

# JETER LES BASES



**6** priorités pour soutenir la décarbonisation du réseau électrique du Canada par le **stockage d'énergie**



# REMERCIEMENTS

Ce livre blanc a été produit par l'Association canadienne de l'énergie renouvelable en janvier 2022. Son auteur principal est Leonard Olien, directeur, Stockage d'énergie de CanREA. CanREA remercie tous les membres du caucus national sur le stockage d'énergie pour leur précieuse contribution.

Vous souhaitez faire partie du caucus national sur le stockage d'énergie de CanREA? Visitez notre [page Web sur les caucus et les comités](#) ou communiquez avec nos services aux membres à [membres@associationrenouvelable.ca](mailto:membres@associationrenouvelable.ca) ou au 1 800 922-6932.

# L'ASSOCIATION CANADIENNE DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE



## Association canadienne de l'énergie renouvelable

ÉOLIEN. SOLAIRE. STOCKAGE.

L'Association canadienne de l'énergie renouvelable (CanREA) est la voix des solutions d'énergies éolienne et solaire et de stockage d'énergie qui façonnent l'avenir énergétique du Canada. Nous nous employons à créer les conditions favorables à l'établissement d'un système énergétique moderne en mobilisant les parties prenantes et le public. Issus de divers horizons, nos membres sont parfaitement en mesure d'offrir des solutions propres, abordables, fiables, flexibles et évolutives pour combler les besoins énergétiques du Canada. Notre vision est d'assurer une place centrale aux énergies éolienne et solaire et au stockage d'énergie dans l'évolution du bouquet énergétique canadien.

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

### RESTEZ BRANCHÉ

- Suivez CanREA sur [Twitter](#) et [LinkedIn](#).
- [Abonnez-vous à Carrefour énergies](#), l'infolettre bimestrielle de CanREA.
- Informez-vous sur l'[adhésion](#).

# TABLE DES MATIÈRES

1	Jeter les bases
2	Sommaire
4	Introduction : Qu'est-ce que le stockage d'énergie?
7	Priorité 1: Accroître la sensibilisation et les connaissances sur le stockage d'énergie
10	Priorité 2: Revoir et orienter les cadres réglementaires
13	Priorité 3: Développer les structures de marché et les modèles d'évaluation
16	Priorité 4: Optimiser l'utilisation du réseau
19	Priorité 5: Promouvoir le stockage d'énergie dans les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées
22	Priorité 6: Soutenir les pratiques de développement et de fin de vie durables
24	Conclusion
25	Références
27	Annexe

# JETER LES BASES

## SIX PRIORITÉS POUR SOUTENIR LA DÉCARBONISATION DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE DU CANADA PAR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE

Ce livre blanc de CanREA définit six priorités pour promouvoir le stockage d'énergie au pays :

- Sensibilisation
- Réglementation
- Marchés
- Optimisation du réseau
- Collectivités
- Durabilité



**Le stockage d'énergie – à la fois abordable, dynamique et polyvalent – sera au cœur de la transition énergétique du Canada.**



# SOMMAIRE

Le présent livre blanc, *Jeter les bases: six priorités pour soutenir la décarbonisation du réseau électrique du Canada par le stockage d'énergie*, présente le point de vue de CanREA sur les mesures à prendre pour faire progresser le stockage d'énergie au Canada.

Comme l'a fait valoir CanREA dans [Électrifier le parcours du Canada vers la carboneutralité: la vision 2050 de CanREA](#), le Canada doit décupler sa puissance éolienne et solaire dans les 30 prochaines années pour atteindre ses objectifs, soit réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) de son réseau électrique d'ici 2035 et celles de son économie d'ici 2050.

Selon CanREA, le stockage d'énergie abordable, dynamique et polyvalent sera au cœur de la transition énergétique du Canada, car il offre des services d'une flexibilité compatible avec les abondantes ressources énergétiques éoliennes et solaires inexploitées du Canada, tout en améliorant la fiabilité du réseau électrique.

Le secteur de l'électricité du Canada n'a pas encore tiré parti de l'immense potentiel de ces technologies. L'expansion et la décarbonisation du réseau électrique national doivent reposer sur de solides bases, qui dépendent de l'avancement des technologies de stockage d'énergie.

Comment y parvenir? En prenant des mesures dans six secteurs prioritaires: sensibilisation, réglementation, marchés, optimisation du réseau, collectivités et durabilité.

## PRIORITÉ 1. SENSIBILISATION

**La difficulté:** Les technologies de stockage d'énergie offrent de nombreux services, mais seul un petit nombre d'entre eux sont utilisés judicieusement au Canada à ce jour.

**La solution:** Les intervenants de premier plan doivent mieux comprendre le stockage d'énergie et se familiariser avec l'application de ses multiples services. Fondamentale, cette sensibilisation leur permettra de prendre des mesures dans les cinq autres secteurs prioritaires présentés ici.

**La mesure prioritaire:** En donnant des formations aux décideurs politiques, aux services publics, aux opérateurs de réseaux et à d'autres intervenants, CanREA pourra renseigner les grands dirigeants sur le stockage d'énergie et ses innombrables possibilités.

## PRIORITÉ 2. RÉGLEMENTATION

**La difficulté:** La plupart des provinces et territoires n'ont pas de cadre juridique et réglementaire clair régissant l'intégration du stockage d'énergie au réseau électrique.

**La solution:** Les décideurs politiques, les autorités de réglementation et l'industrie du stockage d'énergie peuvent éliminer ces obstacles pour profiter de l'apport du secteur à la transition énergétique.

**La mesure prioritaire:** CanREA continuera de préconiser les changements aux cadres réglementaires qui s'imposent afin de donner une plus grande place au stockage d'énergie.

## SOMMAIRE

### PRIORITÉ 3. MARCHÉS

**La difficulté:** Les structures de marché et les méthodes d'évaluation actuelles n'offrent pas aux investisseurs suffisamment de possibilités de revenus pour justifier les importants investissements nécessaires.

**La solution:** De nouvelles règles et structures de marché et de nouvelles méthodes d'évaluation favorisant la diversification des revenus peuvent encourager l'investissement dans le stockage d'énergie.

**La mesure prioritaire:** CanREA continuera de prôner des politiques, des règlements et des règles de marché qui amélioreront les structures et les méthodes d'évaluation et favoriseront des modèles d'affaires viables pour les technologies de stockage d'énergie.

### PRIORITÉ 4. OPTIMISATION DU RÉSEAU

**La difficulté:** En moyenne, les lignes de transmission et de distribution du Canada ne sont utilisées qu'à une fraction de leur capacité.

**La solution:** L'utilisation du stockage d'énergie comme technologie d'optimisation du réseau offre la flexibilité d'un réseau sobre en carbone tout en réduisant le coût aux consommateurs.

**La mesure prioritaire:** CanREA continuera de soutenir une conception moderne de la fiabilité fondée sur le stockage d'énergie comme technologie d'optimisation du réseau.

### PRIORITÉ 5. COLLECTIVITÉS

**La difficulté:** Le Canada compte de nombreuses collectivités hors réseau, autochtones et éloignées qui consomment du diesel polluant comme source d'électricité.

**La solution:** Les technologies de stockage d'énergie sont assez polyvalentes pour être mises en place à une échelle raisonnable dans ces collectivités.

**La mesure prioritaire:** CanREA continuera de dialoguer avec les décideurs politiques sur les enjeux propres à la production et au stockage d'énergie à l'échelle locale.

### PRIORITÉ 6. DURABILITÉ

**La difficulté:** Étant donné l'accélération du déploiement des technologies de stockage d'énergie nécessaire à la décarbonisation et à l'expansion du réseau, il faut également que les pratiques de développement durable, de recyclage et de réutilisation évoluent rapidement.

**La solution:** Produire et éliminer les technologies de stockage d'énergie au moyen de processus écoresponsables.

**La mesure prioritaire:** CanREA collaborera avec les acteurs de l'industrie pour élaborer des pratiques exemplaires encadrant le développement durable et la fin de vie des technologies de stockage d'énergie.

En poursuivant leurs efforts de promotion, CanREA et ses membres participent activement aux discussions pertinentes avec les gouvernements et autres décideurs des réseaux électriques pour les encourager à agir sur ces six priorités. Les sections qui suivent fournissent des précisions et mettent en contexte le stockage d'énergie à cet égard.

# INTRODUCTION : QU'EST-CE QUE LE STOCKAGE D'ÉNERGIE ?

L'intérêt envers les technologies de stockage d'énergie s'est accru dans la dernière décennie, alors que les pays s'emploient à décarboner leurs sources d'électricité dans un effort mondial pour atténuer les changements climatiques. À la fois diversifié, polyvalent et abordable, le stockage d'énergie devrait être au cœur de la transition énergétique qui permettra d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050, au Canada et ailleurs.



