SÉCURISER LES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENT DE RÉSEAU ÉLECTRIQUE DU CANADA

Ce que le Canada devrait fabriquer au pays, ce qu'il devrait sécuriser auprès de ses alliés et comment il devrait tirer parti de son pouvoir d'achat



ÉLECTRIFIER LE CANADA

L'Accélérateur de transition

SÉCURISER LES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENT DE RÉSEAU ÉLECTRIQUE DU CANADA

Ce que le Canada devrait fabriquer au pays, ce qu'il devrait sécuriser auprès de ses alliés et comment il devrait tirer parti de son pouvoir d'achat

Auteurs

Nick Martin, Vice-président, Analytique et intelligence d'affaires
Rami Fakhoury, Analyste principal, Analytique et intelligence d'affaires
Aysha Cotterill, Analyste, Analytique et intelligence d'affaires
Bentley Allan, Vice-président, Économie du futur

À propos de l'Accélérateur de transition

La transition énergétique bouleverse les rapports de force à l'échelle mondiale. L'Accélérateur de transition aide le Canada à en sortir gagnant, sur les plans **économique** et **géopolitique**.

Notre travail

L'Accélérateur de transition développe des projets, des partenariats et des stratégies qui ont pour objectif d'assurer la compétitivité du Canada dans un monde carboneutre. Nous misons sur la transition mondiale vers une croissance propre afin de favoriser des emplois durables, garantir une énergie abondante et renforcer la vitalité économique des régions partout au pays.

Remerciements

Le présent document s'appuie sur des entrevues et des sondages menés auprès de fabricants et d'autres parties prenantes de l'industrie. Nous soulignons la contribution de ces participants, qui ne sont pas nommés pour des raisons de confidentialité. Les renseignements et les points de vue qu'ils nous ont communiqués nous ont aidés à mieux comprendre les capacités de production, les conditions d'approvisionnement, les obstacles à l'expansion et d'autres aspects pertinents pour cette analyse.

Nous remercions Carol McGlogan et Cherith Sinasac (Électro-Fédération Canada), Fernando Melo (CanREA), Jay Wilson (Électricité Canada) et Dan Woynillowicz (Polaris Strategy) d'avoir relu une version préliminaire du présent document.

Nous remercions également nos collègues de l'Accélérateur de transition Raphaël Beauchamp, Jacob Bugajny, Derek Eaton, Alex Kent, Leslie Malone et Evan Wilson pour leur apport à l'analyse.

La mention des personnes ci-dessus ne signifie pas qu'elles appuient le contenu du présent document. Les auteurs demeurent seuls responsables de toute erreur ou omission.

Avis de non-responsabilité

Le présent document a été préparé par l'Accélérateur de transition pour le compte d'Électrifier le Canada. Son contenu reflète le jugement professionnel de l'Accélérateur, fondé sur les données et les renseignements disponibles au moment de sa rédaction. Les opinions, conclusions et recommandations qui y sont formulées sont celles de l'Accélérateur et ne reflètent pas nécessairement les points de vue ou les positions de l'ensemble des partenaires d'Électrifier le Canada.

Pour plus de renseignements ou pour toute demande d'entrevue, communiquez avec nous à communications@transitionaccelerator.ca.

© 2026 L'Accélérateur de transition. Tous droits réservés. Toute utilisation ou reproduction non autorisée est interdite.



RÉSUMÉ

Le réseau électrique au cœur du développement national du Canada

Le Canada doit agir dès maintenant pour sécuriser l'approvisionnement en équipements de réseau électrique nécessaires au développement national. Pour atteindre l'objectif fixé par la stratégie fédérale *Propulser un Canada fort*, c'est-à-dire doubler la production d'électricité du Canada d'ici 2050, il faudra disposer d'un nombre nettement plus important d'équipements destinés à la transformation, au contrôle et au transport de l'électricité. Le Canada peut collaborer avec d'autres puissances moyennes afin de regrouper les demandes et de coordonner les investissements, ce qui permettra de développer le secteur manufacturier au pays et de maintenir les activités de production essentielles à l'étranger. La vision du premier ministre Carney concernant le partenariat entre le Canada et l'UE, surnommé une « Alliance pour l'avenir », offre une occasion concrète d'approfondir cette collaboration.

Les acheteurs canadiens sont en concurrence avec ceux de pays du monde entier qui procèdent à l'électrification de leur économie et à la construction de centres de données. Les prix canadiens à la production des transformateurs électriques, des appareillages de commutation, ainsi que des fils et des câbles ont chacun augmenté de plus de 50 % entre 2020 et 2025. L'acquisition de transformateurs de grande puissance peut prendre de deux à quatre ans, celle de câbles sous-marins haute tension, environ cinq ans, et celle de postes de conversion à courant continu haute tension (CCHT), jusqu'à une décennie. La planification de l'approvisionnement en équipements doit débuter suffisamment tôt pour que l'extension du réseau se déroule selon l'échéancier prévu.

S'appuyant sur les travaux de recherche en cours menés par l'Accélérateur de transition, ce document identifie les domaines dans lesquels le Canada devrait accroître sa production, améliorer ses processus d'approvisionnement et collaborer avec ses pays partenaires afin de garantir l'approvisionnement en produits essentiels. Il synthétise les résultats d'études documentaires, d'analyses de la production et des échanges commerciaux, de modélisations de la demande, ainsi que des entrevues et des sondages menés auprès de fabricants, d'acheteurs et d'autres parties prenantes du secteur.

Concentrer les efforts sur les contraintes d'approvisionnement les plus déterminantes

Selon notre modélisation, l'expansion du réseau électrique canadien et le remplacement des équipements vieillissants nécessiteront près de deux fois plus de transformateurs électriques par année, entre 2026 et 2050, que le nombre installé au cours des deux dernières décennies. La construction de nouvelles lignes de transport d'électricité et le remplacement des conducteurs vieillissants pourraient nécessiter, au cours de la même période, une quantité de conducteurs suffisante pour couvrir environ 200 000 kilomètres de lignes de transport, soit davantage que la longueur du réseau canadien actuel, qui s'étend sur quelque 180 000 kilomètres.

Cette évaluation permet de déterminer dans quels domaines il convient de tirer parti des atouts du secteur manufacturier canadien, d'assurer l'approvisionnement en produits essentiels avec des partenaires, d'améliorer les processus d'approvisionnement, ou encore d'assurer un suivi de la situation et de réévaluer les besoins avant d'intervenir. Les priorités stratégiques varient selon le type d'équipement :

- **Transformateurs de puissance :** Le Canada compte plusieurs fabricants de transformateurs de grande puissance ainsi qu'un vaste réseau de petits et moyens producteurs, mais ses capacités de production sont plus limitées pour les unités de très grande puissance. La priorité est de préserver et d'accroître la production actuelle, en mettant en place de nouvelles capacités et en diversifiant les sources d'approvisionnement afin de combler les lacunes qui subsistent après les expansions annoncées.

- **Intrants pour la fabrication des transformateurs :** L'augmentation de la production de transformateurs nécessite un approvisionnement fiable en noyaux de transformateurs, en acier électrique et en composants spécialisés. La priorité est de maintenir et d'accroître la production canadienne de noyaux, de garantir l'approvisionnement en acier électrique à grains orientés (GOES) grâce à des partenariats qui soutiennent la production chez les pays alliés, ainsi que de diversifier les sources d'approvisionnement qualifiées en ce qui concerne les composants dont l'offre est limitée.

- **Appareillage de commutation :** Le Canada dispose d'une vaste base industrielle de fabrication et d'assemblage d'appareillage moyenne tension, mais l'offre reste limitée. La priorité est de maintenir et de développer cette capacité tout en diversifiant les sources d'approvisionnement qualifiées. Pour la haute tension, il faut préciser les lacunes de la production canadienne et évaluer dans quels domaines le développement de nouvelles capacités de production serait viable.

- **Conducteurs aériens et pylônes de transport d'électricité :** La production actuelle de conducteurs constitue une base

permettant de maintenir et d'accroître la capacité de production à mesure que la demande augmente. Pour les pylônes de transport d'électricité, il faut surveiller et réévaluer la demande canadienne tout en vérifiant l'offre disponible sur le marché et en examinant les difficultés rencontrées par les acheteurs pour obtenir des soumissions de la part des producteurs canadiens.

- **Équipements spécialisés de transport d'électricité :** Le Canada dépend de fournisseurs étrangers pour ses systèmes complets de conversion CCHT et pour ses câbles sous-marins haute tension. La priorité est de sécuriser cet approvisionnement d'équipement grâce à des partenariats, en réservant suffisamment tôt les capacités d'ingénierie, de fabrication et d'installation lorsque les projets l'exigent. Pour les conducteurs de pointe, il faut surveiller la demande et soutenir les essais et la qualification par les fournisseurs d'électricité avant d'envisager un investissement dans la production canadienne.

Tirer parti du pouvoir d'achat du Canada pour sécuriser l'approvisionnement et les investissements dans la fabrication

Sept recommandations adressées au gouvernement fédéral traduisent ces priorités spécifiques aux équipements en mesures concrètes. Elles combinent des mesures de soutien aux achats et aux investissements dans la fabrication avec la veille et la coordination nécessaires pour garantir un approvisionnement sûr.

1. **Regrouper les achats d'équipements de réseau électrique au Canada afin de sécuriser l'approvisionnement et de stimuler les investissements dans la fabrication.** Les achats répartis entre les fournisseurs d'électricité et les projets privent les fabricants des engagements fermes en matière de demande nécessaires pour justifier une expansion. Accorder un soutien fédéral aux achats regroupés à long terme, en partageant le risque lié aux retards ou à l'annulation des commandes. Soutenir les efforts des services publics pour harmoniser les spécifications, réaliser des essais conjoints et homologuer de nouveaux fournisseurs. Évaluer le partage des équipements de rechange et la création de réserves stratégiques dans les cas où cette mise en commun permettrait de renforcer la sécurité de l'approvisionnement.

2. **Rendre le Canada plus concurrentiel pour la fabrication d'équipements de réseau électrique.** Les équipements de réseau électrique à usage général sont exclus du crédit d'impôt à l'investissement dans la fabrication de technologies propres, tandis que certains droits de douane sur les intrants désavantagent la production canadienne par rapport aux équipements finis importés. Étendre le crédit aux équipements du réseau et à certains intrants en amont, lorsque des investissements viables permettent de remédier aux contraintes d'approvisionnement. Réexaminer les droits de douane sur les intrants, en commençant par la contre-mesure tarifaire applicable au GOES d'origine américaine.

3. **Faire de la fabrication canadienne d'équipements pour le réseau électrique une priorité dans les négociations sur les investissements menées avec les gouvernements alliés et les fabricants.** Certaines des capacités dont le Canada a besoin sont détenues par des multinationales dont les usines canadiennes sont en concurrence avec celles d'autres pays pour attirer les investissements. Combiner les engagements d'achat et les mesures incitatives afin de combler les lacunes qui subsistent en matière de transformateurs de grande puissance et d'appareillage de commutation haute

tension, malgré les projets d'expansion annoncés. Conditionner le soutien à la capacité de production, aux dates de démarrage et à la garantie d'un accès fiable pour les acheteurs canadiens. Maintenir l'accès au marché américain et ouvrir les marchés publics des pays alliés aux produits fabriqués au Canada. Suivre les retombées économiques au Canada en les comparant à un niveau de référence et à un objectif en matière de valeur ajoutée canadienne.

4. **Tirer parti des engagements d'achat canadiens pour sécuriser la production essentielle dans les pays alliés, en commençant par le GOES.** Le Canada ne produit pas d'acier électrique à grains orientés, un intrant essentiel à la fabrication des transformateurs. Les pressions commerciales exercées sur les aciéries alliées bien établies menacent la fiabilité de l'approvisionnement. Regrouper les engagements d'achat à long terme des fabricants de transformateurs et de noyaux, avec le soutien du gouvernement fédéral, afin de soutenir la production des pays alliés. En contrepartie, garantir un accès fiable aux qualités et aux volumes requis, même en cas de pénurie.

5. **Intégrer la planification de l'approvisionnement en équipements aux mesures de soutien fédérales aux projets d'intérêt national.** Attendre que la sélection et la conception du projet soient terminées peut retarder de plusieurs années la mise en service des systèmes à CCHT et des câbles sous-marins. Par l'intermédiaire du Bureau des grands projets, mobiliser les provinces, les promoteurs et les fournisseurs dès la phase d'évaluation des projets et des tracés. Déterminer à quel moment il faut réserver les capacités d'ingénierie, de fabrication et d'installation, puis établir des engagements d'achat à mesure que les projets se concrétisent.

6. **Mettre en place une fonction fédérale permanente de suivi et de coordination des chaînes d'approvisionnement en électricité.** Les lacunes en matière d'information et l'évolution des conditions d'approvisionnement compliquent l'anticipation des pénuries et la coordination de mesures opportunes. Mettre sur pied une équipe fédérale chargée de suivre la demande d'équipements, la production canadienne disponible sur le marché et les importations essentielles. Réunir les gouvernements et les fournisseurs d'électricité au sein d'un forum permanent afin de s'accorder sur les priorités et de coordonner les actions à mesure que les échéanciers des projets et les conditions d'approvisionnement évoluent.

7. **Renforcer les capacités en vue d'une politique industrielle commune avec les pays alliés européens et asiatiques.** Une structure internationale est nécessaire pour assurer le suivi du marché des équipements de réseau à l'échelle mondiale et pour établir des contreparties qui permettront à tous les partenaires de tirer profit du renforcement des chaînes d'approvisionnement en ces équipements. Pour que ces mesures soient efficaces, les pays européens et asiatiques devraient également mettre en place des mécanismes d'achat d'équipements de réseau, à l'instar de celui actuellement à l'essai par les SPAC pour les minéraux critiques au Canada. La mise en place et l'harmonisation de ces mécanismes axés sur la demande seront nécessaires pour soutenir la création d'un marché commun entre les pays alliés pour les chaînes d'approvisionnement en équipement de réseau.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé ..... **ii**

1. Le réseau électrique au cœur du développement national du Canada **1**

2. Priorités stratégiques pour les chaînes d'approvisionnement en équipements de réseau électrique du Canada **7**

2.1 Les transformateurs et leur chaîne d'approvisionnement 11
2.1.1 Transformateurs finis 11
2.1.2 Noyaux de transformateurs 14
2.1.3 Acier électrique à grains orientés 14
2.1.4 Autres composants et matériaux des transformateurs 18
2.2 Appareillage de commutation à moyenne et haute tension 19
2.3 Conducteurs aériens et structures conventionnels 21
2.4 Équipement spécialisé de transport d'électricité 22
2.4.1 Équipement de conversion CCHT 23
2.4.2 Les câbles sous-marins et leur installation 25
2.4.3 Conducteurs de pointe 26

3. Renforcer les capacités du Canada et de ses alliés à garantir l'approvisionnement en équipements du réseau électrique **27**

3.1 Regrouper la demande et en faire une utilisation stratégique 28
3.2 Réduire les coûts liés à l'augmentation de la production canadienne 30
3.3 Assurer des investissements grâce à des partenariats stratégiques 31
3.4 Assurer la sécurité des activités de production essentielles à l'étranger 31

4. Recommandations principales **33**

Annexe A: Un cadre pour la chaîne d'approvisionnement en équipement de réseau **37**

Annexe B: Données et méthodes **41**



FIGURES ET TABLEAUX

Figures

Figure 1. Les équipements de réseau au cœur du développement national du Canada 2

Figure 2. Les prix des équipements de réseau ont augmenté et les délais de livraison se sont allongés 3

Figure 3. La place des transformateurs au sein du réseau électrique 11

Figure 4. Production, importations et exportations de transformateurs au Canada, 2025 12

Figure 5. Sources d'importation de GOES du Canada et évolution de la répartition des capacités de production mondiale 15

Figure 6. Les besoins annuels en GOES pour le réseau électrique canadien devraient augmenter d'environ 30 000 tonnes par rapport aux niveaux historiques 17

