

CHAPITRE 5

Hydro-Québec : maintenance des actifs du réseau de distribution d'électricité

Audit de performance

EN BREF

Hydro-Québec distribue de l'électricité à la quasi-totalité des clients québécois. Selon ses obligations réglementaires, Hydro-Québec est tenue de brancher les clients qui le demandent et de rebrancher ses clients lors de pannes. Ainsi, la fiabilité de son service de distribution est importante. Ce l'est d'autant plus que les pannes entraînent des inconvénients importants tant pour les clients résidentiels (ex. : perte de rendement en télétravail ou absence de chauffage par grand froid) que pour la clientèle d'affaires (ex. : arrêt de production ou incapacité de servir des clients). Les défaillances d'équipements sont une cause importante des pannes d'électricité, et les travaux de maintenance préventive contribuent à les réduire.

La fiabilité du service de distribution d'Hydro-Québec s'est dégradée au cours des dernières années. Par exemple, la durée moyenne des pannes par client alimenté a augmenté de 63 % entre 2012 et 2021, si l'on exclut les pannes dues aux événements météorologiques majeurs.

Devant cette dégradation, la société d'État a lancé un plan de réduction des pannes en 2020 dont le coût de mise en œuvre a initialement été estimé à 800 millions de dollars. Or, ce plan ne tient pas compte d'aspects qui ont un impact important. De plus, les résultats atteints en 2021 ont été bien en deçà des attentes : il n'y a notamment qu'environ le quart des ordres de travail prévus pour la période qui a été réalisé. Hydro-Québec a également dû réviser son estimation du coût de ce plan, laquelle atteint maintenant 1,14 milliard de dollars, et son échéancier pourrait se prolonger d'une dizaine d'années si le rythme de réalisation des travaux de 2021 se maintenait.

Hydro-Québec est également confrontée au vieillissement de ses actifs, et ce vieillissement s'accroîtra dans les prochaines années. Or, la société d'État n'est pas outillée adéquatement pour faire face à ce défi. Par ailleurs, une part importante des efforts de maintenance préventive qu'Hydro-Québec doit réaliser n'est pas accomplie, notamment en ce qui concerne son programme d'inspection des lignes aériennes. Finalement, bien que la qualité de ses données présente des lacunes, les travaux d'amélioration qu'elle a envisagés en 2020 ne sont pas entamés.

CONSTATS

1

La fiabilité du service de distribution d'électricité d'Hydro-Québec présente une baisse marquée, et son plan de réduction des pannes n'a été que partiellement mis en œuvre.

2

Hydro-Québec n'est pas outillée adéquatement pour faire face au défi grandissant du vieillissement de ses actifs.

3

Une part importante des efforts de maintenance préventive qu'Hydro-Québec doit réaliser n'est pas accomplie.

4

Les lacunes dans la qualité des données d'Hydro-Québec ont certains impacts sur sa stratégie de maintenance, ses opérations et ses outils de gestion, et les travaux d'amélioration qu'elle a envisagés en 2020 ne sont pas entamés.