CRÉDIT PHOTO : EDF RENOUEVABLES

## DIVERSITÉ

Le stockage d'énergie se démarque par sa diversité puisqu'il peut être le fait de nombreuses technologies différentes. Dans le contexte de ce livre blanc, le stockage d'énergie se définit comme une technologie qui utilise l'électricité comme entrée, stocke l'énergie un certain temps, puis refournit de l'électricité comme sortie.

Voici quelques technologies actuelles qui entrent dans cette définition :

- Stockage électrochimique (batteries)
- Stockage mécanique (pompage, air comprimé, volants d'inertie)
- Stockage thermique (chauffage d'un matériau)
- Stockage chimique (production d'hydrogène)

CanREA reconnaît l'intérêt de diversifier les solutions de stockage d'énergie afin que chaque technologie puisse offrir les services pour lesquels elle est le mieux adaptée.

## INTRODUCTION : QU'EST-CE QUE LE STOCKAGE D'ÉNERGIE?

### POLYVALENCE

Une autre particularité du stockage d'énergie est sa polyvalence : il permet des installations modulaires, des configurations flexibles et un vaste éventail de services.

- **Installations modulaires :** Les technologies de stockage d'énergie peuvent être déployées à plusieurs échelles, de quelques kilowatts pour les résidences à des centaines de mégawatts pour les projets commerciaux.
- **Configurations flexibles :** Le stockage peut être utilisé seul, mais aussi déployé chez les consommateurs ou au site de production pour former des installations hybrides. (Découvrez la synergie entre l'éolien, le solaire et le stockage d'énergie sur la page « Alliés naturels »<sup>1</sup> du site Web de CanREA.)
- **Vaste éventail de services :** Le stockage d'énergie peut fournir de multiples services au réseau électrique : gestion de la congestion, réserves de régulation, alimentation de secours, etc.

### ABORDABILITÉ

L'intérêt grandissant pour le stockage d'énergie repose en partie sur son abordabilité croissante.

Prenons les batteries au lithium-ion, une technologie de stockage d'énergie efficace : leur prix a chuté de 90 % dans la dernière décennie, et d'encre 6 % dans la dernière année selon Bloomberg NEF<sup>2</sup>.

On note aussi d'immenses efforts en recherche et développement visant d'autres substances et technologies qui pourraient fournir des services de stockage d'énergie à un coût encore plus faible.

Bloomberg souligne une croissance exponentielle des investissements internationaux dans ce domaine, qui sont passés de zéro en 2004 à 0,7 G\$ en 2014, pour atteindre 3,6 G\$ en 2020<sup>3</sup>. Au Canada, le niveau d'investissement actuel est nettement insuffisant pour réaliser le plein potentiel du stockage d'énergie dans la transition énergétique du Canada.

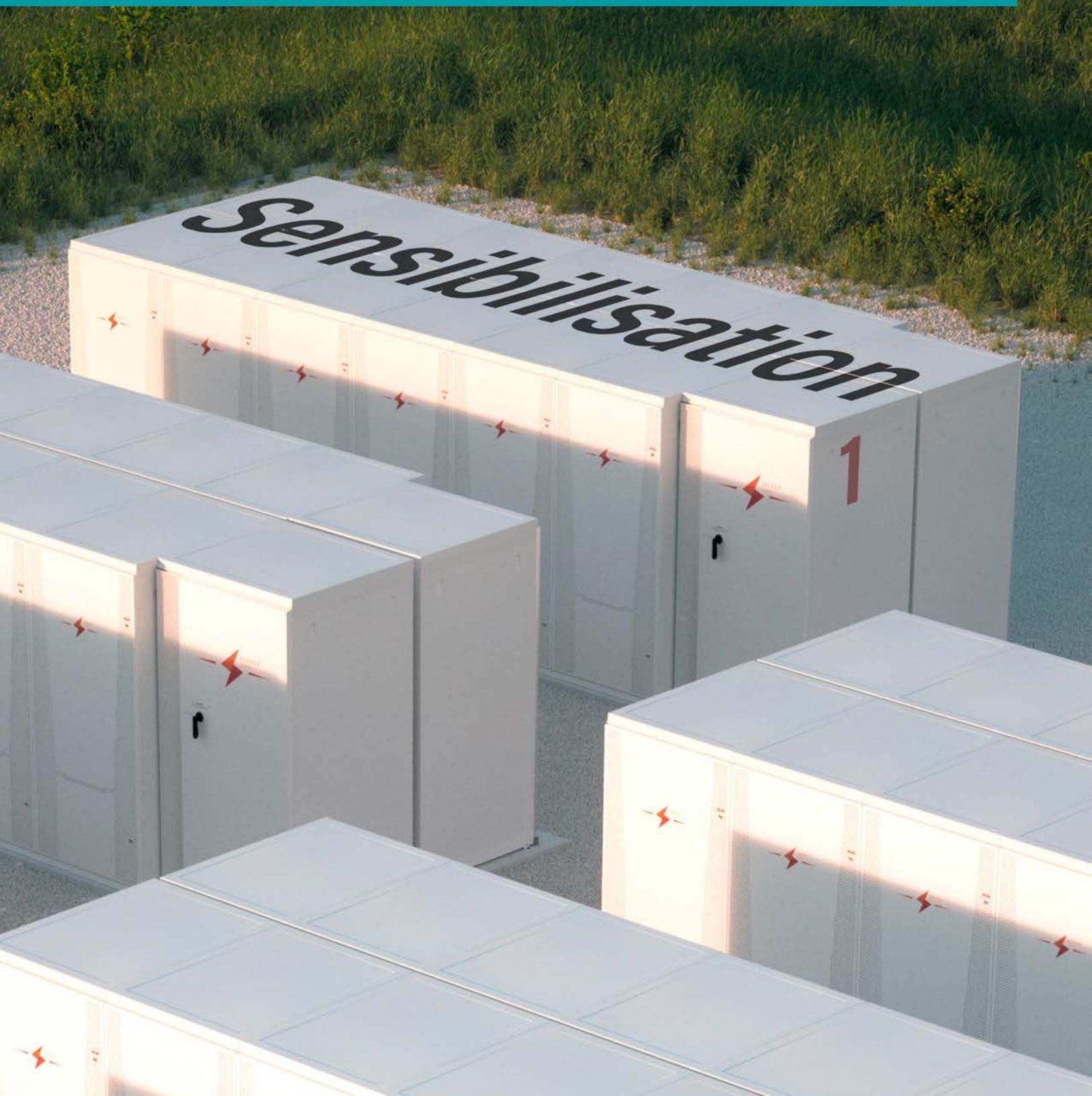
À l'heure où les coûts de nombreuses technologies diminuent, nous pourrions bientôt mieux quantifier le potentiel du stockage d'énergie dans l'élan du Canada vers un vaste réseau électrique sans carbone. D'ici là, CanREA se concentre sur les six priorités ciblées ici.

### POINTS À RETENIR

- Le stockage d'énergie est une technologie qui utilise l'électricité comme entrée, stocke l'énergie un certain temps, puis refournit de l'électricité comme sortie.
- CanREA reconnaît l'intérêt de diversifier les solutions de stockage d'énergie afin que chaque technologie puisse offrir les services pour lesquels elle est le mieux adaptée.
- Les investissements internationaux dans le stockage d'énergie connaissent une hausse exponentielle en raison de la chute des coûts et d'une appréciation accrue de cette technologie comme solution flexible pour accélérer la décarbonisation.

# PRIORITÉ 1:

Accroître la sensibilisation et les connaissances sur le stockage d'énergie



# PRIORITÉ 1 : ACCROÎTRE LA SENSIBILISATION ET LES CONNAISSANCES SUR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE

**LES DÉCIDEURS DU SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ DOIVENT PRENDRE CONSCIENCE DE TOUTES LES POSSIBILITÉS QU'OFFRENT LES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE.**

## LES ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX DU STOCKAGE

Abordable, dynamique et polyvalent, le stockage d'énergie doit être au cœur de la transition énergétique du Canada, car il représente une solide base sur laquelle reposera l'expansion et la décarbonisation du réseau d'ici 2035. Le plan d'action novateur de CanREA pour l'avancement du stockage d'énergie au Canada s'articule autour de six secteurs prioritaires, à commencer par la sensibilisation.

La sensibilisation est essentielle pour favoriser l'intégration du stockage à la transition énergétique. Avant que l'on puisse se consacrer efficacement aux autres priorités du plan de CanREA, les décideurs du secteur de l'électricité doivent prendre conscience de toutes les possibilités qu'offrent les technologies de stockage d'énergie.

### La difficulté :

Les technologies de stockage d'énergie offrent de nombreux services au réseau électrique, mais jusqu'à présent, leurs catalyseurs — décideurs politiques, autorités de réglementation, opérateurs de réseaux, promoteurs de projets et exploitants d'installations — ont sous-estimé leur valeur et n'ont pas tiré le maximum des solutions proposées. Seuls quelques-uns des services offerts sont utilisés judicieusement.