Tableaux

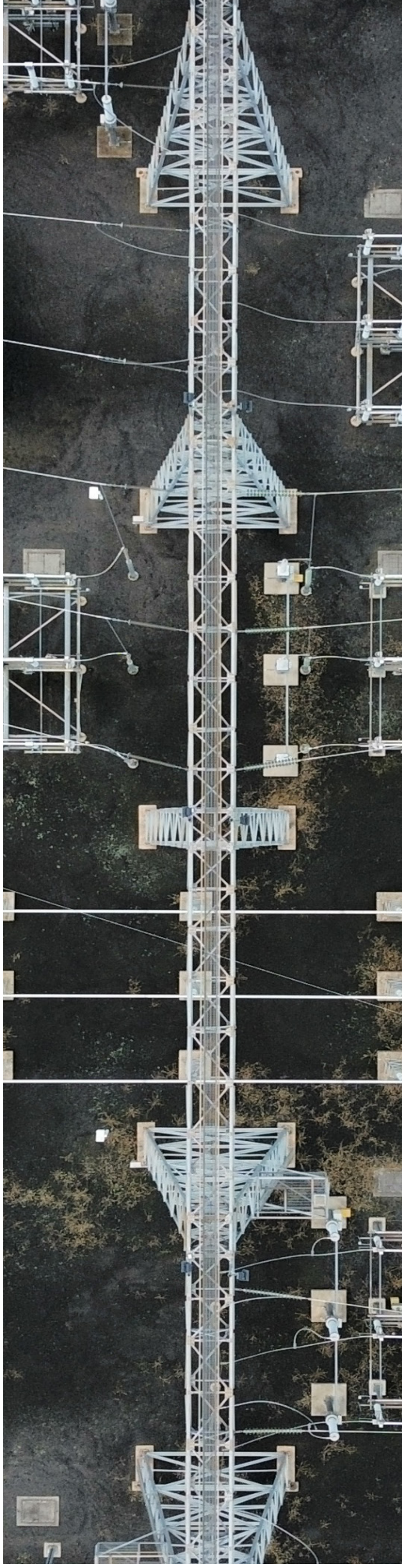
Tableau 1. Aperçu des capacités de production canadiennes pour certains équipements de réseau électrique et intrants connexes 4

Tableau 2. Aperçu des priorités stratégiques 9

Tableau 3. Situation au Canada et principaux risques liés à certains composants de transformateurs 18

Tableau 4. Évaluer l'importance et le risque lié à l'approvisionnement 38

Tableau 5. Définition des priorités stratégiques 39



1. LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE AU CŒUR DU DÉVELOPPEMENT NATIONAL DU CANADA

Le programme de croissance économique et de compétitivité du Canada repose sur des projets d'une ampleur sans précédent depuis des décennies. Le gouvernement du premier ministre Mark Carney cherche à mobiliser 1 T$ d'investissements, dont près de 200 G$ destinés à des projets nationaux spécifiques, allant des mines et des ports aux grandes infrastructures de production et de transport d'électricité[1]. Dans leur ensemble, ces investissements visent à mettre en valeur les ressources du Canada, à diversifier ses échanges commerciaux et à renforcer le contrôle souverain du pays sur ses infrastructures essentielles.

Les infrastructures électriques constituent le fondement du développement national. Les mines, les ports et les installations industrielles consomment d'énormes quantités d'électricité, tandis que la croissance prévue du nombre de logements et de véhicules électriques, ainsi que l'expansion rapide de l'IA et des centres de données viendront accroître la demande dans l'ensemble de l'économie. La satisfaction de ces besoins nécessitera un réseau électrique plus vaste, capable de fournir davantage d'électricité à l'échelle locale et de la transporter sur de longues distances. La stratégie du gouvernement fédéral *Propulser un Canada fort* tient compte de l'ampleur de la tâche en se fixant pour objectif de doubler la production d'électricité du Canada d'ici 2050. Selon des modélisations réalisées pour la Chambre de commerce du Canada et Nouvelle économie Canada, une économie électrifiée pourrait générer une production économique supplémentaire de 3,1 T$ cumulativement

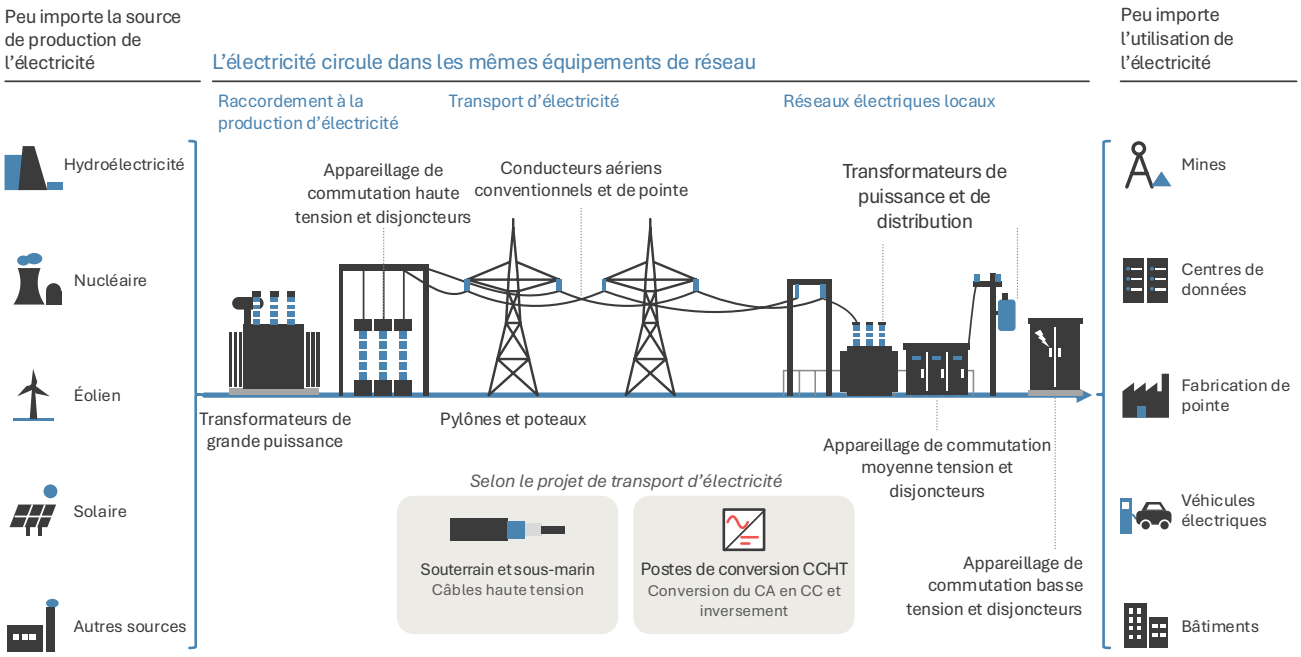
1 Premier ministre du Canada. 2026. « Le premier ministre Carney annonce le tout premier Sommet canadien de l'investissement. » Communiqué de presse, 17 avril 2026.

d'ici 2050 et créer 1,6 million de nouveaux emplois d'ici 2050[2].

Les nouvelles installations de production et les nouvelles charges sont raccordées au réseau grâce à des équipements qui transforment, contrôlent et transportent l'électricité. Un kilowattheure consommé au Canada passe par toute une chaîne d'équipements du réseau avant d'atteindre sa destination finale. En chemin, il peut traverser des milliers de kilomètres de lignes de transport d'électricité et passer par plusieurs postes électriques, de nombreux transformateurs qui augmentent ou réduisent la tension, ainsi que des appareillages de commutation qui contrôlent et protègent le flux d'électricité. Le Canada doit se doter de cet équipement à grande échelle tout en remplaçant ses installations vieillissantes.

Les fournisseurs d'électricité canadiens et les grands clients industriels seront en concurrence avec des acheteurs du monde entier pour accéder à cette même capacité de production. L'électrification mondiale et le développement des centres de données font grimper la demande en équipements de réseau. Cette offre limitée pèse sur les prix et sur les délais d'approvisionnement, qui ont fortement augmenté ces dernières années (Figure 2). L'acquisition de transformateurs de grande puissance peut prendre de deux à quatre ans, tandis que les délais de livraison des postes de conversion CCHT peuvent atteindre une décennie.

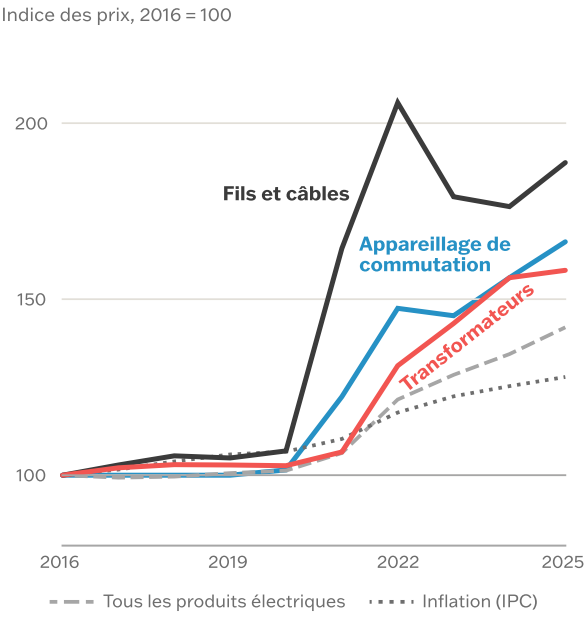
2 Nouvelle économie Canada et la Chambre de commerce du Canada, 2026. Alimenter la croissance du Canada. Modélisation économique réalisée dans le cadre de l'initiative Open Insights de l'Université de Victoria.



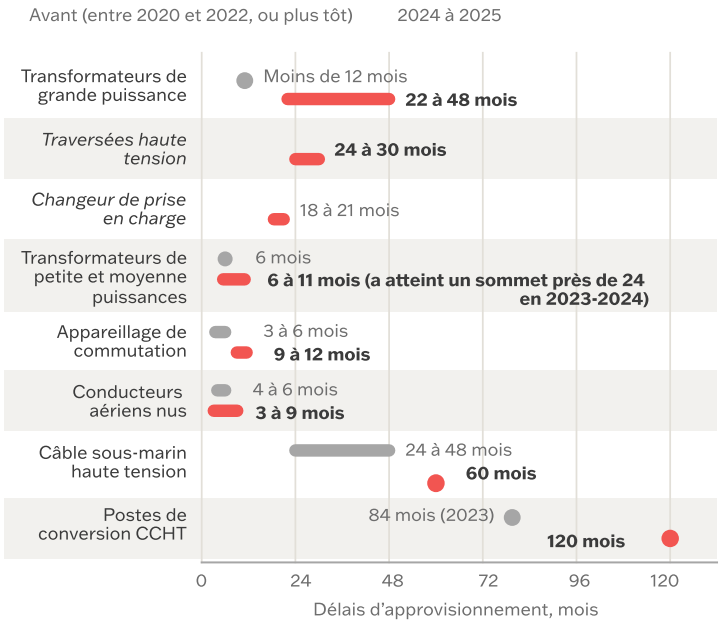
Les nouvelles sources d'électricité et les nouvelles charges importantes reposent sur une infrastructure commune d'équipements qui transforment, contrôlent et transportent l'électricité.

Figure 1. Les équipements de réseau au cœur du développement national du Canada

A. Prix à la production des équipements de réseau électrique au Canada



B. Délais d'approvisionnement annoncés, entre 2020 et 2025



Encadré A : *Les prix canadiens à la production des transformateurs électriques, des appareillages de commutation, ainsi que des fils et des câbles ont chacun augmenté de plus de 50 % entre 2020 et 2025, dépassant la hausse observée pour l'ensemble des produits électriques et celle de l'inflation générale.*

Encadré B : *L'acquisition de transformateurs de grande puissance peut prendre de deux à quatre ans, celle de câbles sous-marins haute tension, environ cinq ans, et celle de postes de conversion CCHT, jusqu'à une décennie. Les estimations varient selon le produit, le fournisseur, le marché et la date d'observation.*

Sources : *Encadré A : Statistique Canada, Indice des prix des produits industriels, tableau 18-10-0266-01 ; moyennes annuelles des données mensuelles, calculs effectués par l'Accélérateur de transition. Encadré B : Compilation par l'Accélérateur de transition des estimations des délais de livraison tirées de rapports concernant l'industrie et d'entrevues avec des fabricants.*

Figure 2. Les prix des équipements de réseau ont augmenté et les délais de livraison se sont allongés



Le Canada aborde cette période de hausse de la demande en s'appuyant sur une industrie de fabrication d'équipements de réseau électrique bien établie, mais dont les capacités demeurent inégales (Tableau 1). Les points forts de l'industrie nationale de fabrication comprennent les transformateurs finis, les appareillages de commutation, les conducteurs aériens et les pylônes en treillis, tandis que des lacunes subsistent dans la production de composants essentiels pour les transformateurs et d'équipements spécialisés de transport d'électricité. La production concerne à la fois les entreprises canadiennes et les fabricants étrangers qui exercent leurs activités au Canada. L'augmentation de la production d'équipements de réseau nécessaire pour atteindre les objectifs de développement du réseau électrique dépendra de la coordination entre la capacité de production nationale et l'approvisionnement en matériaux et en équipements importés.

Tableau 1. Aperçu des capacités de production canadiennes pour certains équipements de réseau électrique et intrants connexes

ÉQUIPEMENT OU INTRANT		PRODUCTION CANADIENNE			CONTEXTE EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ ET DE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT
		STATUT	ENTREPRISES	SITES DE PRODUCTION	
Équipements essentiels du réseau électrique					
Transformateurs de puissance	Transformateurs de grande puissance finis	Présente, mais limitée	5	MB, QC	La production canadienne dépend de fournisseurs étrangers pour ses composants essentiels. Deux des cinq entreprises recensées sont de propriété canadienne.
	Transformateurs de petite et moyenne puissance finis	Établie	22	BC, MB, ON, QC, SK	14 des 22 entreprises recensées sont de propriété canadienne.

ÉQUIPEMENT OU INTRANT		PRODUCTION CANADIENNE			CONTEXTE EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ ET DE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT
		STATUT	ENTREPRISES	SITES DE PRODUCTION	
Intrants pour la fabrication de transformateurs	Composants haute tension	Aucune production recensée	0	-	Les données disponibles indiquent une forte dépendance à l'égard des composants importés
	Noyaux de transformateurs	Présente, mais limitée	1	ON	JFE Shoji, une entreprise japonaise, est le seul fabricant spécialisé dans la production de noyaux de transformateurs répertorié au Canada[3].
	Acier électrique à grains orientés	Aucune production recensée	0	-	Le Canada ne dispose d'aucune production connue de GOES ; les fabricants canadiens dépendent des importations.
	Autres composants entrant dans la fabrication des transformateurs	Présente, mais limitée	3	MB, ON, QC	Deux des trois entreprises recensées sont de propriété étrangère.
Appareillage de commutation	Haute tension	Présente, mais limitée	6	BC, ON, QC	Mélange d'entreprises canadiennes et étrangères
	Moyenne tension	Établie	26	AB, BC, NB, ON, QC	14 des 26 entreprises identifiées sont de propriété canadienne.
Lignes de transport aériennes		Présente, mais limitée	2	ON, QC, SK	Les deux fabricants recensés sont des entreprises étrangères : Prysmian (Italie) et Nexans (France).
Pylônes en treillis		Présente, mais limitée	5	ON, QC	Cinq entreprises déclarent disposer de capacités de production, mais leur aptitude à approvisionner les projets canadiens conformément aux spécifications, aux volumes et aux échéanciers requis n'a pas été établie. Quatre d'entre elles sont de propriété canadienne.

