

*« Le lieu est au cœur de la communauté. Le territoire est l'essence de la culture. Les gens sont la puissance de l'abondance. Ces vérités sont les fondements de l'adoption libre et sans équivoque d'un avenir propre par les communautés et les peuples autochtones, dès aujourd'hui! C'est que la bioénergie et les énergies éolienne, solaire et hydroélectrique – résilientes et fiables – sont notre meilleur espoir pour répondre aux demandes énergétiques de ce siècle de manière abordable tout en luttant contre les changements climatiques. La communauté d'Indigenous Clean Energy continuera de soutenir et de favoriser le rôle d'agent du changement vers l'énergie propre que peuvent jouer les relations étroites de soutien mutuel entre les peuples autochtones et leurs partenaires. Pourquoi? Parce qu'il s'agit d'une expression essentielle de nos vérités. »*

**—Terri Lynn Morrison et Chris Henderson, Indigenous Clean Energy (ICE)**





« L'approche stratégique de Bell en matière de gestion des enjeux liés aux changements climatiques comprend l'atteinte des opérations carboneutres à compter de 2025, et la réduction de nos émissions absolues de GES d'ici 2030, conformément à un scénario d'émissions de 1,5 °C en collaboration avec l'initiative des cibles fondées sur la science. Accélérer l'adoption de la production d'électricité et de stockage décarbonée, y compris la production d'énergie éolienne et solaire, est intégral à l'atteindre efficace des objectifs de Bell en matière de changements climatiques. »

—**Marc Duchesne, vice-président, Sécurité et responsabilité d'entreprise, Bell**

« Alors que le Canada accélère le développement de bâtiments carboneutres et les rénovations, une plus grande production d'électricité et de capacité de stockage d'énergie sera nécessaire. Le Canada est un chef de file en énergie propre, mais doit en faire davantage pour rapidement lancer des sources d'électricité renouvelables comme l'énergie solaire et éolienne afin de suivre le rythme et assurer une d'électricité sans carbone qui peut soutenir la décarbonisation du parc immobilier. »

—**Thomas Mueller, chef de la direction, Conseil du bâtiment durable du Canada**

« En bref, l'électricité propre propulsera la transition du Canada vers une économie carboneutre. Elle alimentera nos véhicules, nos maisons et nos entreprises. Elle est la colonne vertébrale qui soutient le plus grand plan d'action planétaire. Le Canada doit augmenter son offre d'énergie renouvelable et de stockage d'énergie pour de nombreuses raisons, qui vont de l'atteinte de nos cibles climatiques au renforcement de notre compétitivité économique. Nous savons aussi que cela créera des emplois partout au pays, y compris pour les Nations autochtones et les communautés rurales. En plus, c'est ainsi que nous parviendrons enfin à échapper aux flambées de prix mondiales des combustibles fossiles. »

—**Merran Smith, directrice générale, Clean Energy Canada**

« S'il y a beaucoup d'incertitudes entourant la transition énergétique, une chose est sûre : il faut grandement augmenter et accélérer le déploiement de l'énergie renouvelable et du stockage d'énergie au Canada. En plus de l'avantage de réduction des émissions, QUEST considère que l'intégration de ces technologies mènera à une prospérité économique soutenue et durable et à une meilleure résilience énergétique à l'échelle locale. L'adoption de l'énergie renouvelable et du stockage représente une solution locale à un problème mondial. »

—**Tonja Leach, directrice générale, QUEST**





« Le secteur financier joue un rôle essentiel dans la lutte contre les changements climatiques et dans l'atteinte d'un monde carboneutre. En tant que fournisseur de premier plan de protection de risque pour les solutions climatiques, Swiss Re salue les efforts de CanREA pour accélérer la production et l'adoption d'énergies renouvelables. Nous partageons votre engagement en assurant des parcs éoliens en mer pour garantir leur viabilité financière à long terme. Ensemble, les secteurs public et privé peuvent rendre le monde plus résilient. »