### La solution :

Les intervenants de premier plan — ceux qui prennent des décisions relatives aux lois, à la réglementation et aux marchés influençant l'intégration du stockage d'énergie — doivent améliorer leur compréhension et leur familiarité par rapport au stockage d'énergie afin de mieux saisir l'application de ses nombreux services. Fondamentale, cette sensibilisation leur permettra de prendre des mesures dans les cinq autres secteurs prioritaires présentés dans ce livre blanc.

## LE STOCKAGE D'ÉNERGIE ET SES NOMBREUX SERVICES

Selon le Rocky Mountain Institute<sup>4</sup>, les technologies de stockage d'énergie offrent 13 principaux services : valeur de puissance et écrêtement des pointes, maintien de la tension, régulation de fréquence, report du transport et de la distribution, gestion de la congestion du transport et de la distribution, équilibrage de la production d'énergie renouvelable, réserve régulatrice, réserve synchrone, réserve supplémentaire (non synchrone), démarrage à froid, décalage et arbitrage, réduction des frais de demande et alimentation de secours.

La plupart de ces services peuvent aussi provenir du stockage combiné à la charge ou à la production.

La figure 1 détaille ces services et les regroupe en trois segments de l'industrie (services câblés, de fiabilité et de marché) et en trois configurations de stockage (indépendant, charge colocalisée et production colocalisée).

Tous ces termes sont définis dans l'annexe.

## LA MESURE PRIORITAIRE

CanREA collaborera avec ses membres pour élaborer de nouvelles ressources éducatives expliquant l'abordabilité et les multiples services et solutions qu'offrent les technologies de stockage d'énergie. CanREA utilisera ces ressources dans ses présentations aux décideurs politiques, aux services publics, aux opérateurs de réseaux et à d'autres intervenants afin de renseigner les grands dirigeants sur le stockage d'énergie et les familiariser avec les solutions possibles par l'application de ses services.

## PRIORITÉ 1: ACCROÎTRE LA SENSIBILISATION ET LES CONNAISSANCES SUR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE

Figure 1: Services de stockage d'énergie, classés par segments de l'industrie et par configurations

Type de service	Service de stockage d'énergie	Configurations de stockage		
		Production colocalisée	Charge colocalisée	Indépendant
<b>Services câblés</b> (services de système)	Valeur de puissance et écrêtement des pointes	•	•	•
	Maintien de la tension	•	•	•
	Régulation de fréquence	•	•	•
	Report du transport et de la distribution	•	•	•
	Gestion de la congestion du transport et de la distribution	•	•	•
	Équilibrage de la production d'énergie renouvelable			•
<b>Fiabilité</b> (services complémentaires)	Réserve régulatrice	•	•	•
	Réserve synchrone	•	•	•
	Réserve supplémentaire (non synchrone)	•	•	•
	Démarrage à froid	•	•	•
<b>Marché</b> (services de marché)	Décalage et arbitrage	•	•	•
	Réduction des frais de demande		•	
	Alimentation de secours		•	



CRÉDIT PHOTO: PETR MALINAK/SHUTTERSTOCK

# PRIORITÉ 2:

Revoir et orienter les  
cadres réglementaires



# PRIORITÉ 2 : REVOIR ET ORIENTER LES CADRES RÉGLEMENTAIRES

## LES PROVINCES ET TERRITOIRES ONT BESOIN D'UN CADRE CLAIR POUR L'INTÉGRATION DU STOCKAGE D'ÉNERGIE AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE.

### RÉGLEMENTATION SUR LE STOCKAGE

À mesure que les grands acteurs du réseau électrique canadien apprivoisent le stockage d'énergie, CanREA continuera de réclamer des changements aux cadres réglementaires actuels pour qu'ils permettent de réaliser le plein potentiel du stockage d'énergie dans la transition énergétique.

#### La difficulté :

La plupart des provinces et territoires du Canada n'ont pas de cadre juridique et réglementaire défini régissant l'intégration du stockage d'énergie au réseau électrique. Cet obstacle les empêche de rapidement tirer le maximum des solutions de stockage d'énergie pour accélérer la transition énergétique.

#### La solution :

En éliminant cet obstacle, les décideurs politiques, les autorités de réglementation et l'industrie du stockage d'énergie ont la chance de dynamiser l'apport du stockage à la transition énergétique. Il faudra réviser les lois et règlements encadrant le stockage d'énergie pour repérer les mesures qui élimineront les entraves et augmenteront l'intégration de ces technologies.

Plus précisément :

#### 1. Réviser les lois et règlements

Il n'est pas rare que les lois encadrant les réseaux électriques définissent la production, les infrastructures de transport et parfois les différentes catégories de consommateurs. L'inclusion des définitions dans les lois et règlements donne un contexte clair à tous les intervenants du réseau électrique et aux organismes qui l'administrent.

Il n'est pas nécessaire de définir juridiquement le stockage d'énergie dans toutes les provinces et dans tous les territoires pour assurer l'intégration des technologies afférentes, comme le démontrent les installations mises en place malgré l'absence d'une définition propre. Il sera donc important de déterminer si les lois et règlements en vigueur dans chaque administration sont des catalyseurs suffisants ou s'il faut les modifier pour améliorer l'intégration du stockage d'énergie<sup>5</sup>.

#### 2. Établir des exigences techniques pour la connexion et l'exploitation du stockage d'énergie

CanREA incitera les opérateurs de réseaux et les autorités de réglementation à élaborer et à appliquer des exigences techniques pour la connexion et l'exploitation des ressources de stockage d'énergie dans le réseau électrique.

Certaines technologies, comme le stockage d'énergie par pompage et par air comprimé, ont des composants semblables à ceux des pompes et des turbines dont les exigences de connexion sont déjà définies.

Les batteries, toutefois, pourraient nécessiter des règles techniques de connexion et d'exploitation particulières. C'est d'ailleurs ce qu'a fait l'Alberta Electric System Operator<sup>6</sup> par l'entremise de ses règles de société indépendante d'exploitation.

Dans plusieurs provinces et territoires, les renseignements techniques sont inclus dans les documents d'exploitation des services publics appartenant à l'État. D'autres éléments, par exemple la portée des évaluations de sécurité et environnementales, devront cependant être définis par la loi ou être inclus dans les documents réglementaires du ministère concerné.

## PRIORITÉ 2 : REVOIR ET ORIENTER LES CADRES RÉGLEMENTAIRES

### 3. Élargir le mandat de l'autorité de réglementation pour évaluer le stockage d'énergie

Dans bon nombre de provinces et territoires, le mandat ou les règles de l'autorité de réglementation (p. ex., l'Alberta Utilities Commission) gagneraient à être élargis<sup>7</sup>. Cette entité devra avoir une expertise suffisante pour évaluer équitablement les installations de stockage d'énergie proposées.

Il pourrait s'avérer nécessaire d'inclure dans la loi certaines modifications au mandat, alors que d'autres seraient intégrées aux règles et procédures des autorités de réglementation.

### 4. Surveiller les transactions entourant le stockage d'énergie dans les marchés déréglementés

Pour les marchés déréglementés de l'Alberta et de l'Ontario, il faut encadrer les transactions entre des entités réglementées (p. ex., services publics locaux) et non réglementées (p. ex., promoteurs privés).

La capacité d'une entité réglementée à conclure une entente pour la prestation de services (p. ex., gestion de la congestion) auprès d'un promoteur privé doit être clairement établie dans les

règlements, et l'autorité approbatrice doit obliger l'entité réglementée à analyser et à présenter les économies potentielles par rapport à une solution câblée traditionnelle.

### 5. Favoriser des contrats entre les services publics et les promoteurs de stockage d'énergie privés qui assurent une rémunération équitable des services

Il faut aussi se pencher sur la possibilité d'inclure les coûts des contrats de service avec les promoteurs de stockage privés dans la valeur foncière des services publics.

En général, si le contrat est traité comme une dépense d'exploitation, le service public peut seulement recouvrer les coûts du contrat, sans générer de rendement. Par contre, une solution concurrente comme l'investissement dans une nouvelle infrastructure câblée serait considérée comme une dépense d'exploitation et donnerait droit à un rendement. Les deux solutions ne sont donc pas directement comparables.

Pour que la comparaison soit juste, les services publics réglementés doivent pouvoir inclure le coût d'un contrat de services de réseau à leur valeur foncière et en obtenir un rendement.



CRÉDIT PHOTO : PETR MALINAK/SHUTTERSTOCK

## LA MESURE PRIORITAIRE

CanREA continuera de préconiser les changements aux cadres réglementaires qui s'imposent afin de donner une plus grande place au stockage d'énergie. Il faut notamment revoir les lois et règlements en vigueur, repérer les obstacles à l'intégration des technologies de stockage d'énergie et proposer aux décideurs politiques et aux autorités de réglementation des solutions claires pour éliminer ces obstacles.