ÉQUIPE

Caroline Rivard

Vérificatrice générale adjointe

Carl Pelletier

Directeur d'audit

Marc-Étienne Arsenault

Emmanuelle Bailly

Jasmine Bergeron

Francis Dionne

Dave Gélinas

Félix Lacouline

Raoudha Najjar

Jany-Claude Paquette

Gordana Rimac

Louis-Philippe Savoie

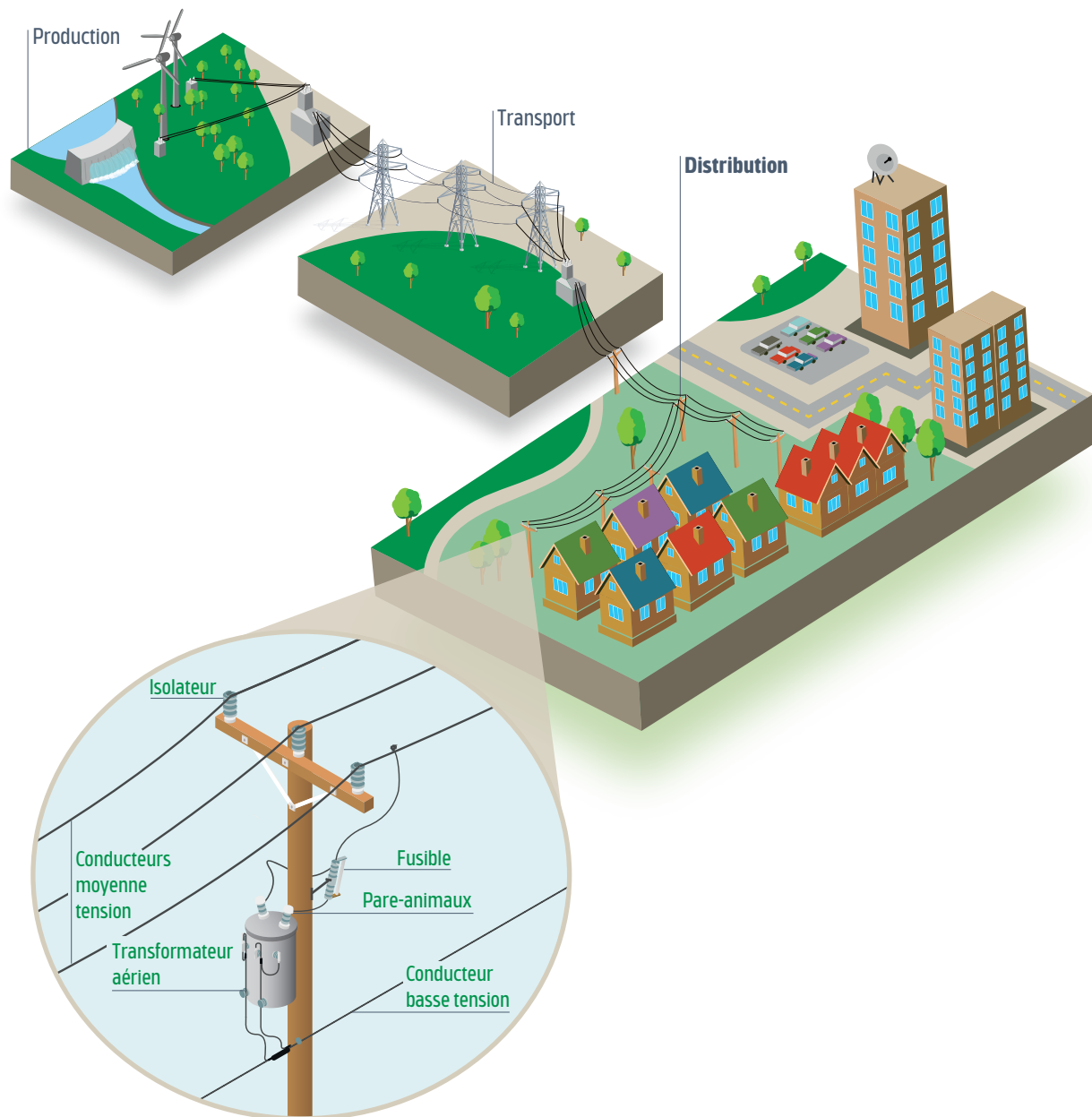
TABLE DES MATIÈRES

Mise en contexte	7
La fiabilité du service de distribution d'électricité d'Hydro-Québec présente une baisse marquée, et son plan de réduction des pannes n'a été que partiellement mis en œuvre.	13
Hydro-Québec n'est pas outillée adéquatement pour faire face au défi grandissant du vieillissement de ses actifs.....	21
Une part importante des efforts de maintenance préventive qu'Hydro-Québec doit réaliser n'est pas accomplie.....	25
Les lacunes dans la qualité des données d'Hydro-Québec ont certains impacts sur sa stratégie de maintenance, ses opérations et ses outils de gestion, et les travaux d'amélioration qu'elle a envisagés en 2020 n'ont pas été entamés.	35
Recommandations.....	40
Commentaires de l'entité auditée.....	41
Renseignements additionnels.....	43