—**Adrian Hall, chef de la direction, Canada, Swiss Re**

« La mobilité électrique et l'énergie renouvelable : quel duo! Le transport est responsable de 25 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) du Canada et d'une part importante de sa pollution atmosphérique. Sachant que chaque année, celle-ci cause 15 300 décès et a des répercussions estimées à 120 milliards de dollars, selon Santé Canada (2021), nous devrions réduire grandement nos émissions de GES et de polluants atmosphériques, et la meilleure façon d'y arriver consiste à combiner la mobilité électrique à de l'énergie renouvelable, par exemple éolienne ou solaire. Non seulement nous économiserons ainsi des milliards de dollars tout en créant des centaines de milliers d'emplois durables de qualité, mais nous sauverons aussi des milliers de vies au Canada. Et ça, ça n'a pas de prix. »

—**Daniel Breton, président et directeur général, Mobilité électrique Canada**

« Le Canada doit décarboner son secteur de l'électricité d'ici 2035 et accroître l'électrification afin de maintenir la hausse de la température mondiale à 1,5 C et de permettre une économie carboneutre d'ici 2050. L'Institut Pembina appuie le déploiement rapide de solutions d'énergie propre, y compris les énergies renouvelables, le stockage, la réponse à la demande, l'efficacité et la transmission, d'une manière qui tire parti de leurs services peu coûteux et fiables, et qui permet une transition équitable pour les collectivités touchées. Ces mesures peuvent aider à attirer des emplois, des investissements et des entreprises ayant des objectifs de développement durable au Canada. »