# PRIORITÉ 3 :

## Développer les structures de marché et les modèles d'évaluation



# PRIORITÉ 3 : DÉVELOPPER LES STRUCTURES DE MARCHÉ ET LES MODÈLES D'ÉVALUATION

**CANREA RECOMMANDERA DE NOUVELLES STRUCTURES DE MARCHÉ ET MÉTHODES D'ÉVALUATION AFIN DE STIMULER LES INVESTISSEMENTS DANS LES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE.**

## LE STOCKAGE ET LES MARCHÉS

Tout en continuant de collaborer avec les intervenants de premier plan pour mettre en valeur les avantages et les possibilités du stockage d'énergie et éliminer les obstacles à son intégration, CanREA devra veiller à ce que les possibilités de revenus soient suffisantes pour justifier des investissements dans les projets de stockage d'énergie et atteindre le niveau nécessaire à l'atteinte des objectifs de carboneutralité du Canada.

### La difficulté :

Il faut investir massivement dans le stockage d'énergie pour accroître l'apport de cette technologie à la décarbonisation et à l'expansion du réseau électrique. Or, les structures de marché et les méthodes d'évaluation actuelles n'offrent pas aux investisseurs suffisamment de possibilités de revenus pour les services qui pourraient être proposés à l'échelle du pays.

**Figure 2 : Exemple de diversification des revenus**

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Nuit	RR	RR	RR	RR
Soir	GC	ARB	GC	ARB
Après-midi	ARB	ARB	GC	ARB
Avant-midi	ARB	ARB	ARB	ARB

### Revenue sources

RR	Réserves régulatrices (marché des services complémentaires)
ARB	Arbitrage de prix (marché de l'énergie)
GC	Gestion de la congestion (contrat d'un service public)

### La solution :

Pour attirer les investissements dans le stockage d'énergie, il faut établir de nouvelles règles et structures de marché et de nouvelles méthodes d'approvisionnement et d'évaluation, ou élargir celles en place, et ce, dans la plupart des provinces et territoires, notamment pour offrir la possibilité de diversifier les revenus.

## DIVERSIFICATION DES REVENUS

La diversification des revenus désigne la capacité à tirer un revenu de différents services de réseau à différents moments.

CanREA propose que l'étude de la diversification des revenus inclue la possibilité de contrats entre les services publics et les promoteurs privés visant à réduire le coût aux consommateurs. La figure 2 illustre un exemple de diversification des revenus qui comprend les revenus tirés de services complémentaires, de l'arbitrage des prix énergétiques et des contrats avec un service public.

Dans cet exemple, un propriétaire privé d'une ressource de stockage d'énergie est engagé par contrat à fournir des services de gestion de la congestion (GC) à un service public réglementé pendant les heures où ces services sont le plus susceptibles d'être nécessaires.

On suppose ici qu'il s'agit des soirs d'hiver et des après-midi et soirs d'été. Dans les périodes où la ressource de stockage n'est pas affectée au service public selon le contrat, le propriétaire a jugé plus profitable de vendre des réserves régulatrices (RR) sur le marché des services complémentaires pendant la nuit et de faire de l'arbitrage de prix (ARB) sur le marché de l'énergie le reste du temps.

### PRIORITÉ 3 : DÉVELOPPER LES STRUCTURES DE MARCHÉ ET LES MODÈLES D'ÉVALUATION

Si le service public avait acheté et installé la batterie, celle-ci serait inutilisée à bien des moments de l'année, puisque les services publics réglementés ne peuvent pas participer aux marchés déréglementés des services complémentaires et de l'énergie.

Par conséquent, le contrat avec le propriétaire privé devrait être plus économique pour le service public et ses clients que l'acquisition d'une ressource de stockage.

Parallèlement, le propriétaire privé profite de ce contrat avec le service public en en tirant des revenus à faible risque.

Pour que les entités réglementées puissent justifier le déploiement d'une ressource de stockage d'énergie, il faut mettre en place une méthode d'évaluation des services fournis.

En l'absence d'une telle méthode, les provinces et territoires ratent des occasions de fournir à leurs clients des services d'électricité à moindre coût<sup>8</sup>.

Comme mentionné, le stockage n'est pas toujours la meilleure solution, mais les clients méritent d'avoir accès à des options de stockage adéquatement évaluées.

CanREA continuera de prôner des politiques, des règlements et des règles de marché qui favoriseront des modèles d'affaires viables pour les technologies de stockage d'énergie dans les marchés réglementés et déréglementés.

#### LA MESURE PRIORITAIRE

Afin de favoriser des modèles d'affaires viables appuyant l'investissement dans les technologies de stockage d'énergie, CanREA fera la promotion de nouvelles structures de marché et méthodes d'évaluation. Elle recommande également que l'analyse de la diversification des revenus inclue la possibilité de contrats entre les services publics et les promoteurs privés pour réduire le coût aux consommateurs.



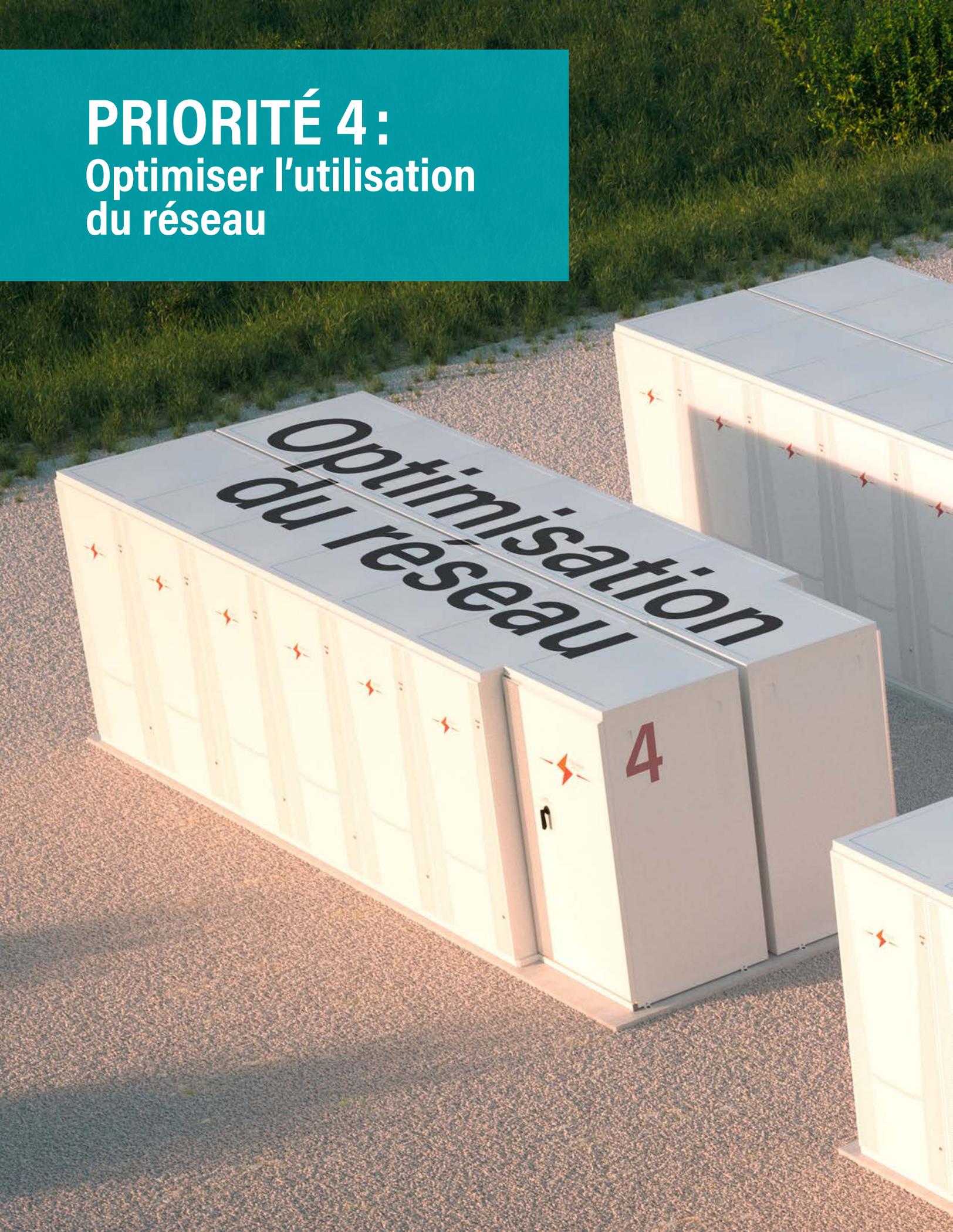
CRÉDIT PHOTO : PETR MALINAK/SHUTTERSTOCK

# PRIORITÉ 4:

Optimiser l'utilisation  
du réseau

Optimisation  
du réseau

4



# PRIORITÉ 4 : OPTIMISER L'UTILISATION DU RÉSEAU

**LE STOCKAGE D'ÉNERGIE AIDERA LE CANADA À TIRER LE MAXIMUM DE SON INFRASTRUCTURE DE RÉSEAU ET À MODERNISER SON APPROCHE DE FIABILITÉ POUR INTÉGRER DAVANTAGE D'ÉNERGIES ÉOLIENNE ET SOLAIRE TOUT EN RÉDUISANT LE COÛT AUX CONSOMMATEURS.**

## STOCKAGE ET RÉSEAU

Au fil de la transition énergétique du Canada, il sera important de tenir compte des priorités sur le plan de la sensibilisation, des lois et des structures de marché, mais aussi d'optimiser le réseau électrique et de moderniser l'approche pour assurer sa fiabilité. Les installations de transport et de distribution qui forment le réseau pourraient être utilisées plus efficacement qu'aujourd'hui.