MISE EN CONTEXTE

1 Hydro-Québec est une société d'État créée en 1944 qui produit, transporte et distribue de l'électricité. Son réseau de distribution alimente en électricité plus de 95 % de la clientèle québécoise et s'étend sur 121 000 kilomètres, dont 106 000 km de lignes aériennes. Il comprend les équipements et les infrastructures situés entre les postes de transformation de l'énergie et les installations des clients (figure 1).

FIGURE 1 Réseau d'Hydro-Québec



Pourquoi avons-nous fait cet audit ?

2 Une maintenance rigoureuse des actifs du réseau de distribution d'électricité contribue à réduire les pannes. Elle a donc une incidence directe sur les activités d'Hydro-Québec et sur la qualité du service dont bénéficient ses clients.

3 Les pannes d'électricité sont causées par divers facteurs, dont la défaillance des équipements. En 2021, si l'on exclut les événements météorologiques majeurs (ex. : les fortes tempêtes de neige), la défaillance des équipements a été la cause de 30 % des pannes dans le réseau à moyenne tension, ce qui a affecté 2 millions de clients, soit à peu près autant que le nombre de clients affectés par les pannes causées par la végétation (ex. : le contact des branches et des arbres avec les lignes électriques). De plus, une analyse d'Hydro-Québec conclut que des équipements défaillants, vieillissants ou insuffisamment entretenus contribuent à accroître l'impact des événements météorologiques sur la continuité du service d'électricité.

4 La demande d'électricité a crû ces dernières années et continuera d'augmenter dans le futur. En effet, le Plan pour une économie verte 2030 du gouvernement du Québec vise à accroître l'électrification des transports, des bâtiments et des entreprises. De plus, Hydro-Québec s'attend à ce que le développement d'activités économiques énergivores (ex. : les centres de données et la culture en serre) contribue aussi à cette hausse. Cette croissance prévue de la demande augmente la pression sur le réseau de distribution d'électricité.

Quels sont l'objectif de l'audit et la portée des travaux ?

5 Nos travaux d'audit visaient à déterminer si Hydro-Québec réalise la maintenance préventive de ses actifs afin d'assurer la fiabilité de son service de distribution d'électricité. La période visée s'étend de janvier 2016 à décembre 2021. Toutefois, certaines analyses peuvent avoir trait à des situations antérieures ou postérieures à cette période. L'objectif de l'audit et la portée de nos travaux sont présentés en détail dans la section Renseignements additionnels.

6 Ce rapport présente d'abord une analyse d'indicateurs de fiabilité du réseau de distribution et des mesures mises en œuvre par Hydro-Québec en réponse à la diminution de la fiabilité. Il traite ensuite de la façon dont la société d'État est outillée pour gérer les actifs de son réseau de distribution. Puis, il aborde la réalisation de la maintenance préventive au cours des dernières années. Le rapport se termine avec un constat sur la qualité des données portant sur les actifs du réseau de distribution et leur état.

Maintenance

Il s'agit de l'ensemble des travaux réalisés dans le but de maintenir un système ou une partie d'un système dans un état de fonctionnement normal.

Moyenne tension et basse tension

Dans le réseau aérien de distribution, la moyenne tension circule dans le haut du poteau. Elle va de 750 à 34 500 volts. Un transformateur abaisse cette tension. La basse tension circule ensuite dans les fils situés généralement sous les fils de moyenne tension. Elle va de 120 à 600 volts. Ce sont les fils de basse tension qui alimentent les installations des clients.