3 La part de la production de noyaux assurée à l'interne par les fabricants de transformateurs n'a pas été établie.

ÉQUIPEMENT OU INTRANT	PRODUCTION CANADIENNE			CONTEXTE EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ ET DE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT
	STATUT	ENTREPRISES	SITES DE PRODUCTION	
Équipement spécialisé de transport d'électricité				
Équipement de conversion CCHT	Aucune production recensée	0	-	Dépendance à l'égard des importations
Câbles sous-marins	Aucune production recensée	0	-	Dépendance à l'égard des importations
Conducteurs avancés à noyau composite	Aucune production recensée	0	-	Dépendance à l'égard des importations

Remarque : Les chiffres relatifs aux entreprises correspondent à des estimations minimales tirées du recensement des entreprises d'équipement de réseau (annexe B). Le statut correspond à une évaluation qualitative fondée sur le recensement, des entrevues et des informations rendues publiques. Le statut « établie » indique qu'il s'agit d'un vaste réseau de fournisseurs canadiens ; « présente, mais limitée » désigne un réseau restreint ou incomplet ; et « aucune production identifiée » signifie que le recensement n'a révélé aucun producteur canadien. Ces étiquettes indiquent la capacité de production, et non l'autosuffisance.

Le fait d'avoir des producteurs au Canada ne garantit pas pour autant un approvisionnement sûr : les entreprises nationales pourraient ne pas être en mesure de produire les volumes ou au rythme requis par les projets, ni de respecter les spécifications techniques qui peuvent varier d'un acheteur à l'autre. La fabrication d'équipements finis peut également être limitée par des contraintes d'approvisionnement en certaines pièces. Au niveau de nombreux maillons de la chaîne d'approvisionnement en équipement, le Canada devra compter davantage sur ses alliés pour garantir son approvisionnement.

Le Canada n'est pas le seul pays à devoir faire face à une demande croissante en matière d'équipements de réseau électrique. Les pays alliés européens et asiatiques procèdent également à l'expansion de leurs réseaux, ce qui offre la possibilité de coordonner les investissements et les achats plutôt que de se faire concurrence de manière indépendante pour s'approprier une offre mondiale limitée. Cette initiative de coordination offre un moyen concret de faire progresser le partenariat entre le Canada et l'UE, l'« Alliance pour l'avenir » du premier ministre Carney : grâce à des achats regroupés et à des co-investissements, le Canada et ses partenaires peuvent mettre en place des chaînes d'approvisionnement en équipements résilientes qui soutiennent l'expansion du réseau électrique et qui favorisent la compétitivité économique plutôt que de la freiner.

Un accès garanti à des équipements de réseau électrique est essentiel à la croissance économique, à la sécurité nationale et à la souveraineté énergétique du Canada. Cependant, la demande augmente à un rythme que l'offre actuelle en équipement de réseau n'est pas en mesure de suivre.



2. PRIORITÉS STRATÉGIQUES POUR LES CHAÎNES D'APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENTS DE RÉSEAU ÉLECTRIQUE DU CANADA

Les mesures gouvernementales devraient se concentrer sur les équipements du réseau qui sont essentiels au développement du secteur de l'électricité au Canada et qui sont exposés à un risque important lié à l'approvisionnement. La pénurie d'un seul composant essentiel peut retarder un projet qui serait autrement prêt à être réalisé. Le fait de repérer ces goulots d'étranglement dès le début permet de cibler les interventions là où elles peuvent garantir l'approvisionnement et assurer le respect des échéanciers des projets.

Pour chaque type d'équipement et pour chaque intrant essentiel, nous évaluons son importance pour l'exploitation et l'expansion du réseau électrique canadien, ainsi que le risque de contraintes d'approvisionnement au Canada. Nous examinons ensuite l'origine de ces contraintes et déterminons si la production canadienne, les partenariats avec des alliés ou l'amélioration des processus d'approvisionnement peuvent y remédier dans les délais impartis par les projets. Lorsqu'une intervention n'est pas justifiée pour le moment, nous déterminons quels changements pourraient donner lieu à des mesures supplémentaires.

Ces évaluations orientent cinq priorités stratégiques :

- **Préserver et renforcer les capacités canadiennes existantes :** Lorsque les producteurs canadiens sont en mesure de remédier à une contrainte d'approvisionnement identifiée, soutenir le maintien

ou l'expansion de leur capacité de production afin de répondre aux exigences des projets en matière de spécifications techniques, de volumes et de délais.

- **Développer de nouvelles capacités de production au Canada :** Lorsqu'une lacune dans la production nationale constitue une vulnérabilité sur le plan de l'approvisionnement, développer la production au Canada si une voie crédible vers la viabilité commerciale existe et si la production peut être mise en place dans les délais requis. Les capacités de fabrication connexes et l'accès aux intrants peuvent constituer une base solide pour ce développement.

- **Sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires :** Lorsque l'accès fiable à certains produits dépend de la production à l'étranger, collaborer avec les producteurs et les gouvernements partenaires afin de préserver ou d'accroître cette production et de garantir l'approvisionnement du Canada. Cette approche peut compléter la fabrication nationale, en particulier lorsque les usines canadiennes dépendent d'intrants importés.

- **Renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement :** Lorsque l'offre existe ou pourrait facilement être élargie, améliorer l'accès aux produits en aidant les acheteurs à homologuer et à approuver de nouveaux fournisseurs, diversifier leurs sources d'approvisionnement et sécuriser l'approvisionnement au moyen de contrats. Constituer des réserves d'équipements et de pièces de rechange lorsque celles-ci peuvent atténuer les effets des perturbations.

- **Assurer un suivi et réévaluer la situation :** Lorsque les données disponibles ne justifient pas encore une intervention et qu'il reste suffisamment de temps pour réagir à une évolution de la situation, suivre l'évolution de la demande et de l'offre, combler les lacunes dans les données et définir des éléments déclencheurs qui pourraient susciter des interventions. Un allongement des délais d'approvisionnement, la perte d'un fournisseur ou la confirmation de la demande associée à de nouveaux projets pourraient constituer des éléments déclencheurs.



Le Tableau 2 présente un aperçu des priorités stratégiques pour chaque catégorie d'équipement ou d'intrant. Certaines priorités nécessitent une combinaison de différentes approches. L'annexe A présente la structure de manière plus détaillée, tandis que l'annexe B décrit les données générales et les méthodes utilisées dans nos évaluations.

Tableau 2. Aperçu des priorités stratégiques

ÉQUIPEMENT OU INTRANT	PRIORITÉ STRATÉGIQUE
Équipements essentiels du réseau électrique	
Transformateurs de petite et moyenne puissance	Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes
Transformateurs de grande puissance	Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes ; développer de nouvelles capacités canadiennes là où des lacunes le justifient ; renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement
Noyaux de transformateurs	Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes
Acier électrique à grains orientés	Sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires
Autres composants et matériaux des transformateurs	Renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement ; préserver et accroître les capacités canadiennes existantes ou développer de nouvelles capacités canadiennes, selon le composant
Appareillage de commutation haute et moyenne tension	Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes ; renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement ; développer de nouvelles capacités canadiennes lorsque des lacunes dans le secteur de la haute tension le justifient
Conducteurs aériens conventionnels	Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes
Pylônes en treillis	Assurer un suivi et réévaluer la situation
Équipement spécialisé de transport d'électricité	
Convertisseurs CCHT	Sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires
Câbles sous-marins	Sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires
Conducteurs de pointe à noyau composite	Assurer un suivi et réévaluer la situation

Valeur ajoutée canadienne et sécurité de l'approvisionnement

Le renforcement des capacités canadiennes peut contribuer à la sécurité de l'approvisionnement tout en augmentant les retombées économiques des investissements dans le réseau électrique. La valeur ajoutée canadienne mesure l'activité économique générée au Canada par les achats d'équipement, tant dans les entreprises à propriété canadienne que dans celles à propriété étrangère. Il s'agit d'un indicateur général permettant d'évaluer la part de ces chaînes d'approvisionnement qui se trouve au Canada.

D'après notre analyse des tableaux des ressources et des emplois de Statistique Canada, on estime qu'en 2022, dernière année pour laquelle des données sont disponibles, chaque dollar investi dans les transformateurs utilisés au Canada a généré environ 0,45 $ de valeur ajoutée canadienne. Pour les appareillages de commutation, les tableaux de contrôle, les relais et les commandes industrielles, les estimations s'élevaient à 0,18 $, puis à 0,23 $ pour les fils et les câbles électriques.

Ces catégories dépassent le cadre des équipements de réseau électrique ; les estimations fournissent donc un contexte général plutôt que des mesures propres aux produits évalués ici.

L'augmentation de la valeur ajoutée canadienne peut aller de pair avec une plus grande sécurité de l'approvisionnement lorsque les investissements permettent de développer des capacités qui réduisent les dépendances critiques. L'importance de cette valeur ajoutée dépend de la nature des produits fabriqués au Canada et de la manière dont cette production s'intègre au reste de la chaîne d'approvisionnement. Un composant importé de faible valeur peut tout de même retarder la fabrication d'un transformateur par ailleurs entièrement fabriqué au Canada, tandis qu'un accès fiable à la production des pays alliés peut renforcer la sécurité de l'approvisionnement sans pour autant accroître la part de la production canadienne. La valeur ajoutée doit donc être prise en compte parallèlement aux données relatives aux intrants essentiels, à la capacité de production et à l'accès fiable à des fournisseurs nationaux et étrangers.

2.1 Les transformateurs et leur chaîne d'approvisionnement

Les transformateurs permettent à l'électricité d'être acheminée efficacement sur de longues distances et d'atteindre les foyers et les entreprises à des tensions utilisables. Selon notre modélisation, l'expansion du réseau électrique canadien et le remplacement des équipements vieillissants nécessiteront près de deux fois plus de transformateurs électriques par année, entre 2026 et 2050, que le nombre installé au cours des deux dernières décennies[4]. Le Canada dispose d'une industrie bien établie de fabrication de transformateurs, mais pour garantir l'approvisionnement en unités finies, il faut également pouvoir compter sur un approvisionnement fiable en noyaux, en acier électrique et en composants spécialisés nécessaires à leur fabrication. Nous évaluons d'abord les transformateurs finis, puis leurs composants essentiels.

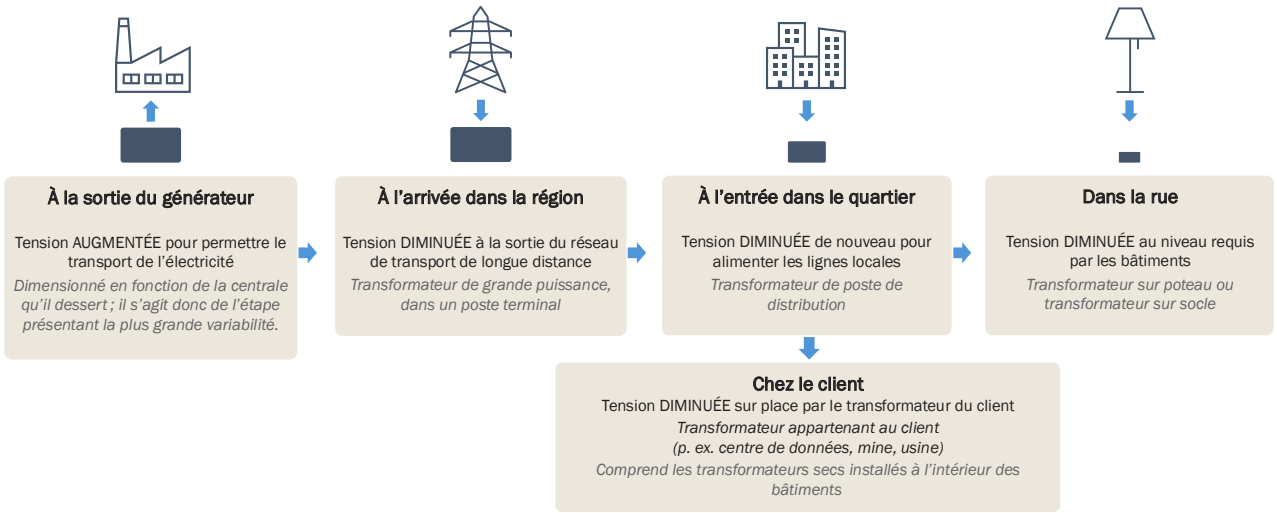
2.1.1 Transformateurs finis

Importance : cruciale

Chaque nouvelle centrale électrique et chaque nouveau raccordement nécessitent des transformateurs, et une grande partie du parc existant doit bientôt être remplacée. Une grande partie du réseau électrique canadien a été construite entre les années 1950 et 1980, et les transformateurs sont généralement conçus pour une durée de vie d'environ 40 ans. Une pénurie pourrait entraîner des retards importants tant pour l'agrandissement que pour le remplacement des infrastructures vieillissantes, en particulier lorsque des unités sur mesure sont nécessaires.

Risque lié à l'approvisionnement : élevé pour les transformateurs de grande puissance ; gérable pour les transformateurs de petite et moyenne puissance

La place des transformateurs au sein du réseau électrique



Les transformateurs modifient la tension afin que l'électricité puisse être acheminée efficacement sur de longues distances et parvenir aux clients à des tensions utilisables. L'électricité peut passer par plusieurs transformateurs entre un générateur et son point d'utilisation final.

Figure 3. La place des transformateurs au sein du réseau électrique

4 L'approche de modélisation de la demande est décrite à l'annexe B.

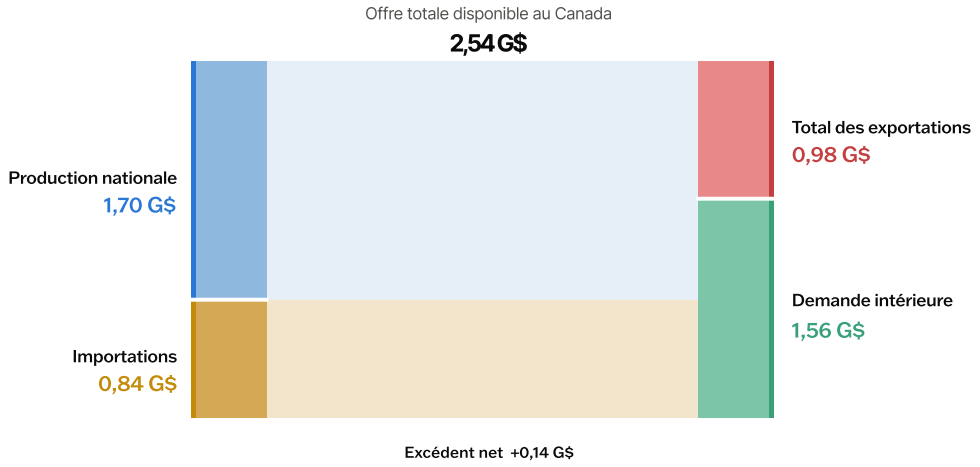
Les transformateurs de grande puissance constituent le plus grand risque sur le plan de l'approvisionnement. Leur acquisition peut prendre de deux à quatre ans ; ils sont fabriqués sur commande et laissent peu de choix aux acheteurs si un fabricant n'est pas en mesure de respecter leurs spécifications ou leur échéancier de livraison. La production canadienne est particulièrement limitée en ce qui concerne les plus gros modèles : une seule usine existante est en mesure de les fabriquer.

Le Canada dispose néanmoins d'une base industrielle sur laquelle s'appuyer. Nous avons recensé plus de 20 fabricants de transformateurs de petite et moyenne puissances répartis dans cinq provinces, ainsi que cinq fabricants de transformateurs de grande puissance. Deux des cinq fabricants de transformateurs de grande puissance sont des entreprises canadiennes ; les autres sont des filiales de sociétés multinationales. Les filiales peuvent s'appuyer sur l'expertise en conception de leur société mère et tirer parti de son accès aux marchés internationaux, mais leurs usines canadiennes sont en concurrence avec des installations situées ailleurs pour obtenir des investissements destinés à leur expansion.

Plusieurs fabricants sont en pleine expansion. CES Transformers, Rex Power Magnetics et PTI Transformers ont récemment augmenté ou annoncé une augmentation de leur capacité de production pour les unités de petite et moyenne taille. Hitachi Énergie prend de l'expansion à Varennes, tandis que Northern Transformer construit une nouvelle usine de fabrication de transformateurs de grande puissance à Innisfil. Ces projets montrent que les fabricants réagissent aux signaux du marché.