—**Linda Coady, Directrice générale, Pembina Institute**







## NOTES DE FIN

1. L'éventail des résultats reflète différentes hypothèses (y compris les hypothèses entourant l'efficacité énergétique) et l'utilisation de différents outils de modélisation. Qu'une augmentation de 50 % ou de 300 % de la production d'électricité soit nécessaire, il faudra déployer d'énormes efforts pour accroître la production d'électricité du Canada à de tels niveaux dans moins de 30 ans.
2. BNEF, Lazard et DNV signalent également une baisse importante du coût des technologies de stockage d'énergie. Par exemple, BNEF a constaté que le coût des batteries au lithium-ion avait chuté de près de 90 % au cours de la dernière décennie, tandis que DNV prévoit que ces coûts diminueront encore de deux tiers d'ici 2030.
3. Il faut noter que de grandes quantités d'énergie éolienne et solaire variable sont déjà intégrées de façon fiable dans les réseaux électriques du monde entier. Aujourd'hui, environ 7 % de la demande d'électricité du Canada est comblée par l'énergie éolienne et solaire, bien que la contribution soit beaucoup plus importante à l'Île-du-Prince-Édouard (25 %) et en Nouvelle-Écosse (13 %). Dans l'Union européenne, l'énergie éolienne répond à elle seule à 15 % de la demande d'électricité, l'énergie éolienne représentant plus de 20 % de la production en Irlande, au Portugal, en Allemagne et en Espagne, et presque 60 % de la production au Danemark. Parallèlement, l'énergie solaire représente maintenant entre 8 et 11 % de la production d'électricité au Honduras, en Italie, en Grèce, en Allemagne et au Chili.
4. Cela est conforme aux conclusions de DNV (69 % en 2050) et aux scénarios de carboneutralité de Bloomberg dans le *2021 New Energy Outlook* (39 %, 62 % ou 84 % en 2050 selon le scénario).
5. Cela est conforme aux conclusions d'autres études sur le Canada. La production d'énergie éolienne et solaire augmente considérablement d'ici 2050, selon une étude de SNC Lavalin sur la carboneutralité (à 23 % de la production totale) et indépendamment de la carboneutralité selon une étude de Bloomberg (à 32 % de la production totale).
6. D'autres études examinant les voies menant à d'importantes réductions des émissions de GES au Canada révèlent également une augmentation massive de la capacité d'énergie éolienne et solaire. L'Institut de l'énergie Trotter a constaté que la production d'énergie éolienne devrait augmenter de 15 à 34 fois d'ici 2050 selon différents scénarios et la *North American Renewable Integration Study* (NARIS) a constaté que 90 à 95 % de toute la nouvelle capacité de production d'électricité construite au Canada d'ici 2050 proviendrait de l'énergie éolienne ou solaire, même sans une cible carboneutre.
7. Il s'agit d'un minimum, car l'énergie éolienne et solaire remplacerait également une partie de la production actuelle qui sera déclassée avant 2050.
8. Le reste de la nouvelle génération proviendra probablement de nombreuses formes établies et émergentes de production d'électricité, y compris l'hydroélectricité, l'énergie nucléaire, le gaz naturel (p. ex., gaz naturel renouvelable, gaz naturel avec captage et stockage du carbone), la biomasse, la géothermie, les énergies marines renouvelables, etc. La combinaison finale tiendra compte de la disponibilité des ressources, des coûts de production, des coûts du cycle de vie et des coûts et avantages potentiels pour le réseau électrique.
9. La plupart des études menées à ce jour indiquent que l'énergie éolienne contribuera beaucoup plus que l'énergie solaire à l'approvisionnement futur en électricité du Canada (p. ex., NARIS 8.7:1, Bloomberg 6.3:1, SNC 4.75:1), bien que les réductions de coûts prévues pour l'énergie solaire puissent réduire cet écart.
10. Pendant une courte période entre 2011 et 2015, le Canada a installé en moyenne 1 840 MW de nouvelle capacité d'énergie éolienne et solaire par année, avec un maximum de 2 607 MW en 2014. Même si cette capacité est loin de répondre aux besoins, nous avons déjà démontré que nous pouvons faire beaucoup plus que ce que nous faisons actuellement.
11. Plusieurs annonces et engagements ont également été pris en 2021 pour acquérir de nouvelles ressources d'énergie éolienne et solaire au cours des prochaines années (p. ex., Saskatchewan – 200 MW, Québec – 300 MW, Nouvelle-Écosse – 350 MW, Alberta – 800 + MW d'approvisionnement en énergies renouvelables), mais ces nouveaux développements demeurent bien en deçà du rythme requis pour nous mettre sur la voie de la carboneutralité d'ici 2050.
12. La REC a également présenté un scénario de l'évolution des politiques qui tient compte de l'impact de la poursuite de la tendance historique d'une action mondiale croissante sur le changement climatique. Cela prévoit une croissance plus importante de la capacité d'énergie éolienne et solaire entre 2020 et 2050, soit 1 475 MW par année en moyenne, mais il est reconnu que ce scénario n'atteint pas la carboneutralité. En novembre 2021, la REC publiera *Avenir énergétique du Canada 2021*, qui comprendra, pour la première fois, un scénario examinant la façon dont le réseau électrique pourrait évoluer pour appuyer la cible de carboneutralité du Canada d'ici 2050.
13. [https://www.qp.alberta.ca/documents/Regs/2009\\_159.pdf](https://www.qp.alberta.ca/documents/Regs/2009_159.pdf)
14. En 2020, les sociétés ont signé des contrats qui faciliteront le déploiement de près de 24 000 MW de nouvelle énergie éolienne et solaire dans le monde, alors qu'elles cherchent à réduire les coûts d'électricité et à soutenir leurs propres objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Plus de 300 entreprises de ce type se sont regroupées sous le nom de RE100 pour signifier leur engagement à fonctionner avec de l'électricité entièrement renouvelable. Selon Bloomberg New Energy Finance, les membres de RE100 devront produire 93 000 MW d'énergie renouvelable en 2030 pour respecter leurs engagements actuels.
15. CanREA a demandé à Power Advisory de quantifier certains des avantages des ressources d'énergie distribuées dans le contexte du système énergétique de l'Ontario. Les résultats suggéraient des économies de l'ordre de 250 millions de dollars par année dans l'ensemble du système, en fonction du déploiement de 3 GW supplémentaires d'énergie solaire à l'arrière du compteur d'ici 2030, avec un prix du carbone de 170 \$/t.
16. Cela a été illustré dans l'Étude pancanadienne sur l'intégration de l'éolien, la *North American Renewable Integration Study* et les études menées dans le cadre de l'Initiative de collaboration régionale et d'infrastructure stratégique de l'électricité (RECSI) de Ressources naturelles Canada.
17. Les estimations de l'investissement et de la création d'emplois associées au scénario illustratif de CanREA ont été calculées à l'aide des multiplicateurs fournis par American Clean Power (ACP). Les données canadiennes sont limitées et les études ont fourni une gamme de résultats, les chiffres de l'ACP étant tirés d'un bassin d'études beaucoup plus vaste.