Le réseau de distribution d'électricité

7 Le réseau de distribution d'Hydro-Québec est composé d'un nombre élevé d'actifs dont la valeur s'élève à plusieurs milliards de dollars, qui sont répartis sur 4 634 lignes de distribution d'électricité. Les actifs du réseau aérien comprennent l'ensemble des supports, des conducteurs, des ouvrages civils et des équipements requis pour la distribution d'électricité, dont :

- environ 1,9 million de poteaux qui appartiennent à Hydro-Québec et près de 1 million de poteaux qui appartiennent à des tiers (ex. : entreprises de télécommunications) ;
- environ 680 000 transformateurs aériens, dont la durée de vie utile estimée est de 40 ans et dont l'âge moyen était de 25 ans en 2018 ;
- d'autres équipements, dont des condensateurs, des disjoncteurs, des interrupteurs, des régulateurs et des sectionneurs.

Les programmes de maintenance préventive

8 La maintenance chez Hydro-Québec consiste d'une part à entretenir le réseau dans le but d'éviter une défaillance et d'autre part à réparer ou à remplacer les équipements après une panne. On parle donc de maintenance préventive et de maintenance corrective.

9 La maintenance préventive peut être systématique ou conditionnelle. La maintenance préventive systématique comprend les travaux planifiés selon une fréquence et des modalités respectant les normes établies par Hydro-Québec pour chaque équipement ou type d'intervention. Lors de notre audit, nous avons porté notre attention sur les activités de maintenance préventive systématique présentées ci-après.

Maintenance préventive

Il s'agit de travaux d'inspection et de réparation effectués entre autres dans le but de réduire la probabilité d'une défaillance d'équipement pouvant causer une panne.

Maintenance corrective

Il s'agit de travaux de réparation ou de remplacement effectués afin de rétablir le service à la suite d'une panne.

Maintenance préventive systématique

Il s'agit de travaux de maintenance préventive réalisés selon un échéancier préétabli. Dans le cas d'Hydro-Québec, ce type de maintenance est notamment composé d'inspections d'équipements, de lignes et de poteaux.

Maintenance préventive conditionnelle

Il s'agit de travaux de réparation ou de remplacement effectués lorsqu'une anomalie qui pourrait mener à une panne a été détectée sur un équipement, une ligne ou un poteau.

Inspection de certains équipements

- Ce type d'inspection :
 - vise entre autres les disjoncteurs, les interrupteurs et les régulateurs ;
 - est réalisé par le personnel d'Hydro-Québec.
- La nature et la profondeur de l'inspection (ex. : complète ou limitée) varient selon le type d'appareil et l'intervalle de temps entre les inspections.

Inspection des lignes aériennes de distribution

- Ce type d'inspection :
 - prend la forme d'un examen visuel de l'ensemble des équipements d'une ligne, y compris les transformateurs, les câbles et les poteaux ;
 - vise à détecter les signes évidents de dégradation, les pannes imminentes et les dangers pour la sécurité du public et des travailleurs, sans procéder à un examen détaillé des équipements ;
 - est réalisé par le personnel d'Hydro-Québec ou des firmes externes.

Inspection des poteaux

- Il s'agit d'un programme mis en place en 2009 pour prolonger la durée de vie utile des poteaux, contribuer à maintenir la continuité du service et assurer la sécurité du public et des travailleurs, qui permet d'identifier les poteaux à remplacer et ceux qui peuvent bénéficier d'un retraitement de surface.
 - Il cible environ 1,9 million de poteaux qui appartiennent à Hydro-Québec.
 - Les inspections sont réalisées par des firmes externes.
 - Un premier cycle d'inspection a été complété en 2020 ; un second a été amorcé depuis.
-

10 D'autres activités de maintenance préventive systématique n'ont pas fait l'objet de notre audit, soit le programme d'inspection des structures du réseau souterrain de distribution appartenant à Hydro-Québec et le programme de maîtrise de la végétation.