### La difficulté :

Les lignes de transmission et de distribution du Canada ne sont utilisées en moyenne qu'à une fraction de leur capacité. Les installations qui forment le réseau électrique pourraient être utilisées beaucoup plus efficacement si l'on déploie davantage de technologies de stockage d'énergie.

### La solution :

L'utilisation du stockage d'énergie comme technologie d'optimisation du réseau offre la flexibilité d'un réseau sobre en carbone, tout en réduisant le coût aux consommateurs. Les opérateurs de réseaux peuvent faire appel au stockage pour optimiser l'utilisation du réseau

à faible coût et intégrer davantage d'énergies éolienne et solaire dans une perspective de décarbonisation.

Le stockage d'énergie entraîne un changement de paradigme touchant la conception et l'exploitation du réseau physique<sup>9</sup>. L'ancien paradigme se base sur la charge de pointe : il faut assurer une production et un transport suffisants pour combler les besoins au moment où la charge est à son maximum. Il s'agit là d'une vision statique de la fiabilité, où l'on vise l'exception plutôt que la règle.

L'ajout du stockage d'énergie permettra d'acheminer l'électricité aux clients bien après sa production<sup>10</sup>. Selon le nouveau paradigme, on peut assurer un niveau suffisant de production, de transport et de stockage pour répondre aux besoins de manière dynamique. Ce changement de paradigme est illustré dans la figure 3.

Le Canada doit adopter un paradigme moderne de fiabilité du réseau en intégrant le stockage d'énergie. Il pourra ainsi tirer le maximum de son infrastructure de réseau et réduire le coût aux consommateurs parallèlement à l'utilisation accrue des énergies éolienne et solaire comme élément essentiel de sa transition énergétique.



CRÉDIT PHOTO : PETR MALINAK/SHUTTERSTOCK

## LA MESURE PRIORITAIRE

CanREA poursuivra les consultations avec les opérateurs de réseaux électriques et les chercheurs dans chaque province et territoire du Canada pour recommander un paradigme moderne de fiabilité qui utilise le stockage d'énergie comme technologie d'optimisation du réseau.

## PRIORITÉ 4: OPTIMISER L'UTILISATION DU RÉSEAU

Figure 3: Comparaison entre l'ancien et le nouveau paradigme de fiabilité du réseau

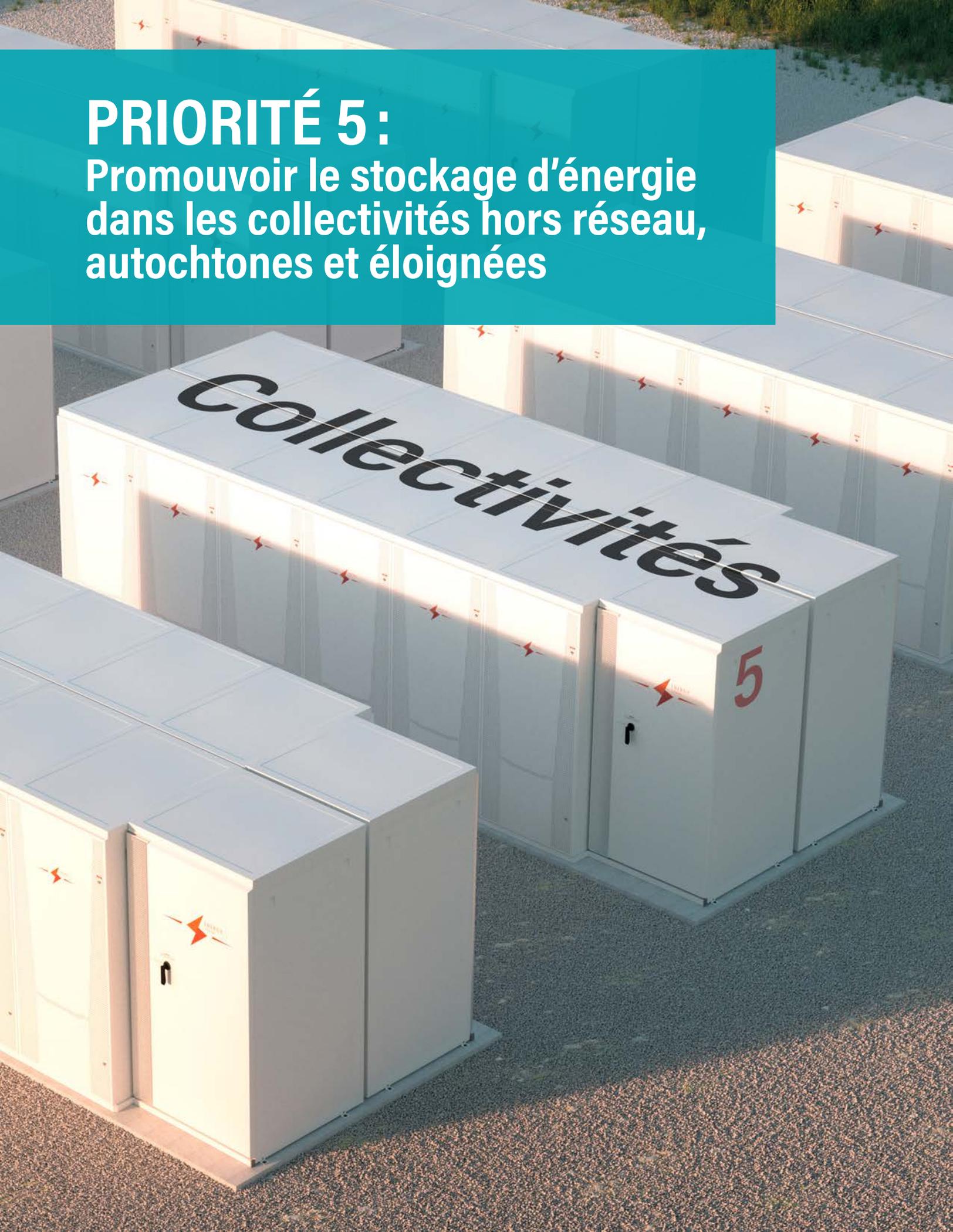
Caractéristique	Ancien paradigme sans stockage d'énergie	Nouveau paradigme avec stockage d'énergie
Structure du réseau électrique	Conçue sur un modèle « production-transport-charge » : Les grandes installations centralisées produisent de l'électricité, et l'immense infrastructure de transport l'achemine aux consommateurs.	Mélange de production centralisée et décentralisée où le stockage d'énergie permet d'équilibrer la production et la charge.
Composants du système	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Production: Conversion d'une ressource en électricité</li> <li>2. Transport: Acheminement de l'électricité à différents endroits</li> <li>3. Charge: Conversion de l'électricité en d'autres formes (éclairage, chaleur, appareils)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Production (centralisée ou décentralisée)</li> <li>2. Transport</li> <li>3. Charge</li> <li>4. Stockage: Permet l'utilisation de l'électricité bien après sa production</li> </ol>
Demande de pointe	Point de référence pour l'infrastructure de transport, laquelle devait être assez développée pour y répondre.	Ne sert plus de point de référence pour l'infrastructure de transport.
Réseau (infrastructure de transport et de distribution)	L'utilisation inefficace imposait l'agrandissement de l'infrastructure.	L'utilisation efficace et optimale de l'infrastructure retarde et réduit le besoin de nouveaux investissements.
Rôle des planificateurs	Statique: S'assurer que les actifs de production et de transport sont suffisants pour répondre à la demande de pointe.	Dynamique: Déterminer la combinaison idéale de technologies (production, transport et stockage) pour répondre aux besoins des clients sur une longue période.
Énergie renouvelable (éolien et solaire à faible coût et sans émissions)	Contribue peu à la fiabilité puisque le profil de production ne correspond pas forcément au profil de charge.	Combinée au stockage d'énergie, l'énergie renouvelable est un puissant outil pour bâtir un réseau décarboné.
Coût du système (pour les consommateurs)	Élevé	Faible