Équilibre de l'offre de transformateurs au Canada, 2025

En milliards de dollars canadiens, 2025. Toutes les catégories de transformateurs, des transformateurs de distribution aux transformateurs de grande puissance



La production canadienne de transformateurs s'est élevée, selon les estimations, à 1,70 G$ en 2025, tandis que les importations ont atteint 0,84 G$. Les exportations ont atteint 0,98 G$, tandis que la demande intérieure apparente s'est élevée à 1,56 G$.

***Source :** Calculs de l'Accélérateur de transition réalisés à l'aide du programme de statistiques d'Électro-Fédération Canada et des données sur le commerce international de marchandises de Statistique Canada. La demande intérieure apparente correspond à la production, majorée des importations et diminuée des exportations. Les chiffres couvrent toutes les catégories de transformateurs et sont exprimés en dollars canadiens courants. Les totaux peuvent varier en raison de l'arrondissement.*

Figure 4. Production, importations et exportations de transformateurs au Canada, 2025

La fabrication de transformateurs au Canada est fortement axée sur l'exportation. En 2025, les exportations ont totalisé environ 980 M$, soit près de 58 % de la valeur de la production canadienne estimée, et ont presque toutes été destinées aux États-Unis, ce qui a exposé les producteurs aux fluctuations de la politique commerciale américaine[5]. La hausse de la demande au Canada pourrait compenser en partie les perturbations de ces ventes, mais l'ampleur de cette compensation dépendrait de la concordance entre les commandes nationales et les produits, les volumes et les calendriers de livraison des usines touchées.

Les conditions d'approvisionnement se sont améliorées pour certains transformateurs de distribution, les fabricants faisant état de délais d'approvisionnement plus courts grâce à l'augmentation des capacités de production et au ralentissement des achats. Les projets d'agrandissement annoncés permettront également d'augmenter la capacité des transformateurs de grande puissance, mais pourraient laisser subsister des lacunes en ce qui concerne les dimensions, les tensions et les modèles requis pour les projets canadiens. Pour évaluer ces lacunes, il faut mettre en correspondance les capacités des fabricants et leurs plans d'expansion avec les spécifications des acheteurs, les volumes de leurs commandes et les échéanciers de livraison.

Parmi les intrants essentiels à la fabrication des transformateurs, on retrouve l'acier électrique importé et des composants spécialisés, dont certains restent coûteux ou difficiles à se procurer. Les droits de douane imposés sur ces intrants peuvent placer les producteurs canadiens dans une situation de désavantage concurrentiel par rapport aux producteurs de transformateurs importés, qui ne sont pas assujettis aux mêmes frais. Les analyses qui suivent portent sur la disponibilité de ces intrants essentiels et sur les options permettant d'en sécuriser l'approvisionnement.

Priorité stratégique : préserver et accroître les capacités canadiennes existantes, en mettant en place de nouvelles capacités et en diversifiant les sources d'approvisionnement en transformateurs de grande puissance

Le Canada devrait préserver et développer son industrie de transformateurs en obtenant des engagements fermes d'achat de la part des acheteurs canadiens, en maintenant l'accès au marché américain et en développant de nouveaux marchés d'exportation. Des renseignements plus précis sur les quantités, les dimensions, les tensions et les délais de livraison exigés par les acheteurs canadiens donneraient aux fabricants la confiance dont ils ont besoin pour planifier de nouveaux investissements.

En ce qui concerne les transformateurs de grande puissance, le Canada devrait cerner les lacunes concernant les dimensions, les tensions et les modèles que les fabricants nationaux ne seront pas en mesure de produire, et soutenir le développement de nouvelles capacités de fabrication lorsque celles-ci sont commercialement viables. En attendant, l'approbation de nouveaux fournisseurs nationaux et étrangers contribuera à garantir l'accès futur aux équipements.

5 Analyse interne, fondée sur la base de données sur le Commerce international canadien de marchandises de Statistique Canada et le programme de statistiques de l'Électro-Fédération Canada.

2.1.2 Noyaux de transformateurs

Importance : cruciale

Chaque transformateur conventionnel nécessite un noyau conçu en fonction de ses exigences de conception et de rendement. La production de noyaux doit donc augmenter au même rythme que celle des transformateurs.

Risque lié à l'approvisionnement : accru, en raison de la concentration de la production nationale

Cette évaluation n'a recensé qu'un seul fabricant canadien spécialisé dans les noyaux de transformateurs : l'usine de JFE Shoji Power Canada, située à Burlington. Elle fabrique des noyaux bobinés, amorphes et étagés. Elle transforme aussi l'acier électrique destiné aux noyaux de transformateurs de puissance. L'entreprise a élargi ses activités au cours des dernières années. Certains fabricants de transformateurs peuvent également produire eux-mêmes leurs noyaux, mais l'étendue de cette capacité demeure incertaine.

Les fabricants qui dépendent de Burlington sont exposés aux perturbations pouvant survenir dans cette usine. La principale incertitude concerne la capacité des fournisseurs de rechange homologués à fournir les types de noyaux et les volumes requis en cas d'interruption de sa production.

Les données commerciales et notre analyse des besoins nationaux en GOES laissent croire qu'une part importante de la production canadienne de noyaux est exportée vers les États-Unis, bien que la proportion exacte reste incertaine. Un accès réduit à ce marché pourrait fragiliser les assises commerciales de la production, qui approvisionne également les fabricants canadiens. Le maintien de la production de noyaux au Canada dépend donc d'un accès fiable à l'acier importé et d'une demande suffisante de la part des clients canadiens et étrangers.

Priorité stratégique : préserver et accroître les capacités canadiennes existantes

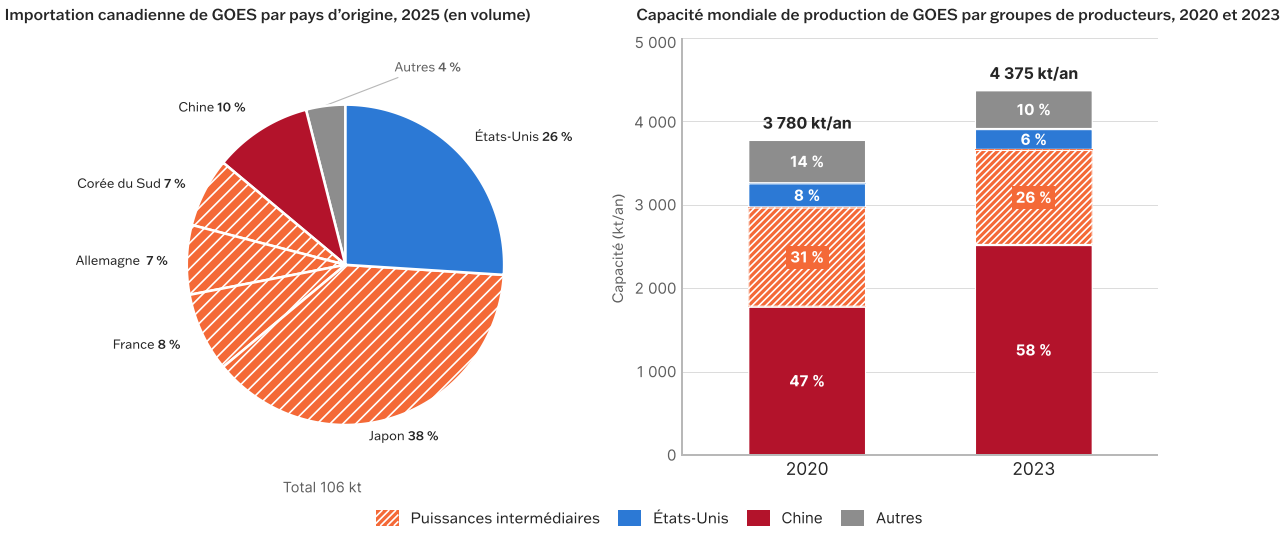
La priorité est de maintenir la production de noyaux de transformateurs au Canada. L'accès aux marchés d'exportation, qui revêt une importance particulière pour les usines de fabrication de transformateurs, joue également un rôle crucial dans ce contexte. Une coordination plus étroite avec les fabricants canadiens de transformateurs favoriserait l'expansion de la production à mesure que leurs commandes augmentent. Comme la production est concentrée dans une seule usine, les fabricants devraient également homologuer des sources d'approvisionnement de rechange au cas où celle-ci ne serait pas en mesure de les approvisionner.

2.1.3 Acier électrique à grains orientés

Importance : cruciale

L'acier électrique à grains orientés (GOES) est un acier spécialisé utilisé pour la fabrication des noyaux des transformateurs. Seules quelques usines dans le monde produisent les nuances de qualité supérieure requises pour les unités de grande taille et à haut rendement. Une interruption de l'approvisionnement en ces nuances d'acier pourrait freiner la production canadienne de noyaux et de transformateurs, ce qui retarderait l'accessibilité aux équipements nécessaires à l'expansion du réseau électrique et compromettrait la capacité des fabricants à répondre aux besoins de leurs clients à l'exportation.

Risque lié à l'approvisionnement : élevé et en aggravation



Le Japon, la Corée du Sud et les producteurs européens ont fourni environ 61 % des importations canadiennes de GOES en 2025. Leur part combinée de la capacité de production mondiale est passée de 31 à 26 pour cent entre 2020 et 2023, tandis que celle de la Chine est passée de 47 à 58 pour cent.

Figure 5. Sources d'importation de GOES du Canada et évolution de la répartition des capacités de production mondiale

Le Canada ne dispose d'aucune production nationale de GOES, ce qui le rend entièrement dépendant des importations. En 2025, 61 % des importations (d'une valeur d'environ 520 M$) provenaient du Japon, de la Corée du Sud et de l'Europe[6]. Notre analyse laisse entendre que la majeure partie de cet acier est réexportée sous forme de noyaux ou de transformateurs finis, principalement à destination du marché américain. Des importations fiables favorisent donc à la fois le développement du réseau électrique et la mise en place d'une industrie axée sur l'exportation.

Environ le quart des importations de 2025 provenait des États-Unis, seul producteur nord-américain. Depuis le 8 septembre 2026, le GOES en provenance des États-Unis fait l'objet de contre-mesures tarifaires canadiennes de 50 %, tandis que les transformateurs finis importés ne sont assujettis à aucune contre-mesure équivalente. Cela peut désavantager les fabricants canadiens sur le plan des coûts lorsqu'ils dépendent de l'acier provenant des États-Unis.

Les pressions commerciales exercées sur les fournisseurs établis de GOES menacent la fiabilité des sources dont dépendent les fabricants canadiens. En 2025, la France et l'Allemagne ont fourni environ 15 % du volume des importations canadiennes de GOES[7]. Les usines des deux pays ont réduit leur production à la fin de 2025 et en 2026[8]. De nouvelles réductions pourraient limiter l'accès aux nuances et aux volumes dont les fabricants canadiens ont besoin.

Ces pressions s'accompagnent d'une évolution de la capacité de production mondiale. La part de marché de la Chine est passée de 47 à 58 % entre 2020 et 2023.

6 Analyse interne, fondée sur la base de données sur le Commerce international canadien de marchandises de Statistique Canada.
7 Statistique Canada (2026). L'application Web sur le commerce international de marchandises du Canada.
8 thyssenkrupp Steel Europe AG (2026), Import crisis for grain-oriented electrical steel: thyssenkrupp Electrical Steel extends production cuts at its Isbergues site in France.

Les producteurs chinois se tournent désormais vers des nuances de qualité supérieure[9]. Ailleurs, les producteurs subissent la pression exercée par les importations à bas prix. Le fait de s'approvisionner auprès de plusieurs pays n'offre qu'une protection limitée lorsque les producteurs de ces pays sont confrontés à des pressions commerciales similaires.

La hausse de la demande canadienne pourrait renforcer les arguments en faveur de la production nationale de GOES, mais la demande à elle seule ne suffira probablement pas à justifier la construction d'une nouvelle usine ni à répondre aux besoins d'approvisionnement à court terme.

Priorité stratégique : sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires

L'objectif du Canada est de garantir un accès fiable aux nuances et aux volumes de GOES dont les fabricants canadiens ont besoin. Le Canada devrait collaborer avec des producteurs établis et leurs gouvernements afin de maintenir la production de GOES chez ses alliés et de permettre son expansion pour répondre à la hausse de la demande. La production nationale demeure une option à plus long terme, à condition qu'un partenariat permette d'obtenir la technologie, les investissements et les clients nécessaires à la viabilité commerciale d'une usine.



9 AIE (2023). Energy Technology Perspectives 2023. Agence internationale de l'énergie, tableau 5.1; Hilgers, M. (2025). Establishing green lead markets for CO2-reduced electrical steel in energy grids. thyssenkrupp Electrical Steel, présentation au salon CWIEME de Berlin.

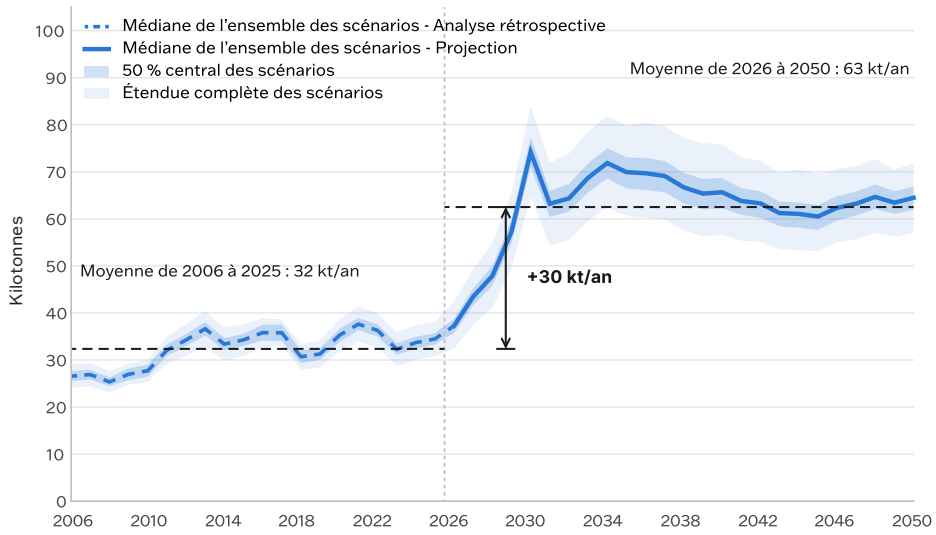
Les arguments en faveur de la production canadienne de GOES

Selon les modélisations, les quantités de GOES incorporées aux transformateurs requises pour le réseau électrique canadien s'élèvent en moyenne à environ 63 000 tonnes par année pour la période 2026-2050, soit environ le double de la moyenne rétrospective approximative de 32 000 tonnes pour la période 2006-2025. Cette estimation englobe différentes nuances d'acier et comprend l'acier incorporé aux transformateurs importés, et pas seulement à ceux fabriqués et utilisés au Canada.

Ces estimations portent sur le GOES incorporé aux transformateurs installés sur le réseau canadien, quel que soit leur lieu de fabrication. Ces estimations ne sont pas comparables aux 106 000 tonnes de GOES importées par le Canada en 2025, dont une grande partie est ensuite réexportée sous forme de noyaux et de transformateurs.

Une nouvelle usine pourrait remplacer une partie des importations actuelles et approvisionner les marchés d'exportation, en plus de répondre à la demande croissante au Canada. Les importations canadiennes de GOES dépassent déjà la production annuelle de certaines usines à l'étranger : 50 000 tonnes par année pour l'usine de JSW-JFE à Nashik (Inde) ; 75 000 tonnes par année pour chacune des usines de thyssenkrupp à Gelsenkirchen (Allemagne) et à Isbergues (France) ; et 100 000 tonnes par année pour le projet d'usine de JSW-JFE à Vijayanagar (Inde). La viabilité commerciale d'une production au Canada dépendrait des nuances d'acier requises par les clients, des volumes qu'ils s'engageraient à acheter, ainsi que des coûts et de l'échelle de production. L'expertise du Canada en sidérurgie et les tarifs d'électricité concurrentiels dans certaines régions constituent des atouts sur lesquels s'appuyer.