11 La maintenance préventive peut aussi être conditionnelle. Chez Hydro-Québec, cela comprend notamment la réparation et le remplacement d'une variété d'actifs (ex. : poteaux et transformateurs) présentant une anomalie. Une anomalie peut être détectée dans le cadre d'inspections en maintenance préventive systématique ou de plaintes de clients. La maintenance préventive conditionnelle est documentée dans un avis de maintenance qui détaille l'anomalie détectée. Un niveau de risque basé sur la probabilité que l'anomalie conduise à une panne et sur son impact possible sur les clients et Hydro-Québec y est associé.

12 Lorsque le plan de maintenance annuel est établi (maintenance préventive systématique) ou qu'un avis de maintenance est évalué (maintenance préventive conditionnelle), les travaux à effectuer par le personnel d'Hydro-Québec sont détaillés dans un ordre de travail. Les ordres de travail sont ensuite priorisés, pour finalement être réalisés par les équipes terrain.

13 Hydro-Québec a également mis en place un plan de réduction des pannes en 2020. Les activités de maintenance prévues dans ce plan viennent s'ajouter aux activités régulières de maintenance préventive systématique et conditionnelle. Ce plan inclut l'inspection de lignes aériennes depuis 2020 par des firmes externes. Il prévoit aussi, à compter de 2021, des initiatives supplémentaires en maîtrise de la végétation, ainsi que la remise en état de 60 % du réseau aérien de distribution et le renforcement de 400 000 transformateurs aériens, notamment par l'installation de pare-animaux.

Les ressources consacrées au réseau de distribution

14 Durant la période visée par nos travaux, les employés d'Hydro-Québec affectés au réseau de distribution faisaient partie d'une division administrative distincte de celles qui étaient responsables du transport et de la production d'électricité. Une réorganisation majeure ayant eu lieu en mars 2022 a eu pour effet de regrouper au sein de mêmes unités administratives les employés de ces trois divisions.

15 En 2021, Hydro-Québec pouvait compter sur l'équivalent de 3 400 employés à temps complet affectés au réseau de distribution. Parmi ces employés, l'équivalent de près de 1 350 réalisaient des travaux sur le terrain, dont un peu plus de 1 000 étaient affectés au montage de lignes. Ces employés sont sollicités pour plusieurs activités. De plus, Hydro-Québec confie certains travaux à des firmes externes.

Personnel affecté au montage de lignes

Il s'agit du personnel réalisant principalement des tâches de construction, de réparation et de modification des lignes aériennes de distribution d'électricité.

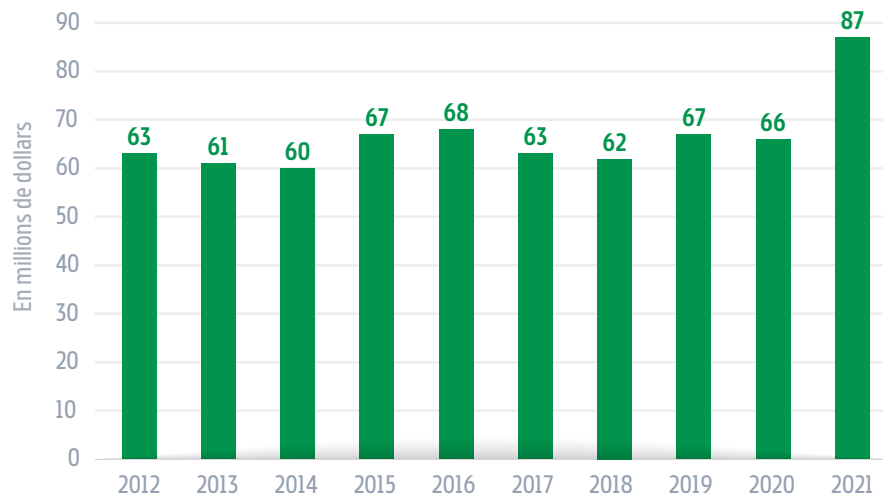
16 De 2012 à 2021, les heures de travail sur le terrain ont été réparties comme suit :

- 38 % à 50 % pour répondre à des demandes de clients (ex. : branchement de nouveaux clients ou installation de protection sur les conducteurs lorsque des travaux sont effectués à proximité de ceux-ci) ;
- 25 % à 35 % pour de la maintenance corrective (travaux de maintenance découlant de pannes) ;
- 8 % à 21 % pour des projets divers (ex. : travaux plus complexes, comme le branchement du Réseau express métropolitain) et pour des projets de maintenance (ex. : reconstruction d'une partie d'une ligne de distribution) ;
- 10 % à 16 % pour de la maintenance préventive, dont les deux tiers ont été consacrés au réseau aérien de distribution.