## PRINCIPALES RÉFÉRENCES

- American Wind Wildlife Institute (s.d.). *Information Hub for Wind Energy and Wildlife*. Sur Internet : <https://awwi.org>.
- Association canadienne de l'énergie renouvelable (2017). *Développement de projets éoliens – Pratiques d'excellence en matière d'engagement des Autochtones et du public*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/11/Pratiques-dexcellence-en-matiere-dengagement-communautaire.pdf>.
- Association canadienne de l'énergie renouvelable (2021). *Cycle de vie*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/fr/cycle-de-vie>.
- Association canadienne de l'énergie renouvelable (2021). *En chiffres*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/fr/en-chiffres>.
- Association des industries solaires du Canada (2020). *Canada's Go Solar Guide and Directory*. Sur Internet : <https://www.nxtbook.com/naylor/CSIB/CSIB0120/index.php#/p/Intro>.
- Bataille, C., et coll. (2015). *Pathways to deep decarbonization in Canada*, SDSN-IDDRI. Sur Internet : [https://electricity.ca/wp-content/uploads/2017/05/DDPP\\_CAN.pdf](https://electricity.ca/wp-content/uploads/2017/05/DDPP_CAN.pdf).
- Bats and Wind Energy Cooperative (s.d.). *Home*. Sur Internet : <https://www.batsandwind.org>.
- BloombergNEF (2020). *New Energy Outlook 2020*. Sur Internet : <https://about.bnef.com/new-energy-outlook-2020>.
- BloombergNEF (2021). *New Energy Outlook 2021*. Sur Internet : <https://about.bnef.com/new-energy-outlook>.
- Coad, L., R. Gibbard, A. Macdonald et M. Stewart (2017). *Le prix à payer pour un avenir plus propre : analyse des incidences économiques de la réduction des émissions de GES*. Le Conference Board du Canada. Sur Internet : [https://www.conferenceboard.ca/temp/f5c94e24-c512-46c8-bf92-c1b6ab0ada8d/9022\\_Cost-Cleaner-Future-ES-FR.pdf](https://www.conferenceboard.ca/temp/f5c94e24-c512-46c8-bf92-c1b6ab0ada8d/9022_Cost-Cleaner-Future-ES-FR.pdf).
- Delphi Group (2017). *Alberta Wind Energy Supply Chain Study*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/10/Delphi-AB-Wind-Supply-Chain-Study-Final-Report.pdf>.
- DNV (2021). *Energy Transition Outlook 2021*. Sur Internet : <https://eto.dnv.com/2021>.
- Dunsky Énergie (2019). *Nova Scotia Residential Solar: Market Outlook and Labour Force Study*. Sur Internet : [https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/10/cansia\\_nova\\_scotia\\_residential\\_solar\\_market\\_outlook\\_and\\_labor\\_force\\_study\\_-\\_final\\_report\\_2019-04-09\\_.pdf](https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/10/cansia_nova_scotia_residential_solar_market_outlook_and_labor_force_study_-_final_report_2019-04-09_.pdf).
- Energy & Climate Intelligence Unit (2021). *Net Zero Emissions Race: 2021 Scorecard*. Sur Internet : <https://eciu.net/netzerotracker>.
- GE Energy Consulting (2016). *Pan-Canadian Wind Integration Study (PCWIS)*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/10/pcwis-fullreport.pdf>.
- Gouvernement du Canada (2016). *Stratégie canadienne de développement à faible émission de gaz à effet de serre à long terme pour le milieu du siècle*. Sur Internet : [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2017/eccc/En4-291-2016-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/eccc/En4-291-2016-fra.pdf).
- Gouvernement du Canada (26 juillet 2021). *Sources et puits de gaz à effet de serre : sommaire 2021*. Sur Internet : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/sources-puits-sommaire-2021.html>.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, contribution du groupe de travail I au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Sur Internet : [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf).
- Indigenous Clean Energy (2020). *Accelerating Transition: Economic Impacts of Indigenous Leadership in Catalyzing the Transition to a Clean Energy Future Across Canada*. Sur Internet : <https://icenet.work/attachment?file=HGQf2DFTWWHlC6jCtUCg%3D%3D>.
- Ingénierie Net Zéro (s.d.). *Stratégies et solutions pour un avenir carboneutre*. Sur Internet : <https://www.engineeringnetzero.com/fr>.