Les besoins annuels en GOES pour le réseau électrique canadien, kt



Sources : *Série sur la demande : Modélisation de la demande de transformateurs de l'Accélérateur de transition (voir annexe B). Données de référence sur les installations de production : JFE Steel Corporation (2025), Regarding the Expansion of Electrical Steel Manufacturing Capacity in India, communiqué de presse ; Hilgers, M. (2024), Steel: Collaborative Approaches for a Resilient and Sustainable Supply Chain for Transformers, thyssenkrupp Electrical Steel.*

Figure 6. Les besoins annuels en GOES pour le réseau électrique canadien devraient augmenter d'environ 30 000 tonnes par rapport aux niveaux historiques

2.1.4 Autres composants et matériaux des transformateurs

Importance : cruciale

Au-delà des noyaux et du GOES, la fabrication des transformateurs repose sur plusieurs autres composants et matériaux spécialisés, notamment les traversées, les changeurs de prises, les matériaux d'isolation, les conducteurs de bobinage et les liquides isolants. Chaque pièce doit respecter les spécifications techniques établies par l'acheteur du transformateur. Étant donné qu'un transformateur ne peut être fabriqué sans chacun de ces composants, la pénurie de l'un d'entre eux peut retarder la fabrication du produit fini, même si ce composant ne représente qu'une petite partie de sa valeur.

Risque lié à l'approvisionnement : accru, avec des goulots d'étranglement majeurs pour certains composants

Les vulnérabilités les plus graves dans les chaînes d'approvisionnement des transformateurs concernent les composants destinés aux transformateurs de grande puissance, car les produits à basse tension peuvent s'appuyer sur des bases d'approvisionnement plus larges (Tableau 3). Selon les acteurs de l'industrie, les traversées haute tension constituent le risque le plus immédiat, et l'approvisionnement en changeurs de prises en charge est également soumis à des contraintes. Cette analyse n'a recensé aucune production nationale de ces deux composants pour les tensions les plus élevées, et la capacité de production mondiale est limitée, en particulier pour les tensions les plus élevées. Pour les deux composants, les délais de livraison peuvent atteindre deux ans ou plus.

Les spécifications des services publics peuvent restreindre davantage l'accès en limitant les fabricants à un ou deux fournisseurs approuvés. Une augmentation de

Tableau 3. Situation au Canada et principaux risques liés à certains composants de transformateurs

COMPOSANT	SITUATION AU CANADA ET RISQUE PRINCIPAL
Équipements essentiels du réseau électrique	
Traversées haute tension	**Aucune production canadienne vérifiée dans les catégories de tension les plus élevées ;** peu de fournisseurs homologués et des délais d'approvisionnement dépassant deux ans
Changeurs de prises en charge	**Aucune production canadienne recensée ;** une base d'approvisionnement mondiale restreinte, de longs délais d'approvisionnement et peu de solutions de rechange approuvées
Papier et carton isolants électriques	**Aucune production canadienne recensée ;** l'approvisionnement est concentré entre les mains de producteurs étrangers spécialisés, mais aucune pénurie imminente n'a été constatée
Fil de cuivre à conducteurs continuellement transposés	**Production canadienne existante ;** une récente contrainte de capacité a été résolue grâce à une expansion de la production
Fluides isolants spécialisés	**Certaines capacités canadiennes ;** le changement de fournisseurs et l'interchangeabilité limitée constituent des risques

la production ne permettra d'améliorer l'approvisionnement que si les acheteurs évaluent et approuvent les produits pour les applications auxquelles ils sont destinés.

Priorité stratégique : renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement, en développant de manière ciblée les capacités de production canadiennes

Les priorités en matière de sécurisation de l'approvisionnement varient selon les composants. De manière générale, les acheteurs de transformateurs devraient chercher à élargir leurs listes de fournisseurs homologués lorsque les sources d'approvisionnement sont limitées. Dans certains cas, comme celui des traversées, il existe déjà une production au Canada, mais pas pour les niveaux de tension où les contraintes d'approvisionnement sont les plus importantes. Les fabricants devraient maintenir leur production actuelle tout en évaluant la viabilité commerciale des catégories de produits à haute tension.

Pour les composants qui ne sont pas actuellement fabriqués au Canada, les fabricants de transformateurs constituent un vecteur naturel de développement vers de nouvelles capacités de production : ils achètent ces intrants, connaissent les spécifications requises et collaborent déjà avec les fournisseurs d'électricité. D'après des entrevues menées auprès des acteurs de l'industrie, certains d'entre eux explorent déjà cette voie ou investissent dans la production de composants. La réalisation précoce d'essais et une homologation des produits auprès des fournisseurs d'électricité aideraient les nouveaux fournisseurs à approvisionner les projets canadiens.

2.2 Appareillage de commutation à moyenne et haute tension

Un appareillage de commutation est un ensemble d'équipements comprenant des disjoncteurs, des interrupteurs et des fusibles, intégrés dans des ensembles sous enveloppe et servant à commander, isoler et protéger les circuits électriques. Les équipements moyenne tension sont installés dans l'ensemble des réseaux de distribution ainsi que dans les grandes installations commerciales et industrielles ; les équipements à haute tension remplissent la même fonction au sein du réseau de transport d'électricité. Comme l'appareillage de commutation est installé à proximité des transformateurs et d'autres équipements de postes électriques, la demande augmentera globalement au rythme des achats de transformateurs, de la construction de nouveaux postes électriques et de la mise en place de raccordements électriques majeurs.

Importance : cruciale

Un poste, une centrale électrique ou le raccordement d'un grand client ne peuvent être mis sous tension sans équipement permettant de contrôler l'alimentation électrique et de couper le courant en cas de défaillance ; ainsi, une pénurie d'appareillages de commutation peut retarder un projet qui serait autrement achevé. Les centres de données et d'autres grandes charges industrielles se disputent les mêmes équipements et les mêmes capacités de production.

Risque lié à l'approvisionnement : accru pour la moyenne tension ; élevé pour la haute tension

Le Canada dispose d'une vaste base industrielle de fabrication et d'assemblage d'appareillage moyenne tension. Nous avons recensé 26 producteurs répartis dans 5 provinces (23 fabricants et 3 assembleurs), dont au moins 7 ont récemment agrandi leurs installations ou annoncé une augmentation de leur capacité de production. Leurs capacités et leur gamme de produits varient, mais ces producteurs constituent collectivement une base solide permettant de répondre à la hausse de la demande.

Les capacités restent limitées. Un fournisseur important indique que les délais d'approvisionnement pour les produits moyenne tension sont passés d'environ 15 à 25 semaines à plus de 40 semaines. Les fabricants canadiens dépendent également des disjoncteurs, des relais de protection et d'autres composants importés. La pénurie de l'un de ces composants peut empêcher la livraison d'un appareillage entièrement assemblé.

Les capacités de fabrication canadiennes sont plus limitées en ce qui concerne les appareillages de commutation haute tension. Nous avons recensé six fabricants d'équipements haute tension finis, bien que nous n'ayons pas encore déterminé l'ensemble de leur gamme de produits et de tensions, ni leur capacité de production.

L'abandon progressif des équipements contenant de l'hexafluorure de soufre (SF_6), un puissant gaz à effet de serre utilisé comme isolant, rendra l'accès à des technologies de remplacement homologuées encore plus nécessaire.

Priorité stratégique : préserver et accroître les capacités canadiennes existantes tout en diversifiant les sources d'approvisionnement homologuées

Le Canada devrait conserver ses capacités actuelles de fabrication de matériel de moyenne tension et soutenir leur expansion à mesure que la demande augmente, tout en s'assurant un accès aux composants importés dont dépend la production.

En ce qui concerne la haute tension, les données disponibles ne permettent pas encore de déterminer l'ensemble des équipements et des catégories de tension que les usines canadiennes sont en mesure de fournir, ni leurs capacités de production. On ne sait pas non plus quelles lacunes subsisteront après la réalisation des agrandissements annoncés. Sans ces renseignements, il est difficile d'évaluer le potentiel d'une production canadienne commercialement viable.



2.3 Conducteurs aériens et structures conventionnels

Les lignes de transport aériennes conventionnelles utilisent des conducteurs à base d'aluminium suspendus à des pylônes ou à des poteaux en acier. Les conducteurs transportent l'électricité, tandis que les structures assurent les dégagements et le soutien mécanique nécessaires au fonctionnement sécuritaire de la ligne à différentes tensions de transport.

Importance : cruciale

Le réseau de transport d'électricité actuel du Canada compte environ 180 000 kilomètres de lignes[10]. Nos modélisations indiquent que la construction de nouvelles lignes et le remplacement des conducteurs vieillissants nécessiteront des conducteurs pour environ 200 000 kilomètres de tracé entre 2026 et 2050, bien que cette estimation varie considérablement en fonction de la croissance du réseau électrique, de la capacité des nouvelles lignes et des hypothèses relatives au remplacement. Les câbles souterrains et sous-marins, ainsi que les conducteurs de pointe installés sur les lignes existantes, permettront de répondre à certains de ces besoins, mais ce sont les conducteurs aériens conventionnels qui devraient en satisfaire la majeure partie.

Risque lié à l'approvisionnement : gérable, mais concentré

Le Canada compte deux grands fabricants de conducteurs aériens nus conventionnels : Prysmian et Nexans, dont les sièges sociaux sont situés respectivement en Italie et en France. La conception standard repose sur deux matériaux de base : l'aluminium et l'acier. Le Canada est un important producteur d'aluminium ; l'aluminium de qualité conducteur y est produit et transformé en fils sur place, ce qui réduit la dépendance vis-à-vis des importations au niveau des matériaux. Le noyau en acier est importé.

Les données recueillies à ce jour ne permettent pas de conclure à une pénurie générale de conducteurs aériens conventionnels. Les délais d'approvisionnement indiqués sont généralement plus courts que ceux des transformateurs et des équipements de transport spécialisés. Toutefois, la capacité de production canadienne disponible n'a pas fait l'objet d'une évaluation exhaustive. On ignore encore si les installations existantes seront en mesure de répondre aux besoins liés à la mise en œuvre simultanée de plusieurs grands projets de transport d'électricité, ni à quelle vitesse la production pourrait augmenter.

Le Canada dispose de capacités de fabrication nationales pour les pylônes en treillis d'acier utilisés pour le transport d'électricité sur de longues distances. Nous avons recensé au moins cinq entreprises déclarant disposer de cette capacité, dont deux ont indiqué être en mesure de réaliser des structures utilisées à des tensions de 765 kV. Toutefois, selon les acteurs de l'industrie, certains acheteurs canadiens éprouvent des difficultés à obtenir des soumissions de la part de fournisseurs nationaux. Les raisons demeurent incertaines : une entreprise qui déclare disposer des capacités techniques en question n'est pas nécessairement en mesure d'offrir les produits requis à des prix commercialement viables et dans les délais prévus par le projet. Nous n'avons pas encore déterminé l'ampleur de cette difficulté ni la capacité nationale disponible pour soutenir un déploiement à l'échelle nationale sur une période prolongée.

10 Hendriks, R. M., Monroe, J., Cusi, T., Ahmed, A., Aldana, D., Griffiths, K., Dorman, T., Chhina, A., et McPherson, M. (2023). Base de données canadienne open-source pour la recherche en énergie et la modélisation des systèmes (CODERS).

Priorité stratégique : préserver et accroître les capacités canadiennes existantes en matière de conducteurs ; assurer un suivi et réévaluer la situation concernant les pylônes et les poteaux

En ce qui concerne les conducteurs aériens conventionnels, la production canadienne actuelle permet de répondre à la demande croissante. Des engagements d'achat à long terme de la part des fournisseurs d'électricité pourraient contribuer au maintien de cette production et au soutien de son expansion lorsque les exigences des projets le justifient. L'intérêt de tels engagements dépendrait de la capacité des installations canadiennes à répondre aux exigences des projets envisagés en matière de spécifications techniques, de volumes et de délais de livraison, en particulier si plusieurs grands projets d'investissement dans le transport d'électricité étaient lancés simultanément. Une meilleure connaissance de ces besoins et des capacités disponibles permettrait de déterminer dans quels cas des engagements d'achat pourraient permettre de préserver des capacités essentielles ou de mettre en service des capacités supplémentaires avant que des contraintes d'approvisionnement ne se manifestent.

En ce qui concerne les pylônes, la priorité immédiate consiste à vérifier l'offre nationale disponible sur le marché et à examiner les difficultés signalées à obtenir des soumissions. Ce travail devrait permettre de déterminer si les fournisseurs sont en mesure de répondre aux exigences des projets envisagés en matière de spécifications techniques, de volumes et de délais de livraison, ainsi qu'aux exigences en matière de transport régional. Les conclusions devraient permettre de déterminer s'il convient de mieux coordonner les achats, de qualifier de nouveaux fournisseurs, de soutenir l'expansion de la production ou de continuer à s'appuyer sur l'approvisionnement étranger.

2.4 Équipement spécialisé de transport d'électricité

Le développement du réseau électrique canadien pourrait nécessiter davantage d'équipements de transport d'électricité spécialisés pour raccorder les installations de production éloignées et les parcs éoliens en mer, acheminer de grandes quantités d'électricité sur de longues distances et accroître la capacité des corridors de transport saturés. La majeure partie du réseau électrique actuel fonctionne en courant alternatif (CA). Le transport d'électricité en CCHT nécessite des équipements plus coûteux, mais ses pertes d'électricité plus faibles pendant le transport peuvent compenser ces coûts sur de longues distances. Selon BloombergNEF (BNEF), cet avantage se produit au-delà d'environ 50 à 70 kilomètres pour les raccordements sous-marins et de plusieurs centaines de kilomètres pour les lignes aériennes[11]. Chaque liaison de transport en CCHT nécessite des postes de conversion aux deux extrémités pour la raccorder au réseau à CA.

Les câbles sous-marins permettent des raccordements entre des territoires séparés par des étendues d'eau, notamment pour raccorder des parcs éoliens en mer. Les conducteurs de pointe peuvent accroître la capacité des corridors de transport existants sans nécessiter de nouvelles emprises. La demande pour ces technologies dépendra des projets canadiens qui seront mis en œuvre, de leur tracé et de la capacité requise.

11 BNEF, 2024. Europe's High-Voltage Converters: Just Enough for 2030.

2.4.1 Équipement de conversion CCHT

Importance : significative, selon la trajectoire retenue

La demande en équipements de conversion CCHT dépendra des sources de production d'électricité que le Canada mettra en place, de leur emplacement et de la manière dont elles seront raccordées au réseau. Les grands projets de production d'électricité en région éloignée, les parcs éoliens en mer et les connexions interrégionales longues distances sont les plus susceptibles de recourir au CCHT ; d'autres scénarios de développement pourraient s'appuyer principalement sur le courant alternatif.

Risque lié à l'approvisionnement : élevé et en aggravation

Le marché mondial est très concentré. Hitachi Energy, Siemens Energy et GE Vernova représentent environ les deux tiers de la capacité mondiale des convertisseurs CCHT mis en service[12]. Les délais entre la commande et la livraison seraient passés d'environ sept ans en 2023 à jusqu'à dix ans, les principaux acheteurs se disputant les créneaux de production[13].

Les postes de conversion reposent également sur des systèmes de soupapes spécialisés et des semiconducteurs de puissance. Seul l'un des trois principaux fournisseurs fabrique ses propres semiconducteurs de puissance, ce qui ajoute une autre vulnérabilité liée à la concentration des fournisseurs au niveau des composants qui entrent dans la fabrication du système fini.