# PRIORITÉ 5 :

Promouvoir le stockage d'énergie dans les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées

Collectivités

5



# PRIORITÉ 5 : PROMOUVOIR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE DANS LES COLLECTIVITÉS HORS RÉSEAU, AUTOCHTONES ET ÉLOIGNÉES

**LE STOCKAGE D'ÉNERGIE, COMBINÉ AUX ÉNERGIES ÉOLIENNE ET SOLAIRE, PERMETTRAIT DE DÉCARBONER LE PORTEFEUILLE ÉNERGÉTIQUE DES RÉGIONS ÉLOIGNÉES TOUT EN GÉNÉRANT DES RETOMBÉES POUR LE MILIEU D'ACCUEIL.**

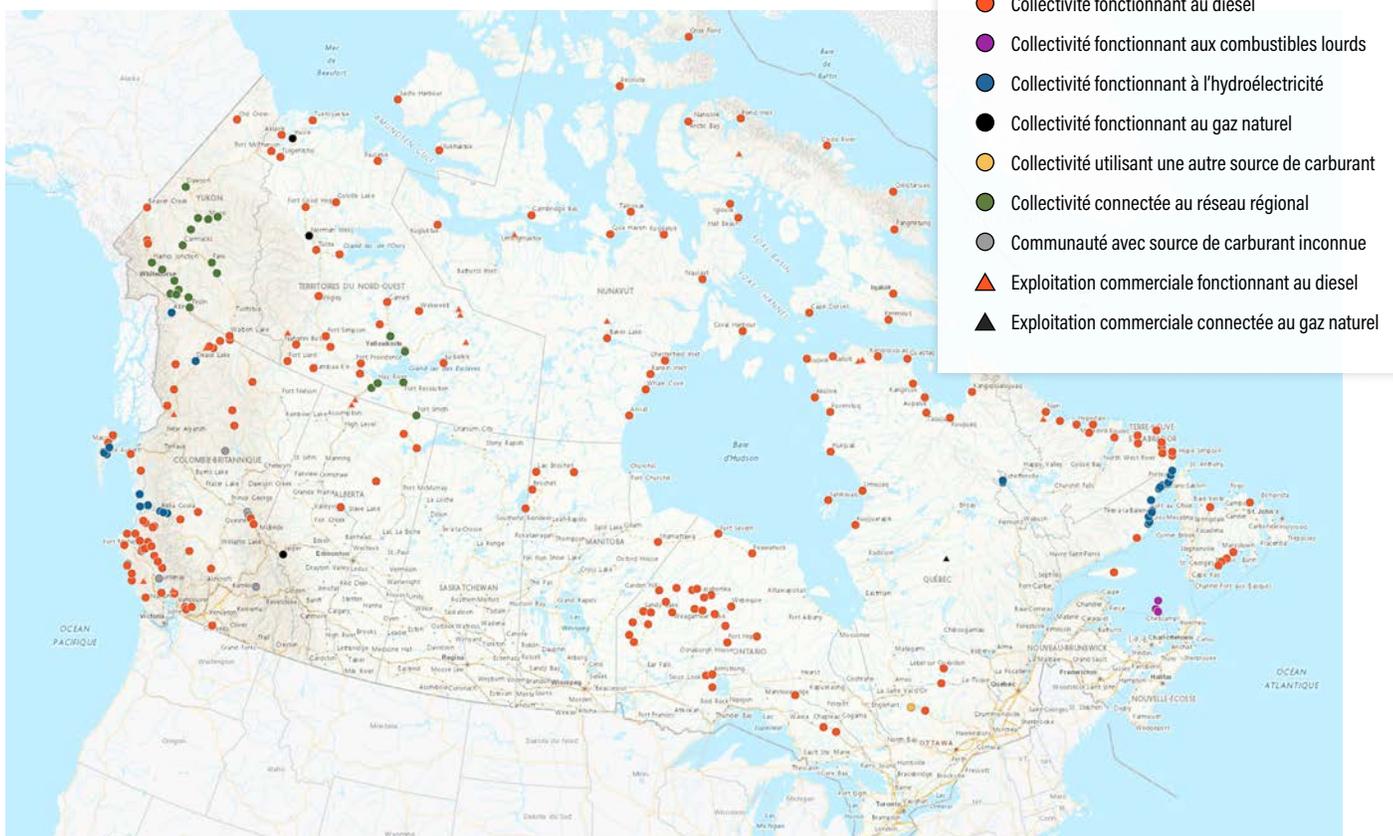
## STOCKAGE ET COLLECTIVITÉS

La transition énergétique a différents impacts sur chaque collectivité. La situation est particulière dans les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées, où l'accès aux technologies de stockage d'énergie et de décarbonisation peut engendrer des retombées locales et à plus grande échelle.

Au Canada, beaucoup de collectivités hors réseau, autochtones et éloignées produisent leur électricité à partir de diesel, un combustible coûteux qui génère de fortes émissions de GES et pollue l'air local.

Les collectivités hors réseau qui souhaitent participer directement au réseau électrique peuvent recourir au stockage d'énergie, en combinaison avec les énergies éolienne et solaire, pour créer un microréseau qui leur permettra de réduire, voire d'éliminer leur consommation de diesel.

Une collectivité qui remplace le diesel par un système d'énergie renouvelable et de stockage en tire des avantages immédiats contribuant à ses objectifs sociaux, environnementaux et économiques.



### Légende

- Collectivité fonctionnant au diesel
- Collectivité fonctionnant aux combustibles lourds
- Collectivité fonctionnant à l'hydroélectricité
- Collectivité fonctionnant au gaz naturel
- Collectivité utilisant une autre source de carburant
- Collectivité connectée au réseau régional
- Communauté avec source de carburant inconnue
- ▲ Exploitation commerciale fonctionnant au diesel
- ▲ Exploitation commerciale connectée au gaz naturel

SOURCE : L'ATLAS DU CANADA, BASE DE DONNÉES ÉNERGÉTIQUE DES COLLECTIVITÉS ÉLOIGNÉES, RESSOURCES NATURELLES CANADA<sup>1</sup>

## PRIORITÉ 5: PROMOUVOIR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE DANS LES COLLECTIVITÉS HORS RÉSEAU, AUTOCHTONES ET ÉLOIGNÉES

De plus, dans les collectivités qui peinent à se raccorder au réseau électrique provincial, la fiabilité est moindre qu'ailleurs. Pour remédier à ce problème, elles peuvent utiliser le stockage d'énergie pour l'alimentation de secours et la gestion de la congestion.

### La difficulté :

Beaucoup de collectivités hors réseau, autochtones et éloignées au Canada produisent leur électricité à partir de diesel polluant et coûteux tant sur le plan économique que sur le plan environnemental.

### La solution :

Les technologies de stockage d'énergie sont assez polyvalentes pour être installées à une échelle raisonnable dans les localités de manière à soutenir leurs objectifs. Une collectivité qui remplace le diesel par un système d'énergie renouvelable et de stockage en tire des avantages immédiats. C'est pourquoi il est important de promouvoir un meilleur accès aux technologies de stockage d'énergie et de décarbonisation dans les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées.

Le premier microréseau à base d'énergie solaire et de stockage dans une localité hors réseau au Canada a été créé en 2019 par la Première Nation de Gull Bay (Kiashke Zaaging Anishinaabek) et Ontario Power Generation<sup>12</sup>. Le secret de son bon fonctionnement : un système de contrôle qui alterne aisément entre une combinaison d'énergie solaire et de batterie et le diesel selon les besoins.

Ce projet permettra à la collectivité de réduire sa consommation de diesel d'environ 25 % par année.

Dans les collectivités qui peinent à se raccorder au réseau électrique provincial, le stockage d'énergie se veut une occasion d'augmenter la fiabilité de l'approvisionnement en électricité aux résidents sans ajouter des kilomètres et des kilomètres de nouvelles lignes de transmission. C'est l'approche privilégiée à Field, en Colombie-Britannique, depuis 2013<sup>13</sup>, et en cours de déploiement à Waterton, en Alberta<sup>14</sup>.

Le stockage d'énergie, qu'il soit communautaire ou commercial, constitue un autre segment du réseau électrique à laquelle les collectivités autochtones peuvent participer.

Par exemple, Énergie Yukon travaille sur un projet de batterie à Whitehorse, sur les territoires traditionnels de la Première nation des Kwanlin Dün et du Conseil des Ta'an Kwäch'än<sup>15</sup>. Les deux nations ont collaboré avec Énergie Yukon dans un partenariat mutuellement avantageux.

Dans les trois cas, le stockage d'énergie représente pour les collectivités une nouvelle approche adaptée à leurs défis et objectifs singuliers.