17 Certaines activités sont incompressibles. Selon ses obligations, Hydro-Québec doit brancher les clients qui le demandent et rebrancher ses clients lors de pannes. Les raccordements ainsi que les modifications et les augmentations de branchements ont connu une croissance de 36 % durant la période couverte par l'audit.

18 De 2012 à 2021, Hydro-Québec a consacré de 60 à 87 millions de dollars par année à des dépenses comptabilisées comme des charges pour la maintenance préventive de son réseau de distribution. L'évolution de ces dépenses est présentée à la figure 2. Des dépenses de maintenance préventive ont également été comptabilisées comme des investissements. Les données d'Hydro-Québec ne permettent pas d'isoler la valeur des investissements en maintenance préventive, car elles incluent également les sommes relatives à des demandes de clients et à des projets divers.

FIGURE 2 Dépenses en maintenance préventive¹



1. Le graphique illustre uniquement les travaux comptabilisés comme des charges.

Source : Hydro-Québec.

La fiabilité du service de distribution d'électricité d'Hydro-Québec présente une baisse marquée, et son plan de réduction des pannes n'a été que partiellement mis en œuvre.

Qu'avons-nous constaté ?

19 La fiabilité du service de distribution d'électricité d'Hydro-Québec s'est dégradée depuis 2012. Le nombre de pannes et de clients affectés par des pannes ainsi que la durée moyenne de celles-ci ont augmenté.

20 Devant cette baisse de la fiabilité de son service, Hydro-Québec a lancé un plan de réduction des pannes en 2020, dont la réalisation s'ajoute à ses travaux réguliers de maintenance préventive. Le coût de la mise en œuvre de ce plan a initialement été estimé à 800 millions de dollars, puis a été réévalué à 1,14 milliard en décembre 2021, soit une augmentation de 43 %. Ce plan ne tient par ailleurs pas compte d'aspects qui ont un impact important.

21 De plus, Hydro-Québec n'a pas réalisé une part importante des travaux prévus pour 2021. Il n'y a notamment qu'environ le quart des travaux prévus pour cette année qui a été réalisé. Une étude interne d'Hydro-Québec estime que l'échéancier de son plan pourrait être prolongé d'une dizaine d'années si le rythme de réalisation des travaux de 2021 se maintenait.

Pourquoi ce constat est-il important ?

22 Les pannes représentent des coûts importants pour Hydro-Québec. En effet, de 2016 à 2021, la société d'État a consacré de 144 à 202 millions de dollars par année à des travaux de maintenance corrective à la suite de pannes. De plus, selon les bonnes pratiques de gestion des actifs, une intervention qui permet de prévenir une panne est généralement moins coûteuse qu'une intervention corrective réalisée pendant ou après une panne.

23 Les pannes affectent la satisfaction de la clientèle. Elles entraînent des inconvénients importants tant pour les clients résidentiels (ex. : perte de rendement en télétravail ou absence de chauffage par grand froid) que pour la clientèle d'affaires (ex. : arrêt de production ou incapacité de servir des clients). Par exemple, même une très courte panne peut entraîner l'interruption de la production d'entreprises industrielles pendant plusieurs heures, voire plusieurs jours, et ainsi leur occasionner des pertes financières considérables.