Le Canada ne fabrique pas de systèmes complets de convertisseurs CCHT. C'est dans le domaine des essais que ses capacités se dessinent le plus clairement : une installation d'Hitachi Energy, bénéficiant d'un soutien fédéral et dont la construction est prévue à Montréal, devrait commencer à tester des équipements CCHT en 2027[14]. Le Canada dispose également de capacités pertinentes dans les domaines de l'ingénierie, de la construction, des transformateurs de convertisseurs et des services à long terme, mais il dépend tout de même de fournisseurs étrangers pour la technologie centrale des convertisseurs.

Priorité stratégique : sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires

La mise en place d'une production canadienne complète de systèmes de conversion ne permettra probablement pas de respecter les échéanciers des projets envisagés. Le Canada devrait tirer parti de son portefeuille de projets à venir pour établir des liens avec les principaux fournisseurs et leurs gouvernements respectifs avant le début officiel du processus d'approvisionnement. L'objectif est de garantir des capacités d'ingénierie et de fabrication tout en renforçant le rôle du Canada dans les domaines des essais, de la construction, de l'entretien et de la fabrication de certains composants.

12 BNEF, 2024. Europe's High-Voltage Converters: Just Enough for 2030

13 Energy Transitions Commission, 2025. Connecting the World: Long-Distance Transmission as a Key Enabler of a Zero-Carbon Economy.

14 En septembre 2025, le gouvernement fédéral a annoncé un financement de 40 M$ CA pour soutenir le centre de simulation CCHT d'Hitachi Energy à Montréal, ainsi que ses installations de fabrication et d'essais de transformateurs à Varennes. La justification invoquée était d'assurer l'approvisionnement en composants essentiels du réseau électrique et de renforcer les capacités nationales, alors que les délais de livraison des transformateurs atteignaient cinq ans.



Les choix de Wind West en matière de transport d'électricité entraînent des besoins d'approvisionnement spécifiques

Le projet Wind West, piloté par la Nouvelle-Écosse, illustre comment des projets individuels pourraient générer une demande importante en matériel de transport d'électricité spécialisé. Le plan provincial prévoit une première phase de développement de 5 GW d'énergie éolienne en mer et envisage deux tracés possibles pour l'exportation de l'électricité : une liaison terrestre passant par le Nouveau-Brunswick ou une liaison sous-marine en direction du Québec et de l'Ontario[15].

Les deux tracés utiliseraient un système de transport CCHT et nécessiteraient des postes de conversion. La liaison sous-marine prévoit la mise en place de plusieurs câbles de 2 GW, ce qui entraînera une demande accrue en câbles sous-marins de transport d'électricité sur de longues distances et en câbliers.

Wind West est l'une des nombreuses sources potentielles de demande. De nouveaux raccordements entre les provinces et des lignes souterraines ou sous-marines de transport d'électricité traversant des corridors urbains contraints pourraient accroître cette demande. Les projets qui seront réalisés, leurs tracés et les technologies retenues détermineront la nature et le calendrier de la demande en convertisseurs, en câbles sous-marins et souterrains, ainsi qu'en services d'installation.

L'interaction avec les fournisseurs devrait contribuer à l'évaluation de ces tracés, notamment pour déterminer si les capacités de fabrication et d'installation permettraient de respecter les échéanciers envisagés. L'examen du projet Wind West parallèlement à d'autres projets potentiels permettrait également de mettre en évidence les besoins communs en matière d'équipement et les possibilités de coordination des achats.

15 Nouvelle-Écosse, 2025. Wind West: a Nation-Building Energy Project.

2.4.2 Les câbles sous-marins et leur installation

Importance : significative, selon la trajectoire retenue

Le transport d'électricité par câble sous-marin joue aujourd'hui un rôle limité dans le réseau électrique canadien, mais la demande pourrait augmenter à la suite de décisions concernant des grands projets, des tracés de lignes de transport d'électricité et l'énergie éolienne en mer, en particulier dans les provinces de l'Est du Canada.

Risque lié à l'approvisionnement : élevé, avec des contraintes distinctes en matière de fabrication et d'installation

La fabrication de câbles sous-marins haute tension nécessite des usines spécialisées, plusieurs étapes de fabrication et des essais approfondis afin de s'assurer que le câble peut résister aux conditions sous-marines. Chaque câble doit être conçu en fonction de sa tension, ainsi que des facteurs propres à son tracé, notamment la profondeur de l'eau et les conditions des fonds marins. Les délais de fabrication peuvent atteindre environ cinq ans, et la capacité de production peut être réservée bien avant le début des travaux[16].

L'installation de ces câbles sous-marins constitue une autre source de dépendance. Ils doivent être transportés, posés et protégés à l'aide de navires câbliers, dotés d'équipages formés et d'équipements adaptés à chaque tracé. La flotte mondiale de navires capables d'installer des câbles de transport d'électricité haute tension est limitée et les périodes d'utilisation de ces navires sont souvent réservées plusieurs années à l'avance. Un projet qui garantit l'approvisionnement en câbles sans sécuriser la capacité d'installation nécessaire demeure exposé à des risques.

Le Canada ne fabrique pas de câbles sous-marins de transport d'électricité haute tension et ne dispose pas d'une flotte de câbliers. Le Maritime Link, le plus long câble électrique sous-marin d'Amérique du Nord, a nécessité l'utilisation de câbles fabriqués en Norvège et au Japon, ainsi que le recours à des capacités d'installation étrangères. Les commandes canadiennes à venir devraient être importantes, mais irrégulières, ce qui rend difficile le maintien d'une activité complète de fabrication au Canada sans une vision plus claire du portefeuille de projets à long terme. La demande à l'exportation ne devrait pas combler cet écart à court terme : les fabricants déjà en place se sont engagés dans d'importants projets d'expansion de leurs capacités de production, dans le cadre d'accords-cadres à long terme visant à approvisionner les projets à venir dans les régions où la demande est plus forte.

Priorité stratégique : sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires

Le Canada devrait considérer la fabrication et l'installation des câbles comme un seul et même besoin d'approvisionnement et s'assurer de les obtenir dès les premières étapes de l'élaboration du projet. Les gouvernements et les promoteurs de projets devraient coordonner leurs besoins prévisionnels en matière d'équipement et interagir avec les fournisseurs dès la phase d'évaluation des projets et des tracés. Ces travaux devraient également permettre de déterminer si la demande combinée du Canada et des marchés d'exportation à plus long terme pourrait soutenir une production commercialement viable au Canada, notamment grâce à l'investissement d'un fabricant bien établi. Assurer l'approvisionnement pour les projets à venir devrait se faire parallèlement à cette évaluation. Il faudrait également examiner la possibilité d'une participation canadienne dans les domaines de l'ingénierie, des essais, de la préparation des tracés, des services portuaires, de l'entretien et de l'installation.

16 AIE, 2025. *Building the Future Transmission Grid.*

2.4.3 Conducteurs de pointe

Importance : limitée à l'heure actuelle, mais potentiellement significative dans le cadre des trajectoires de développement du réseau qui reposent largement sur le remplacement des conducteurs des lignes existantes.

Des noyaux composites légers sont utilisés dans la fabrication des conducteurs de pointe afin d'accroître leur capacité de transport d'électricité. Le remplacement des lignes existantes par des conducteurs de pointe peut donc accroître la capacité de transport d'électricité des corridors existants, ce qui est particulièrement avantageux lorsque l'obtention de nouvelles emprises serait coûteuse ou prendrait beaucoup de temps. Le rôle de ces conducteurs dépendra des lignes que les fournisseurs d'électricité choisiront de rééquiper avec de nouveaux conducteurs et des technologies qu'ils approuveront.

Risque lié à l'approvisionnement : incertain, aucune pénurie immédiate n'ayant été constatée

Nous n'avons recensé aucune entreprise canadienne fabriquant des conducteurs de pointe à noyau composite. Par conséquent, les fournisseurs d'électricité canadiens qui utilisent ces produits dépendent de fournisseurs étrangers. Les données recueillies à ce jour ne permettent pas de conclure à une pénurie générale. La contrainte la plus immédiate concerne leur adoption : les fournisseurs d'électricité doivent déterminer dans quels cas ces technologies sont adaptées, en tester la performance et les intégrer dans leurs processus de planification, d'ingénierie et d'approvisionnement. Tant que la demande ne sera pas mieux cernée, la viabilité commerciale de la production canadienne restera incertaine.

Priorité stratégique : assurer un suivi et réévaluer la situation tout en jetant les bases de leur adoption

Le Canada devrait se faire une idée plus précise des endroits où les conducteurs de pointe peuvent accroître de manière significative la capacité de transport d'électricité et aider les fournisseurs d'électricité à réaliser des essais et à homologuer ces technologies. La possibilité d'investir dans la production canadienne devrait être envisagée si ces démarches permettent de confirmer l'existence d'une demande soutenue et d'une voie d'investissement crédible. D'ici là, il serait plus approprié de diversifier les sources d'approvisionnement et d'assurer un suivi que de soutenir directement la création de nouvelles capacités de fabrication.





> « Là où nos forces diffèrent, elles se complètent. Là où elles se recoupent, elles créent une véritable synergie. Nous devrions miser sur nos forces respectives — consciemment, systématiquement et rapidement. »
>
> – Mark Carney, premier ministre du Canada



3. RENFORCER LES CAPACITÉS DU CANADA ET DE SES ALLIÉS À GARANTIR L'APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENTS DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

Le développement à venir du réseau électrique canadien et les achats d'équipements qui en découleront seront l'occasion de sécuriser l'approvisionnement et d'attirer des investissements dans le secteur manufacturier. Les commandes regroupées, les incitatifs à l'investissement et les ententes avec des gouvernements alliés peuvent soutenir la production au Canada tout en garantissant l'approvisionnement en intrants essentiels et en technologies provenant de l'étranger. La vision du premier ministre Carney, qui mise sur la complémentarité des forces et l'envergure collective, pourra ainsi être concrétisée : le Canada et ses partenaires tirant parti de leurs atouts dans le secteur manufacturier et coordonnant la demande et les investissements afin de renforcer les capacités dont leurs réseaux électriques ont besoin.

L'expansion de la production au Canada peut également favoriser l'emploi, la croissance économique et le savoir-faire dans le secteur manufacturier. Les décisions prises tout au long de la chaîne d'approvisionnement devraient mettre en balance la valeur ajoutée canadienne et l'urgence des objectifs en matière de sécurité de l'approvisionnement. Les investissements au Canada, qu'ils proviennent d'entreprises canadiennes ou d'entreprises de pays alliés, peuvent stimuler l'économie canadienne tout en renforçant la sécurité.

Quatre mesures peuvent contribuer à la mise en œuvre des priorités spécifiques à l'équipement identifiées à la section 2 : les achats regroupés, le soutien à la production canadienne, les partenariats d'investissement connexes et les ententes visant à garantir la production essentielle à l'étranger. La section 4 présente les mesures fédérales précises qui s'imposent pour mettre en œuvre ces approches.

3.1 Regrouper la demande et en faire une utilisation stratégique

Le Canada consacrera des dizaines de milliards de dollars à l'équipement du réseau électrique au cours des prochaines décennies. Le regroupement des engagements d'achat pourrait permettre aux acheteurs canadiens d'exercer une plus grande influence sur les calendriers de livraison et les décisions d'investissement. La question de savoir qui fournit l'équipement et où sont réalisés les investissements pour sa production devrait faire partie des discussions que mène le Canada avec les gouvernements alliés et les fabricants, et s'accompagner d'engagements d'achat crédibles.

Le gouvernement fédéral devrait collaborer avec les provinces, les fournisseurs d'électricité et les promoteurs de projets afin de regrouper dans un même engagement d'achat les besoins communs en équipement, en commençant par les grands projets bénéficiant d'un soutien fédéral prioritaire. Le soutien financier du fédéral devrait permettre de partager le risque que les commandes prévues soient retardées ou ne soient jamais passées. Un soutien fédéral pourrait également aider les fournisseurs à évaluer les possibilités de partager les équipements de rechange ou de créer des réserves stratégiques, en tenant compte des ententes existantes, de la compatibilité des équipements, des coûts d'entreposage et d'entretien, ainsi que des responsabilités liées à leur déploiement. Les services publics et les promoteurs devraient continuer d'assumer la responsabilité des spécifications techniques des équipements, du choix des fournisseurs et de l'approvisionnement.

Les ententes-cadres pluriannuelles constituent un moyen de structurer ces engagements. Les acheteurs s'engagent à effectuer des achats sur plusieurs années ou à payer pour réserver de la capacité de production, tandis que les fournisseurs s'engagent à produire et à livrer. En contrepartie, les fabricants disposent d'une base plus solide pour investir dans leur expansion, tandis que les acheteurs ont davantage l'assurance que l'équipement sera disponible. Les exploitants de réseaux de transport européens ont adopté cette approche pour sécuriser leurs équipements et soutenir les investissements dans la fabrication, notamment pour les câbles sous-marins[17]. Les achats du Canada sont fragmentés entre de nombreux fournisseurs d'électricité et projets. Leur regroupement pourrait offrir l'échelle et la continuité de production nécessaires pour négocier des engagements comparables.

Le regroupement des commandes exigera également que les services publics harmonisent, dans la mesure du possible, les spécifications techniques des équipements et les exigences d'approbation des fournisseurs, tout en préservant les différences nécessaires au fonctionnement sécuritaire et fiable de certains systèmes et projets. Le gouvernement fédéral devrait appuyer la mise en place d'essais conjoints menés par les services publics, la réalisation d'évaluations techniques

17 Des opérateurs de réseaux de transport européens comme TenneT, National Grid et Terna se sont engagés à réaliser des achats de plusieurs milliards de dollars portant sur des milliers de kilomètres de câbles sous-marins destinés aux raccordements des parcs éoliens en mer et aux interconnexions de réseaux. Ces ententes à long terme ont favorisé les investissements dans les capacités de production de câbles. Des modalités d'approvisionnement similaires existent aussi pour les câbles souterrains et les transformateurs électriques.

communes et la certification de nouveaux fournisseurs canadiens et étrangers. Lorsque l'adoption de spécifications communes entraîne des coûts supplémentaires liés à l'ingénierie, aux essais ou à la transition, un soutien fédéral pourrait être accordé pour compenser ces coûts, pourvu que cela se justifie par les améliorations attendues en matière de sécurité d'approvisionnement ou d'efficacité des marchés publics.



Des sous-marins aux postes de transformation

Le Programme de sous-marins canadiens de patrouille prévoit l'acquisition de jusqu'à 12 sous-marins modernes afin de maintenir la présence du Canada dans les océans Atlantique, Pacifique et Arctique. D'une valeur estimée pouvant atteindre 60 G$, ce marché confère au Canada un pouvoir d'achat considérable, lui permettant de négocier des investissements industriels, des partenariats technologiques et des programmes de développement des compétences, tout en répondant à un besoin essentiel en matière de sécurité.

Un partenariat éventuel avec l'Allemagne et son constructeur de sous-marins, TKMS, pourrait couvrir la conception, la construction et le soutien à long terme de la flotte, tout en offrant des possibilités de transfert de technologie, de perfectionnement de la main-d'œuvre et de collaboration avec des programmes navals des pays alliés. Les avantages à long terme pour le Canada dépendraient des engagements négociés et concrétisés.

Les achats regroupés d'équipement de réseau pourraient également faciliter les négociations visant à garantir un approvisionnement fiable et à favoriser les investissements dans les capacités de fabrication canadiennes. Un soutien fédéral aux achats regroupés permettrait aux fournisseurs d'électricité et aux promoteurs de bénéficier d'une plus grande envergure et d'offrir plus de certitude dans leurs négociations avec les gouvernements partenaires et les fabricants. La fiabilité de l'approvisionnement doit être la priorité, mais les négociations devraient également viser à susciter des investissements dans les capacités canadiennes qui renforcent la sécurité des approvisionnements et génèrent des retombées économiques durables.

3.2 Réduire les coûts liés à l'augmentation de la production canadienne

Des commandes sûres réduisent le risque commercial lié à l'expansion, mais les fabricants doivent tout de même financer de nouvelles chaînes de production, des machines spécialisées et du matériel d'essai avant que celles-ci ne génèrent des revenus. Les incitatifs à l'investissement peuvent contribuer à attirer ces dépenses au Canada.