L'accès accru aux technologies de stockage d'énergie et de décarbonisation est de toute évidence bénéfique pour les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées.

## LA MESURE PRIORITAIRE

CanREA reconnaît l'importance de poursuivre les échanges avec les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées afin de promouvoir les avantages des solutions d'énergie renouvelable et de stockage qui contribuent à leurs objectifs sociaux, économiques et environnementaux. Elle continuera de dialoguer avec les décideurs politiques sur les enjeux propres à la production et au stockage d'énergie à l'échelle locale dans le but d'améliorer l'accès et le déploiement des projets d'énergie propre communautaires ou commerciaux dans ces régions.

# PRIORITÉ 6 :

Soutenir les pratiques de développement et de fin de vie durables



# PRIORITÉ 6 : SOUTENIR LES PRATIQUES DE DÉVELOPPEMENT ET DE FIN DE VIE DURABLES

**LES TECHNOLOGIES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE DOIVENT ÊTRE PRODUITES ET ÉLIMINÉES AU MOYEN DE PROCESSUS ÉCORESPONSABLES.**

## STOCKAGE ET DURABILITÉ

CanREA est d'avis que toutes les technologies, y compris celles contribuant à la transition énergétique, doivent s'inscrire dans une vision globale de durabilité, qui comprend des pratiques écoresponsables d'approvisionnement en matières premières et de recyclage en fin de vie.

Les technologies de stockage d'énergie doivent être produites et traitées, sur l'ensemble de leur cycle de vie, selon les connaissances les plus récentes et les pratiques de pointe en développement durable.

Cette approche touche de multiples processus : extraction, traitement, transport, fabrication, développement de projets, construction, exploitation et mise hors service et démantèlement.

### La difficulté :

Étant donné l'accélération du déploiement des technologies de stockage d'énergie nécessaire à la décarbonisation et à l'expansion du réseau, il faut également que les pratiques de développement durable, de recyclage et de réutilisation évoluent rapidement. Cela est indispensable à l'atteinte du plein potentiel du stockage d'énergie.

### La solution :

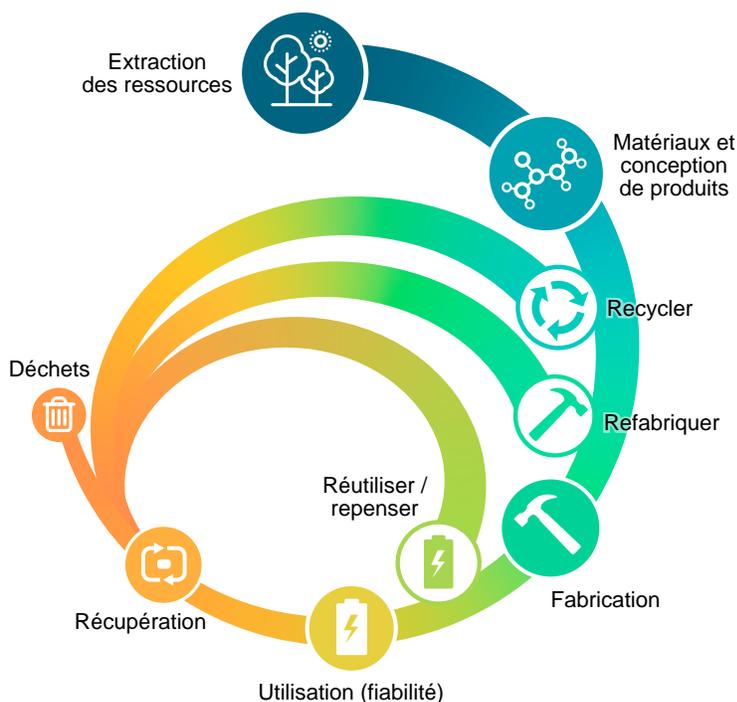
Produire et éliminer les technologies de stockage d'énergie au moyen de processus écoresponsables. Le stockage d'énergie, comme tous les autres produits, doit s'inscrire dans une vision globale de durabilité qui comprend des pratiques écoresponsables d'approvisionnement en matières premières et de recyclage en fin de vie.

CanREA a fait la synthèse des connaissances et des pratiques actuelles sur le recyclage de batteries au Canada. La fiche *Recyclage des composants de système de stockage au Canada*<sup>16</sup>, est accessible sur le site Web de CanREA, dans la section

« Nos technologies », sous « Cycle de vie » puis sous « Rééquipement, mise hors service et démantèlement ».

La bonne nouvelle : les batteries au lithium-ion sont déjà recyclables à 95 % (figure 4). Plusieurs entreprises s'affairent actuellement à élaborer et à mettre en œuvre des méthodes de recyclage.

**Figure 4 : Économie circulaire des batteries au lithium-ion**



Source : *Recyclage des composants de système de stockage au Canada*, Association canadienne de l'énergie renouvelable, 2021.

Le hic, c'est que les batteries sont un mélange de différentes matières. L'idéal sera de mettre au point un procédé pour les séparer, de sorte que les principales matières puissent servir à fabriquer d'autres batteries et que le reste soit intégré ailleurs dans le cycle de production circulaire approprié.

## PRIORITÉ 6: SOUTENIR LES PRATIQUES DE DÉVELOPPEMENT ET DE FIN DE VIE DURABLES

Le recyclage efficace a deux avantages, soit de réduire l'utilisation des décharges et de fournir des matières premières pour les processus de fabrication.

D'autres technologies de stockage d'énergie devront également maintenir un impact minimal dans leur traitement en fin de vie. Par exemple, les composants des installations de pompage (pompes, tuyaux, béton) sont courants, et font déjà l'objet de pratiques durables en fin de vie.

Toutefois, le déploiement commercial des nouvelles technologies telles que les batteries à circulation doit être assorti de mesures de fin de vie adéquates.

En conclusion, les technologies de stockage d'énergie doivent faire l'objet de processus de production et d'élimination durables et écoresponsables, que CanREA s'engage à promouvoir.



### LA MESURE PRIORITAIRE

CanREA collaborera avec les acteurs de l'industrie — promoteurs de projets de stockage, fournisseurs de technologie et autorités de réglementation concernées — pour élaborer des pratiques exemplaires encadrant le développement durable et la fin de vie des technologies de stockage d'énergie.

CRÉDIT PHOTO: EDF RENOUVELABLES

# CONCLUSION

Dans ce livre blanc, CanREA a défini six priorités pour soutenir la décarbonisation du réseau électrique du Canada par le stockage d'énergie :

## **PRIORITÉ 1: SENSIBILISATION**

Mieux faire connaître le stockage d'énergie et l'application de ses nombreux services.

## **PRIORITÉ 2: RÉGLEMENTATION**

Revoir et orienter les cadres réglementaires.

## **PRIORITÉ 3: MARCHÉS**

Développer les structures de marché et les modèles d'évaluation.

## **PRIORITÉ 4: OPTIMISATION**

Soutenir une conception moderne de la fiabilité qui intègre le stockage d'énergie pour optimiser l'utilisation du réseau.

## **PRIORITÉ 5: COLLECTIVITÉS**

Promouvoir le stockage d'énergie dans les collectivités hors réseau, autochtones et éloignées, qui peuvent tirer avantage d'un meilleur accès aux technologies de décarbonisation.

## **PRIORITÉ 6: DURABILITÉ**

Soutenir les pratiques de développement et de fin de vie durables pour les technologies de stockage d'énergie.

CanREA reconnaît l'importance de la sensibilisation, de la réglementation, des marchés, de l'optimisation du réseau, des collectivités et de la durabilité, tous des facteurs indispensables non seulement pour favoriser l'intégration du stockage d'énergie dans la transition énergétique, mais aussi pour maximiser le succès de cette transition.

Les technologies de stockage d'énergie sont des outils abordables, fiables et polyvalents qui serviront à électrifier l'ensemble de l'économie par l'intensification de la production d'énergie éolienne et solaire. Le stockage d'énergie est au cœur du parcours le plus efficace et fiable pour que le Canada atteigne ses objectifs de carboneutralité d'ici 2050.