Ce qui appuie notre constat

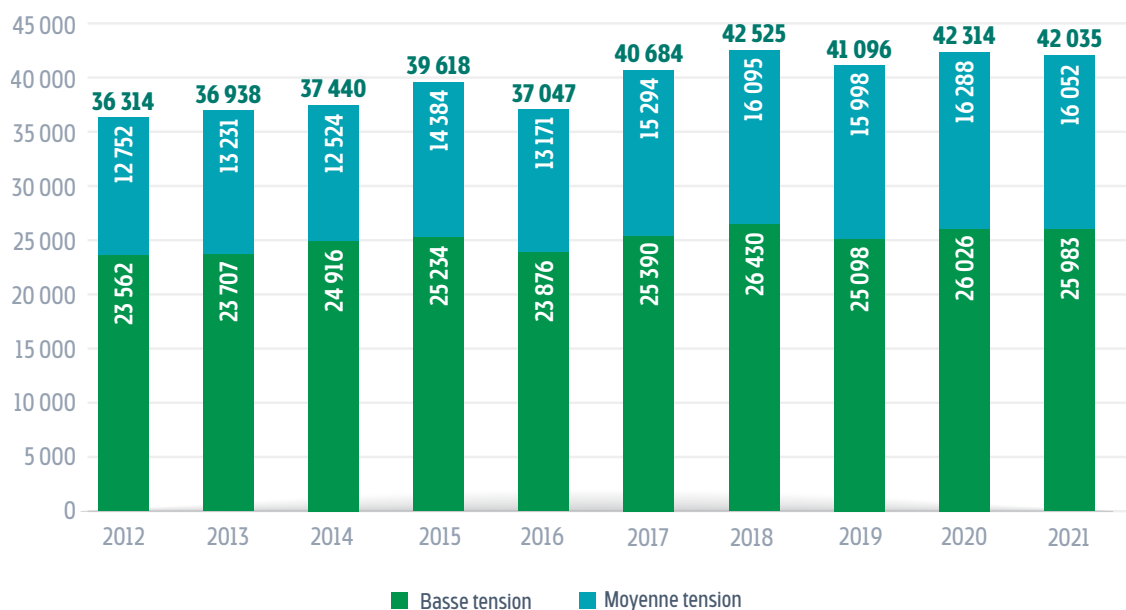
Baisse marquée de la fiabilité du service

24 Plusieurs indicateurs montrent que la fiabilité du service de distribution d'électricité d'Hydro-Québec s'est dégradée depuis 2012. Les équipements défaillants ne sont pas la seule cause des pannes, mais rappelons qu'ils contribuent à accroître l'impact des autres motifs de pannes, dont celui des événements météorologiques. Tout d'abord, le nombre de pannes normalisées a été en augmentation de 2012 à 2018 pour ensuite se stabiliser jusqu'en 2021. La hausse s'établit à 16 %, soit 5 700 pannes de plus au cours de la période. La figure 3 illustre cette tendance. L'augmentation des pannes se situe davantage dans le réseau de moyenne tension (hausse de 26 %) que dans le réseau de basse tension (hausse de 10 %). Toutes les pannes doivent être résolues en urgence et la majeure partie demande que le personnel d'Hydro-Québec se déplace. Toutefois, de façon générale, une panne dans le réseau de moyenne tension affecte davantage de clients.

Pannes normalisées

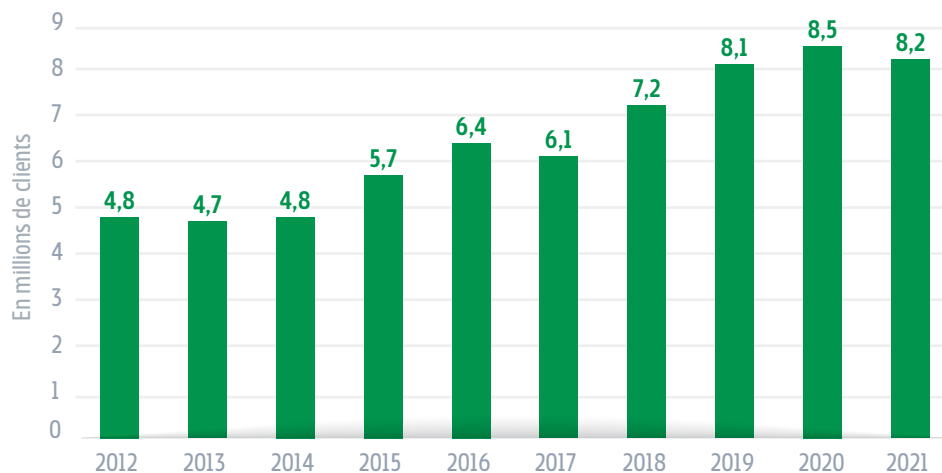
Il s'agit des interruptions de service non planifiées. Elles excluent les pannes résultant d'événements météorologiques majeurs et les interruptions planifiées, comme celles servant à la maintenance préventive.