Le gouvernement fédéral a déjà proposé des mesures fiscales qui permettent potentiellement aux fabricants d'accroître leur production au Canada à moindre coût. Les détails disponibles concernant la Mégadéduction à la productivité, proposée en septembre 2026 mais pas encore mise en œuvre, indiquent qu'elle rendrait permanente la passation en charges immédiate d'un large éventail d'immobilisations, y compris les machines utilisées pour la fabrication d'équipements de réseau électrique[18]. Les entreprises pourraient ainsi déduire les coûts d'investissement admissibles de leur revenu imposable dès l'année où un actif devient disponible à des fins d'utilisation, ce qui leur permet de réaliser des économies d'impôt plus tôt. Un crédit ciblé pourrait venir compléter ces mesures générales en soutenant les capacités de fabrication spécifiques nécessaires pour remédier aux contraintes d'approvisionnement en équipement de réseau.

Le Crédit d'impôt à l'investissement dans la fabrication de technologies propres offre un mécanisme permettant d'apporter ce soutien, soit un crédit remboursable correspondant à 30 % des coûts d'investissement admissibles, puis à des taux réduits après 2031. Les activités admissibles comprennent la fabrication de technologies liées aux énergies renouvelables, au nucléaire et au stockage. Les équipements de réseau à usage général, tels que les transformateurs, les appareillages de commutation et les conducteurs, sont exclus ; toutefois, les composants spécialement fabriqués ou conçus exclusivement pour faire partie intégrante des technologies admissibles peuvent, eux, donner droit au crédit.

Le gouvernement fédéral devrait étendre ce crédit aux machines et à l'équipement destinés à la production, au Canada, d'équipements de réseau électrique nouveaux ou à l'agrandissement des installations existantes, en accordant la priorité aux transformateurs de grande puissance, aux appareillages de commutation à haute tension et à leurs composants clés. Le crédit devrait également couvrir la production de certains composants et matériaux en amont, lorsque des investissements commercialement viables permettent de remédier aux contraintes d'approvisionnement identifiées. En offrant du soutien uniquement pour les équipements finis, on rendrait les fabricants vulnérables aux goulots d'étranglement en amont.

Le gouvernement devrait également revoir les droits de douane applicables aux intrants essentiels à la fabrication. En collaboration avec les fabricants, il lui faudrait identifier les cas où des droits de douane imposés sur des matériaux et des composants importés désavantagent la production canadienne et encouragent l'importation d'équipements finis, puis ajuster les tarifs douaniers pertinents pour renforcer la sécurité de l'approvisionnement. Cet examen devrait tenir compte des besoins immédiats des fabricants en intrants, mais aussi des perspectives pour la mise en place d'une production canadienne viable de ces intrants.

18 Le projet de propositions législatives du 15 septembre 2026 indique que les machines et les équipements de fabrication admissibles, y compris les biens des catégories 8 et 43 de la déduction pour amortissement, seraient admissibles à la passation en charges immédiate, sous réserve des conditions applicables.

3.3 Assurer des investissements grâce à des partenariats stratégiques

Les mesures incitatives améliorent la rentabilité des investissements au Canada, mais pour combler certaines lacunes de production, il faudra également collaborer directement avec les fabricants et leurs gouvernements respectifs, en particulier lorsque la fragmentation et l'incertitude de la demande freinent les investissements dans les capacités de production. Certaines des capacités dont le Canada a besoin sont détenues par un petit nombre d'entreprises multinationales dont les usines canadiennes sont en concurrence avec leurs autres installations pour attirer les investissements.

Les transformateurs de grande puissance et les appareillages de commutation à haute tension devraient être prioritaires dans le cadre de cet effort. Le gouvernement fédéral devrait collaborer avec les provinces et les fournisseurs d'électricité afin de cerner les lacunes en matière de capacités et de ressources, en tenant compte de la production actuelle et des projets d'expansion annoncés. Il devrait ensuite présenter aux fabricants et aux gouvernements partenaires des propositions combinant des engagements d'achat, des incitatifs à l'investissement et, au besoin, un soutien financier négocié. Une entente pourrait associer une commande pluriannuelle de transformateurs de grande puissance à un engagement de construire une nouvelle chaîne de production pour ces derniers au Canada.

De telles négociations devraient également porter sur la clientèle dont ces usines ont besoin. Dans le cas des usines qui dépendent des ventes à l'exportation, le gouvernement fédéral devrait tirer parti des négociations commerciales pour préserver l'accès au marché américain et collaborer avec d'autres gouvernements alliés et acheteurs afin qu'ils ouvrent leurs marchés publics aux usines canadiennes. Des engagements d'achat canadiens, combinés à une clientèle d'exportation plus diversifiée, permettraient d'assurer la pérennité des installations dont dépendent également les acheteurs canadiens.

Tout accord devrait préciser quels équipements seront fabriqués, quelle capacité sera ajoutée, quand la production débutera et comment les acheteurs canadiens pourront s'assurer un accès fiable à ces produits. L'octroi de fonds publics devrait être subordonné au respect de ces engagements.

3.4 Assurer la sécurité des activités de production essentielles à l'étranger

Les fabricants canadiens et les projets d'électricité continueront de dépendre de productions essentielles à l'étranger. Pour les fabricants, les partenariats industriels fédéraux devraient contribuer à garantir l'approvisionnement en intrants essentiels, les GOES constituant une priorité immédiate en raison de leur importance dans la production de transformateurs et des difficultés auxquelles sont confrontés les fournisseurs traditionnels alliés. Par exemple, l'usine allemande de GOES de thyssenkrupp subit la concurrence des importations chinoises à bas prix[19]. Un engagement d'achat regroupé canadien destiné à l'industrie canadienne de la fabrication de transformateurs pourrait être mis à profit pour soutenir cette usine. Cela permettrait d'assurer l'approvisionnement du Canada tout en apportant un soutien économique et géopolitique à un allié.

19 Steitz, Christoph, et Tom Käckenhoff. 2025. « Thyssenkrupp to Close Electrical Steel Sites as Asian Imports Put Additional 1,200 Jobs at Risk. » Reuters, 11 décembre 2025. https://www.reuters.com/business/world-at-work/thyssenkrupp-close-electrical-steel-sites-asian-imports-put-additional-1200-jobs-2025-12-11/

En collaboration avec les fabricants canadiens de transformateurs et de noyaux, le gouvernement fédéral devrait contribuer à la mise en place d'engagements d'achat à long terme et à la négociation d'ententes avec les producteurs alliés et leurs gouvernements. Un soutien fédéral permettrait de partager les risques liés à ces engagements, comme cela a été proposé pour les achats regroupés d'équipement, tandis que les gouvernements partenaires prendraient en charge les investissements nécessaires à l'entretien et à la modernisation de leurs usines. En contrepartie, ces ententes devraient garantir un accès fiable aux nuances et aux volumes dont les fabricants canadiens ont besoin, même en cas de pénurie. Un approvisionnement fiable devrait être l'objectif principal, mais les négociations doivent également viser à obtenir des investissements de la part de nos alliés dans la production de transformateurs, de noyaux et de composants au Canada.

En ce qui concerne les réseaux CCHT et les câbles sous-marins, au vu des délais indiqués à la section 2, attendre que la sélection et la conception du projet soient terminées pourrait retarder la mise en service de plusieurs années.

La planification de l'approvisionnement en équipements devrait donc se faire en parallèle de l'évaluation des projets d'intérêt national. En collaboration avec les provinces et les promoteurs, le gouvernement fédéral devrait cerner les besoins potentiels en équipement, mobiliser les fournisseurs et leurs gouvernements respectifs dès la phase d'évaluation des projets et des tracés, et déterminer à quel moment il faudrait réserver les capacités d'ingénierie, de fabrication et d'installation. À mesure que les projets se concrétisent, leurs besoins pourront être intégrés aux engagements d'achat regroupés décrits à la section 3.1. Sinon, le Canada risque d'approuver des projets d'intérêt national qu'il ne pourra pas mettre en œuvre à temps, faute d'équipements disponibles.





4. RECOMMANDATIONS PRINCIPALES

Le Canada devrait agir dès maintenant pour s'assurer de disposer de l'équipement nécessaire à l'expansion de son réseau électrique. Les sept recommandations suivantes traduisent les cinq priorités stratégiques énoncées à la section 2 et les mesures présentées à la section 3 en actions fédérales concrètes. Les actions 1 à 5 portent sur l'approvisionnement, les investissements dans la fabrication et les fournitures essentielles ; les actions 6 et 7 visent la mise en place des capacités de renseignement et de coordination nécessaires pour soutenir ces efforts. Les ministères et organismes fédéraux responsables sont indiqués entre parenthèses[20].

1. **Regrouper les achats d'équipements de réseau électrique au Canada afin de sécuriser l'approvisionnement et de stimuler les investissements dans la fabrication (SPAC, ISDE, RNCan).** Les achats d'équipements pour le réseau électrique canadien sont répartis entre de nombreux fournisseurs d'électricité et projets, ce qui prive les fabricants des engagements fermes dont ils ont besoin pour investir dans leur expansion. Accorder un soutien fédéral aux achats regroupés à long terme effectués par les fournisseurs d'électricité et les promoteurs de grands projets afin de partager le risque lié aux retards ou à l'annulation des commandes. Tirer parti de ces engagements pour négocier des livraisons fiables et des capacités de production supplémentaires.

20 SPAC = Services publics et Approvisionnement Canada ; ISDE = Innovation, Sciences et Développement économique Canada ; RNCan = Ressources naturelles Canada ; Finances = Ministère des Finances du Canada ; AMC = Affaires mondiales Canada ; BGP = Bureau des grands projets.

Le regroupement des achats n'étant possible qu'avec des équipements compatibles, aider les fournisseurs d'électricité à harmoniser les spécifications, à tester conjointement les équipements et à homologuer de nouveaux fournisseurs. Évaluer le partage des équipements de rechange et la création de réserves stratégiques dans les cas où cette mise en commun permettrait de renforcer la sécurité de l'approvisionnement.

2. **Rendre le Canada plus concurrentiel pour la fabrication d'équipements de réseau électrique (Finance, AMC).** Le Crédit d'impôt à l'investissement dans la fabrication de technologies propres exclut actuellement les équipements de réseau à usage général, tels que les transformateurs, les appareillages de commutation et les conducteurs. Étendre ce crédit à la production de nouveaux équipements et à l'agrandissement d'installations existantes au Canada par des entreprises canadiennes ou d'un pays allié. Inclure les composants et les matériaux sélectionnés pour lesquels une production canadienne viable peut pallier les contraintes d'approvisionnement identifiées, afin que le soutien s'étende également aux intrants nécessaires à la fabrication de l'équipement fini. Réexaminer les tarifs douaniers applicables aux intrants essentiels qui désavantagent les produits canadiens par rapport aux équipements finis importés, en commençant par le contre-tarif de 50 % imposé au GOES des États-Unis.

3. **Faire de la fabrication canadienne d'équipements pour le réseau électrique une priorité dans les négociations sur les investissements menées avec les gouvernements alliés et les fabricants (ISDE, AMC).** Certaines capacités dont le Canada a besoin sont détenues par une poignée de multinationales dont les usines canadiennes sont en concurrence avec leurs autres installations pour attirer les investissements. Collaborer avec ces fabricants et leurs gouvernements respectifs afin de conclure des ententes concrètes visant à accroître la production manufacturière au Canada, en commençant par combler les lacunes identifiées dans les secteurs des transformateurs de grande puissance et des appareillages de commutation à haute tension qui subsistent malgré les projets d'expansion déjà annoncés. Conditionner le soutien public à des engagements concernant les capacités de production, les échéanciers et l'accès des acheteurs canadiens aux produits. Tirer parti des discussions commerciales pour préserver l'accès au marché américain et ouvrir les marchés publics des pays alliés aux produits fabriqués au Canada. Suivre les retombées économiques de cet effort en les comparant à un niveau de référence et à un objectif en matière de valeur ajoutée canadienne.

4. **Tirer parti des engagements d'achat canadiens pour sécuriser la production essentielle dans les pays alliés, en commençant par le GOES (ISDE, AMC).** Le Canada ne produit pas d'acier électrique à grains orientés, et les usines des pays alliés qui fournissent la majeure partie des importations canadiennes perdent du terrain face aux producteurs chinois. Faire de cet acier une première priorité dans les ententes industrielles conclues avec ces producteurs et leurs gouvernements. Regrouper les engagements d'achat à long terme des fabricants canadiens, avec le soutien du gouvernement fédéral pour partager les risques, afin de contribuer au maintien et à l'expansion de la production à l'étranger. En contrepartie, garantir un accès fiable aux nuances et aux volumes dont les fabricants canadiens ont besoin, même en cas de pénurie.

5. **Intégrer la planification de l'approvisionnement en équipements aux mesures de soutien fédérales aux projets d'intérêt national (RNCan, BGP).** La livraison des convertisseurs CCHT et des câbles sous-marins peut prendre de cinq à dix ans, et les capacités de fabrication sont souvent réservées bien avant le début des travaux. Par l'intermédiaire du Bureau des grands projets, mobiliser les provinces, les promoteurs et les fournisseurs et leurs gouvernements dès la phase d'évaluation des projets et des tracés. Déterminer à quel moment il est nécessaire de réserver des capacités essentielles, notamment pour l'ingénierie et la fabrication des équipements de transport CCHT, ainsi que pour la production et l'installation de câbles sous-marins. Prendre des engagements d'achat à mesure que les projets se concrétisent, afin que l'équipement soit disponible lorsque les projets en auront besoin. Ces actions devraient être mises en œuvre pendant que le gouvernement fédéral met en place les capacités d'analyse et la coordination nécessaires pour les soutenir et adapter les priorités à mesure que la situation évolue.

6. **Mettre en place une fonction fédérale permanente de suivi et de coordination des chaînes d'approvisionnement en électricité (RNCan, ISDE).** Une politique industrielle efficace nécessite une capacité d'analyse soutenue au sein du gouvernement ainsi que des échanges réguliers avec le secteur industriel, afin que les décisions puissent être évaluées et révisées à mesure que la situation évolue[21]. Une telle évaluation met en évidence des lacunes dans les données nécessaires pour déterminer si les capacités d'approvisionnement au Canada et à l'étranger permettront de répondre aux besoins futurs en équipements de réseau électrique. La stratégie Propulser un Canada fort reconnaît la nécessité d'une analyse de la chaîne d'approvisionnement, mais la capacité de production, les échéanciers des projets et l'approvisionnement étranger continueront d'évoluer après la publication de cette analyse.

21 Allan, Bentley. Le Canada à la frontière technologique : un cadre pour la politique industrielle. (Centre de politique industrielle, 2026).

Mettre sur pied une équipe fédérale chargée de suivre la demande d'équipements, la production canadienne disponible sur le marché et les importations essentielles. Mettre en place une table permanente réunissant les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ainsi que les fournisseurs d'électricité afin de convenir des priorités et de définir les prochaines étapes. Le groupe de travail sur l'électricité relevant de la Conférence annuelle des ministres de l'Énergie et des Mines pourrait assumer ce rôle s'il en recevait le mandat et les ressources nécessaires ; à défaut, mettre sur pied un forum dédié à cette question. Utilisez les conclusions de l'analyse pour orienter la qualification des fournisseurs, les achats regroupés, les investissements dans les capacités de fabrication et les ententes d'approvisionnement à l'étranger. Les fournisseurs d'électricité et les promoteurs devraient conserver la responsabilité des marchés publics.