# RÉFÉRENCES

## Introduction

1. Association canadienne de l'énergie renouvelable (s. d.). *Alliés naturels*. <https://renewablesassociation.ca/fr/allies-naturels/>
2. Bloomberg NEF (16 décembre 2020). *Battery Pack Prices Cited Below \$100/kWh for the First Time in 2020, While Market Average Sits at \$137/kWh*. <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-cited-below-100-kWh-for-the-first-time-in-2020-while-market-average-sits-at-137-kWh/>
3. Energy Storage News (26 janvier 2021). *Global investment in energy storage by region* [graphique]. <https://www.energy-storage.news/news/bloombergnef-energy-storage-investment-levels-steady-at-us3.6-billion-world>

## Priorité 1

4. Rocky Mountain Institute (octobre 2015). *The economics of battery energy storage: how multi-use, customer-sited batteries deliver the most services and value to customers and the grid*. <https://rmi.org/wp-content/uploads/2017/03/rmi-theeconomicsofbatteryenergystorage-fullreport-final.pdf>

## Priorité 2

5. Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (4 mars 2021). *Interim Market Rules and Manuals for Energy Storage Now Posted and in Effect*. <https://www.ieso.ca/en/Sector-Participants/IESO-News/2021/03/Interim-Market-Rules-and-Manuals-for-Energy-Storage-Now-Posted-and-in-Effect>
6. Alberta Electric System Operator (s. d.). *Energy Storage*. <https://www.aeso.ca/grid/grid-related-initiatives/energy-storage/>
7. Gouvernement de l'Alberta (17 mai 2021). *Energy Storage Engagement*. <https://www.alberta.ca/energy-storage-engagement.aspx>

## Priorité 3

8. Norton Rose Fulbright (juillet 2017). *Financing energy storage projects: assessing risks – Part 2*. <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/c93e1b30/financing-stockage-d'energie-projects-assessing-risks---part-2>

## Priorité 4

9. Deboever, J., J. Peppanen, A. Maitra, G. Damato, J. Taylor et J. Patel (2018). « Energy Storage as a Non-Wires Alternative for Deferring Distribution Capacity Investments ». *IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition (T&D)*, 1-5. [10.1109/TDC.2018.8440406](https://doi.org/10.1109/TDC.2018.8440406)
10. Spiliotis, K., S. Claeys, A. R. Gutierrez et J. Driesen (2016). « Utilizing local energy storage for congestion management and investment deferral in distribution networks ». *2016 13<sup>th</sup> International Conference on the European Energy Market (EEM)*, 1-5. [10.1109/EEM.2016.7521198](https://doi.org/10.1109/EEM.2016.7521198)

## Priorité 5

11. Gouvernement du Canada. (3 août 2018). *L'Atlas du Canada – Base de données sur l'énergie dans les collectivités éloignées*. <https://atlas.gc.ca/rced-bdece/fr/index.html>
12. Première Nation de Gull Bay (s. d.). *Mashkawiziwin Energy*. <http://www.gullbayfirstnation.com/mashkawiziwin-energy/>

## RÉFÉRENCES

13. BC Hydro (27 septembre 2013). *BC Hydro's energy storage project in Field a Canadian first*. [https://www.bchydro.com/news/press\\_centre/news\\_releases/2013/bc-hydro-completes-energy-storage-project-in-field.html](https://www.bchydro.com/news/press_centre/news_releases/2013/bc-hydro-completes-energy-storage-project-in-field.html)
14. Emissions Reduction Alberta (2021). *FortisAlberta Waterton Energy Storage Project*. <https://eralberta.ca/projects/details/fortisalberta-waterton-energy-storage-project/>
15. Energy Storage News (24 février 2021). *Progress made on 40MWh battery storage benefitting First Nations communities in north Canada*. <https://www.energy-storage.news/progress-made-on-40mwh-battery-storage-benefit-first-nations-communities-in-north-canada/>

### Priorité 6

16. Association canadienne de l'énergie renouvelable (s. d.). *Recyclage des composants de système de stockage au Canada*. <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/04/Recycling-Batteries-French-Web.pdf>

## GLOSSAIRE DES SERVICES DE STOCKAGE D'ÉNERGIE

Comme indiqué dans la priorité 1, le stockage d'énergie fournit de nombreux services. La figure 1 en présente 13, classés par segments de l'industrie et par configurations, qui sont définis dans la présente annexe.

### Définition des 13 services fournis par le stockage d'énergie

**Valeur de puissance:** Correspond au potentiel calculé de répondre à une charge donnée avec une fiabilité donnée. Bien que les valeurs précises varient d'un marché à l'autre, les technologies de stockage d'énergie peuvent servir de ressource de puissance dans tous les marchés.

**Écrêtement des pointes:** Lorsque l'on examine la valeur de puissance du point de vue de la demande, par exemple pour une ressource de stockage d'énergie à charge colocalisée, on parle d'écrêtement des pointes.

**Maintien de la tension:** Réponse pour compenser les écarts de tension afin d'assurer la fiabilité du réseau.

**Régulation de la fréquence:** Réponse aux variations de fréquence afin de maintenir la fréquence du réseau dans la plage requise par l'opérateur.

**Report du transport et de la distribution:** Utilisation de solutions non câblées pour accroître temporairement la puissance du réseau de transport ou de distribution de sorte à reporter le besoin de dépenses en immobilisations immédiates.

**Gestion de la congestion du transport et de la distribution:** Charge ou décharge de la ressource de stockage d'énergie pour réduire la congestion touchant une partie du réseau de transport ou de distribution.

**Réserve régulatrice:** Réserve qui doit répondre aux commandes de l'opérateur du réseau de sorte à maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande en temps réel.

Figure 1: Services de stockage d'énergie, classés par segments de l'industrie et par configurations

Type de service	Service de stockage d'énergie	Configurations de stockage		
		Production colocalisée	Charge colocalisée	Indépendant
<b>Services câblés</b> (services de système)	Valeur de puissance et écrêtement des pointes	•	•	•
	Maintien de la tension	•	•	•
	Régulation de fréquence	•	•	•
	Report du transport et de la distribution	•	•	•
	Gestion de la congestion du transport et de la distribution	•	•	•
	Équilibrage de la production d'énergie renouvelable			•
<b>Fiabilité</b> (services complémentaires)	Réserve régulatrice	•	•	•
	Réserve synchrone	•	•	•
	Réserve supplémentaire (non synchrone)	•	•	•
	Démarrage à froid	•	•	•
<b>Marché</b> (services de marché)	Décalage et arbitrage	•	•	•
	Réduction des frais de demande			•
	Alimentation de secours			•

**Réserve synchrone:** Réserve requise pour assurer des services énergétiques en cas d'urgence, telle qu'une panne imprévue, en quelques secondes ou minutes grâce à sa disponibilité rapide.

**Réserve supplémentaire (non synchrone):** Réserve qui peut répondre à une urgence avec un court retard (habituellement 30 minutes).

**Démarrage à froid:** Capacité d'une ressource d'approvisionnement à produire de l'électricité et à soutenir la remise sous tension du réseau électrique après une panne.

**Décalage et arbitrage:** Achat d'électricité pendant les heures où le prix est bas en vue de revendre pendant les heures où le prix est élevé ou pour éviter d'acheter l'électricité pendant les heures à prix élevé.

## ANNEXE

**Réduction des frais de demande:** Déchargement d'une ressource de stockage d'énergie dans le but de réduire la demande de pointe d'un consommateur, lorsque cette demande est un facteur déterminant des frais d'électricité non énergétiques.

**Alimentation de secours:** Permet d'éviter l'interruption des services pendant une panne du réseau électrique ou de production d'électricité sur place.

### Définition des trois segments de l'industrie

**Services câblés:** Services liés à l'infrastructure physique du réseau électrique.

**Services de fiabilité:** Servent à maintenir constamment la stabilité du réseau électrique. Ils sont fournis par les marchés de services complémentaires le cas échéant ou par d'autres ententes avec les producteurs, les consommateurs et les installations de stockage.

**Services du marché:** Activités visant à générer des avantages économiques, d'après le prix de l'électricité, les coûts associés au réseau ou les pannes prévenues (valeur de la charge perdue).

### Définition des trois configurations de stockage

La plupart des services de stockage d'énergie peuvent être fournis en différentes configurations, dont les trois suivantes :

**Indépendant:** Installation de stockage directement reliée au réseau de transport ou de distribution, sans composants de production ou de charge.

**Charge colocalisée:** Installation de stockage situé au même endroit que le consommateur et en aval du compteur de services publics de celui-ci. Exemple : une usine installe une batterie sur place pour maintenir la production en cas de panne d'électricité du réseau.

**Production colocalisée:** Installation de stockage située au même endroit qu'une installation de production et en aval du compteur de services publics de celle-ci. Exemple : un producteur d'énergie éolienne installe une batterie sur place afin de réduire la distribution d'électricité au réseau lorsque les prix sont bas et de l'augmenter lorsque les prix sont élevés.



## Association canadienne de l'énergie renouvelable

ÉOLIEN. SOLAIRE. STOCKAGE.

Tous droits réservés.

© Association canadienne de l'énergie renouvelable, 2022

[www.associationrenouvelable.ca](http://www.associationrenouvelable.ca)

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

Photos fournies par :

- L'Atlas du Canada
- EDF Renouvelables
- Petr Malinak (Shutterstock)



Canadian Renewable  
Energy Association

Association canadienne  
de l'énergie renouvelable

[www.associationrenouvelable.ca](http://www.associationrenouvelable.ca)