Initiative de collaboration régionale et d'infrastructure stratégique de l'électricité (2018). *Région atlantique : résumé à l'intention des responsables des politiques*.

Sur Internet : [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2019/rncan-nrcan/M134-50-2018-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/rncan-nrcan/M134-50-2018-fra.pdf).

Initiative de collaboration régionale et d'infrastructure stratégique de l'électricité (2018). *Région de l'Ouest : résumé à l'intention des responsables des politiques*. Sur Internet :

[https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2018/rncan-nrcan/M134-49-2018-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2018/rncan-nrcan/M134-49-2018-fra.pdf).

Institut canadien pour des choix climatiques (2021). *Vers un Canada carboneutre : s'inscrire dans la transition globale*. Sur Internet : <https://choixclimatiques.ca/reports/vers-un-canada-carboneutre>.

Institut de l'énergie Trottier (11 février 2018). *Perspectives énergétiques canadiennes 2018 – Horizon 2050*. Sur Internet : <https://iet.polymtl.ca/publications/perspectives-energetiques-canadiennes-2018-horizon-2050>.

Institut de l'énergie Trottier (4 août 2016). *Projet Trottier pour l'avenir énergétique*. Sur Internet : <https://iet.polymtl.ca/publications/projet-trottier-lavenir-energetique>.

Institut de l'énergie Trottier (8 octobre 2021). *Perspectives énergétiques canadiennes 2021 – Horizon 2060*. Sur Internet : <https://iet.polymtl.ca/perspectives-energetiques>.

Agence internationale de l'énergie (2020). *World Energy Outlook 2020*. Sur Internet : <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.

Agence internationale de l'énergie (2021). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*. Sur Internet : <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>.

Lazard (2020). *Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis — version 14.0*. Sur Internet : <https://www.lazard.com/media/451419/lazards-levelized-cost-of-energy-version-140.pdf>.

National Renewable Energy Laboratory (2021). *North American Renewable Integration Study*. Sur Internet : <https://www.nrel.gov/analysis/naris.html>.

Power Advisory LLC (2021). *Impact of Behind-the-Meter Solar in Ontario*. Sur Internet : <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/08/CanREA-study-Impact-of-BTM-Solar-in-Ontario-2021.pdf>.

RE100 (2021). *RE100*. Sur Internet : <https://www.there100.org>.

Régie de l'énergie du Canada (2 décembre 2020). *Avenir énergétique du Canada en 2020*. Sur Internet : <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/avenir-energetique-canada/2020/index.html>.

REN21 (2020). *Renewables 2020 Global Status Report*. Sur Internet : [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2020\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf).

Renewable Energy World (27 janvier 2021). *Global corporate clean energy purchasing up 18% in 2020*. Sur Internet : <https://www.renewableenergyworld.com/solar/global-corporate-clean-energy-purchasing-up-18-in-2020/#gref>.

Santé Canada (2021). *Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada : estimation de la morbidité et des décès prématurés – rapport 2021*. Sur Internet : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/2021-effets-pollution-air-interieur-sante.html>.







## DROIT D'AUTEUR

© Association canadienne de l'énergie renouvelable, 2021. Tous droits réservés.

Pour faire une demande d'entrevue ou de médias, obtenir une autorisation de réimpression, fournir des commentaires ou demander plus de renseignements, prière d'écrire à l'équipe des communications de CanREA à [communications@associationrenouvelable.ca](mailto:communications@associationrenouvelable.ca).





Association canadienne  
de l'énergie renouvelable  
ÉOLIEN. SOLAIRE. STOCKAGE.