7. **Renforcer les capacités en vue d'une politique industrielle commune avec les alliés européens et asiatiques (AMC, ISDE).** Une structure internationale est nécessaire pour assurer le suivi du marché des équipements de réseau à l'échelle mondiale et pour établir des contreparties qui permettront à tous les partenaires de tirer profit du renforcement des chaînes d'approvisionnement en ces équipements. Pour que ces mesures soient efficaces, les pays européens et asiatiques devraient également mettre en place des mécanismes d'achat d'équipements de réseau, à l'instar de celui actuellement à l'essai par les SPAC pour les minéraux critiques au Canada. La mise en place et l'harmonisation de ces mécanismes axés sur la demande seront nécessaires pour soutenir la création d'un marché commun entre les pays alliés pour les chaînes d'approvisionnement en équipement de réseau.

ANNEXE A : UN CADRE POUR LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT EN ÉQUIPEMENT DE RÉSEAU

Cette annexe présente le cadre sur lequel reposent les évaluations présentées à la section 2.

Définir l'objectif

La politique industrielle repose avant tout sur un lien clair entre les mesures prises par les gouvernements, les résultats attendus de ces mesures et les objectifs généraux qu'elles visent à atteindre[22]. L'objectif doit déterminer la portée de la décision et les données requises.

En ce qui concerne les équipements de réseau, l'objectif primordial est la sécurité d'approvisionnement. Le Canada doit pouvoir se procurer l'équipement et les intrants essentiels dans les quantités, selon les spécifications et dans les délais nécessaires à la construction et à l'exploitation de ses réseaux électriques. La dépendance devient un enjeu de souveraineté lorsqu'elle confère à d'autres pays ou à d'autres entreprises un pouvoir d'influence sur la décision de mettre en œuvre ou non des projets canadiens, ainsi que sur le moment où ceux-ci seront réalisés.

Une production canadienne peut faciliter l'accès aux équipements tout en favorisant la création d'emplois, les exportations et le développement régional. Dans la présente évaluation, les retombées économiques sont considérées comme secondaires. Les interventions sont d'abord évaluées en fonction de leur contribution à la sécurité de l'approvisionnement.

Portée de la décision

En matière de sécurité d'approvisionnement, l'analyse doit cerner les contraintes spécifiques qui pourraient empêcher le Canada de se procurer l'équipement dont il a besoin. Ainsi, il faut remonter la chaîne d'approvisionnement de chaque produit, depuis l'équipement fini jusqu'aux composants, aux matériaux et aux intrants utilisés pour sa fabrication.

Les équipements de réseau électrique sont fabriqués par des réseaux de fournisseurs spécialisés. Un goulot d'étranglement peut se produire au niveau des équipements finaux, des composants, des matériaux transformés ou des services tels que les essais et l'installation. Les grandes catégories de produits peuvent donc dissimuler la source d'une vulnérabilité et orienter vers une réponse inadéquate.

Le document regroupe les produits connexes dont les contraintes et les priorités stratégiques sont suffisamment similaires pour être examinées conjointement, et met en évidence, au sein de chaque groupe, les différences qui ont une incidence significative sur l'évaluation ou les actions recommandées.

22 Bentley Allan, Le Canada à la frontière technologique : un cadre pour la politique industrielle

Évaluer l'importance et le risque lié à l'approvisionnement

Chaque analyse porte sur deux questions :

L'importance : Un accès limité à ces équipements compromettrait-il de façon significative le développement du réseau électrique canadien ? L'importance de ces équipements peut être cruciale pour l'ensemble du réseau ou n'être significative que dans le cadre de certains projets ou certaines trajectoires de développement.

Risque lié à l'approvisionnement : Quelle est la probabilité que le Canada soit confronté à un accès restreint aux équipements, et quelle serait sa capacité à faire face à un resserrement de l'offre ou à une perturbation de l'approvisionnement ?

Cette question tient compte à la fois de la vulnérabilité du marché et du degré d'exposition du Canada.

Les évaluations s'appuient à la fois sur des statistiques officielles, des recherches menées sur les installations, des informations divulguées par les entreprises, des études techniques et des interactions avec des fabricants et des acheteurs. Les résultats sont présentés sous forme d'évaluations documentées selon les catégories suivantes :

- L'importance : cruciale ; significative, selon la trajectoire retenue ; ou limitée.
- Risque lié à l'approvisionnement : élevé ; accru ; gérable ; ou incertain.

Tableau 4. Évaluer l'importance et le risque lié à l'approvisionnement

ÉVALUATION	QUESTION CLÉ	DONNÉES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION
Importance pour la sécurité d'approvisionnement	Qu'est-ce qu'un accès restreint aux équipements empêcherait ou retarderait ?	L'utilisation de l'équipement en question au sein du réseau électrique ; la disponibilité des équipements de rechange ; les conséquences d'une interruption ; l'ampleur et le moment de la demande ; la dépendance à l'égard de projets spécifiques ou de trajectoires de développement.
Risque lié à l'approvisionnement pour le Canada	Quelle est la probabilité que le Canada soit confronté à un accès restreint aux équipements, et quelle serait sa capacité à faire face à un resserrement de l'offre ou à une perturbation de l'approvisionnement ?	La concentration des fournisseurs ; la capacité par rapport à la demande et aux commandes ; les délais d'approvisionnement ; la production canadienne et les dépendances en amont ; la fiabilité de l'approvisionnement étranger ; les solutions de rechange ayant fait l'objet d'une qualification ; les stocks, les options de réparation et de substitution.

Les cotes peuvent être nuancées afin de distinguer les catégories de produits ou les exigences propres à chaque projet.

Choisissez la priorité stratégique



Choisissez la mesure ou la combinaison de mesures les plus susceptibles d'améliorer l'accès du Canada aux équipements dans les délais requis. Commencez par identifier la contrainte et si une intervention est justifiée. Il faut ensuite déterminer si ce problème peut être résolu grâce à la production canadienne existante ou à une nouvelle production, à des ententes avec des fournisseurs étrangers ou à des améliorations apportées aux processus d'approvisionnement et d'achat.

Les capacités nationales et celles des pays alliés doivent souvent se développer de concert. L'expansion de la production d'équipements au Canada pourrait nécessiter de sécuriser l'approvisionnement en intrants étrangers, tandis que la qualification de fournisseurs supplémentaires pourrait faciliter l'accès aux équipements avant que de nouvelles capacités de fabrication ne soient disponibles. Lorsqu'un suivi de la situation suffit, précisez les conditions qui justifieraient des mesures supplémentaires.

Tableau 5. Définition des priorités stratégiques

MESURE PROPOSÉE	QUAND C'EST ADAPTÉ	DONNÉES PROBANTES REQUISES
Préserver et accroître les capacités canadiennes existantes	La production canadienne actuelle permet de pallier la contrainte, mais son maintien ou son expansion pourrait nécessiter des mesures.	La capacité à répondre aux spécifications requises ; la capacité de production et les plans d'expansion ; l'accès aux intrants, à la main-d'œuvre et aux essais ; les preuves démontrant que l'intervention améliorerait la disponibilité du produit au Canada.
Développer de nouvelles capacités de production au Canada	Une nouvelle production canadienne pourrait pallier cette contrainte dans les délais requis et être exploitée à des fins commerciales.	Une source de financement crédible et une trajectoire de développement technologique solide ; une demande suffisante de la part des clients ; des coûts concurrentiels et une échelle de production viable ; un accès aux intrants et à la main-d'œuvre ; des échéanciers de construction et de qualification.
Sécuriser les capacités essentielles en collaboration avec des partenaires	L'accès du Canada dépend de la production étrangère, qu'il faut préserver, développer ou sécuriser au moyen d'un partenariat.	Des fournisseurs et des gouvernements partenaires compétents ; un accès aux spécifications et aux volumes requis ; les délais de production et de livraison ; des engagements crédibles en matière d'achat ou d'investissement ; des ententes visant à maintenir l'accès du Canada en cas de pénurie.

MESURE PROPOSÉE	QUAND C'EST ADAPTÉ	DONNÉES PROBANTES REQUISES
Renforcer les pratiques d'approvisionnement et la résilience de l'approvisionnement	Améliorer l'accès à un approvisionnement fiable et la capacité à faire face aux perturbations grâce à la qualification des fournisseurs, à la diversification des achats, à la passation de contrats, à la constitution de stocks de pièces de rechange stratégiques et de réserves, ou encore à la substitution de composants.	Des fournisseurs indépendants disposant de capacités de production disponibles ; les délais nécessaires à la qualification de nouveaux fournisseurs et au changement de fournisseur ; des options concrètes en matière de contrats, de stocks, de réparation ou de substitution.
Assurer un suivi et réévaluer la situation	Les données disponibles ne justifient pas une intervention pour l'instant, et le suivi de la situation laisse suffisamment de temps pour réagir si les conditions changent.	Des indicateurs susceptibles de modifier l'évaluation ; les seuils déclenchant une intervention ; les délais nécessaires aux investissements et aux achats ; des responsabilités en matière de suivi et une date de réévaluation.

Agir dans un contexte d'incertitude et réévaluer la situation

Les lacunes dans les données disponibles doivent être prises en compte au regard du coût d'un retard dans l'intervention. Les longs délais nécessaires aux investissements, à la qualification des fournisseurs et à la livraison peuvent justifier de prendre des mesures dès le début pour cerner la demande, qualifier des solutions de rechange ou consulter les fournisseurs avant qu'une pénurie ne devienne critique. Les évaluations devraient préciser les incertitudes importantes ainsi que les données susceptibles de modifier la réponse recommandée.



ANNEXE B: DONNÉES ET MÉTHODES

Le présent document synthétise les résultats de recherches documentaires, d'une mobilisation d'acteurs de l'industrie et d'une analyse quantitative des chaînes d'approvisionnement en équipements de réseau électrique au Canada. Cette étude s'est appuyée sur des rapports de l'industrie et des évaluations des chaînes d'approvisionnement, de la documentation technique, des plans des fournisseurs d'électricité, des statistiques gouvernementales et des informations divulguées par les entreprises. Des entrevues et des sondages menés auprès de fabricants, d'acheteurs et d'autres intervenants du secteur ont permis d'obtenir des renseignements supplémentaires sur les capacités de production, les conditions d'approvisionnement et les obstacles à l'expansion.

Les résultats ont été comparés d'une source à l'autre lorsque cela était possible. Des consultations auprès des acteurs de l'industrie ont permis de combler certaines lacunes et d'interpréter les données publiées. Cette analyse s'appuie sur des sources telles que Statistique Canada, la Régie de l'énergie du Canada, des associations industrielles canadiennes, l'Agence internationale de l'énergie et des études du ministère américain de l'Énergie.

Recensement des entreprises d'équipements de réseau électrique

Nous avons recensé les entreprises et les installations impliquées dans la production d'équipements pour le réseau électrique canadien. Les listes de membres des associations industrielles, la Base de données des importateurs canadiens, les dossiers publics d'approvisionnement et les plateformes d'information commerciale ont permis d'identifier environ 4 000 entreprises candidates.

Une analyse assistée par l'IA a permis de sélectionner les candidats en fonction de critères définis pour la production canadienne, puis d'établir des profils structurés des entreprises pertinentes. Ces profils présentent les catégories d'équipements, les activités de production, les installations au Canada, les capacités techniques, la propriété des entreprises, leur orientation vers les marchés d'exportation et les projets d'expansion annoncés. Chaque profil comporte des sources publiques à l'appui ainsi que des cotes de fiabilité ; les attributs non corroborés par ces sources n'ont pas été précisés.

Les analystes de recherche ont examiné et corrigé les profils en se référant à des sources primaires, puis les ont enrichis à l'aide de la documentation technique et d'échanges directs avec les acteurs de l'industrie. Ce recensement vient donc étayer les analyses portant sur les lieux de production, les installations canadiennes en mesure de fournir un approvisionnement et les régions où se concentrent les capacités. Il recense les activités documentées ou directement confirmées, mais pourrait ne pas rendre compte de l'ensemble de la production canadienne. L'absence d'un producteur recensé ne doit donc pas être interprétée comme une preuve de l'inexistence d'une production au Canada.

Estimations de la demande d'équipements de réseau

Afin d'étayer nos analyses, nous avons estimé les besoins du Canada en matière de transformateurs et de conducteurs de transport d'électricité pour la période de 2026 à 2050. Notre approche ascendante combine les trajectoires de développement du réseau électrique présentées dans le rapport *Avenir énergétique du Canada en 2026* de la Régie de l'énergie du Canada et les facteurs d'intensité en matière d'équipements tirés d'études techniques publiées. Ces facteurs permettent de convertir l'activité du système en besoins d'équipement, tels que la capacité de transformateur requise par unité de nouvelle production.

Nous prenons en compte le scénario des mesures actuelles, celui de la tendance à la hausse et celui de carboneutralité du Canada, en excluant le scénario de la tendance à la baisse afin de nous concentrer sur les trajectoires de développement impliquant une croissance plus forte du réseau électrique. Dans l'ensemble des scénarios considérés, la demande d'électricité augmente d'environ 44 à 84 % entre 2025 et 2050, tandis que la capacité de production installée augmente d'environ 83 à 138 %.

Les ajouts de capacité de production déterminent les besoins en transformateurs élévateurs de centrales, tandis que la croissance de la demande en électricité détermine les besoins en transformateurs de distribution. En ce qui concerne les transformateurs de transport et les conducteurs, nous estimons l'expansion du réseau à partir de ces mêmes trajectoires, en nous appuyant sur des études publiées portant sur la relation entre la croissance du réseau électrique et les besoins en matière de transport d'électricité.

Les besoins en conducteurs de transport d'électricité, exprimés en kilomètres, correspondent aux kilomètres de tracé de nouvelles lignes et aux kilomètres de lignes existantes dont les conducteurs doivent être remplacés. Cette mesure correspond à la longueur des lignes nécessitant des conducteurs, et non à la longueur totale des fils individuels. Les estimations des besoins en matériaux tiennent compte séparément du nombre de circuits et de la configuration des conducteurs.

Nous estimons séparément les besoins liés au remplacement des conducteurs. Les données relatives aux infrastructures de transport d'électricité existantes proviennent de la Base de données canadienne open-source pour la recherche en énergie et la modélisation des systèmes (CODERS). En l'absence d'un inventaire complet des transformateurs au Canada, nous estimons le parc installé à partir des données sur la capacité de production canadienne, de la demande de pointe et du réseau de transport d'électricité au Canada, ainsi que des ratios d'équipement publiés et des estimations du parc américain ajustées en fonction de la taille du réseau canadien.

Les durées de vie présumées permettent d'établir un taux de remplacement de référence. Nous y ajoutons ensuite une légère hausse du nombre de transformateurs à remplacer au cours des premières années, qui atteint un sommet au début des années 2030, afin de tenir compte du vieillissement signalé du parc existant. Cette augmentation sert à tenir compte, de manière approximative, du vieillissement des transformateurs existants, sans toutefois reposer sur les dates de mise hors service prévues pour chaque équipement.

Dans la mesure du possible, nous estimons également les besoins en intrants en amont, notamment en GOES, en cuivre et en aluminium, à partir de facteurs publiés sur la teneur en matériaux des équipements.

Nous n'évaluons pas séparément la demande en appareillage de commutation. Cette catégorie regroupe divers composants, et nous ne disposions pas de facteurs d'intensité en équipements suffisamment fiables. Nous prévoyons que la demande suivra globalement celle des transformateurs, car l'installation de ces derniers nécessite généralement des équipements de commutation et de protection connexes, même si cette relation ne correspond pas à un ratio fixe.

Nous utilisons une approche d'ensemble pour représenter l'éventail des résultats possibles. Pour chaque catégorie d'équipement, nous calculons la demande pour toutes les combinaisons possibles des trajectoires de développement du réseau électrique retenues et des hypothèses techniques sélectionnées. Selon la catégorie, ces combinaisons comprennent différents niveaux d'expansion du réseau de transport d'électricité, des facteurs d'intensité en équipements, des estimations du parc installé, des durées de vie utiles ainsi que des configurations de conducteurs standards ou de capacité supérieure pour les nouvelles lignes.

Nous présentons la médiane de ces combinaisons comme estimation centrale, les fourchettes indiquant la variation des résultats selon les trajectoires modélisées et les hypothèses retenues. Ces fourchettes ne constituent pas des intervalles de confiance statistiques.