FIGURE 3 Évolution du nombre de pannes normalisées dans les réseaux de moyenne et de basse tension



25 Le nombre de clients affectés par des pannes a également été en augmentation pendant cette période. En effet, le nombre de clients dont le service a été interrompu par une panne normalisée dans le réseau de moyenne tension, qui inclut les pannes causées par une défaillance d'équipement et par l'impact de la végétation, est passé de 4,8 millions en 2012 à 8,2 millions en 2021, soit une augmentation d'environ 70 %. La figure 4 illustre cette tendance. Pendant la même période, le nombre de clients alimentés n'a augmenté que de 9 %. Cela montre que le nombre de clients dont le service a été interrompu a augmenté nettement plus rapidement que le nombre de clients alimentés. Notons qu'un client sera compté plusieurs fois durant une même année s'il subit plusieurs pannes.

FIGURE 4 Évolution du nombre de clients affectés par des pannes normalisées dans le réseau de moyenne tension¹



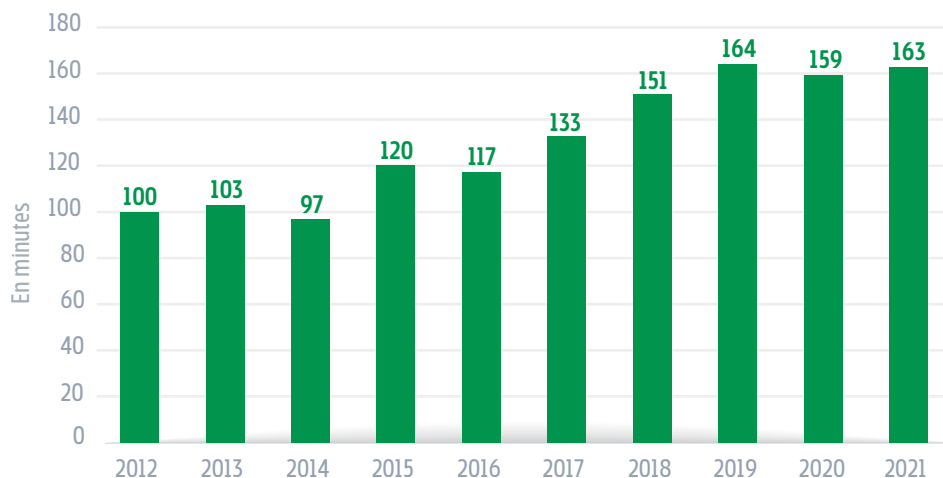
1. La configuration du système informatique d'Hydro-Québec ne permet pas de produire le nombre de clients affectés par des pannes normalisées pour le réseau de basse tension.

26 Finalement, la durée moyenne des pannes normalisées par client alimenté, qui inclut les pannes causées par une défaillance d'équipement et par l'impact de la végétation, s'est dégradée de manière importante. En effet, la durée moyenne de ces pannes dans le réseau de moyenne tension a augmenté de 63 % de 2012 à 2021, et la détérioration est plus marquée entre 2014 et 2019. La figure 5 illustre cette tendance. Il est à noter que de l'information détaillée sur les trois derniers indicateurs est présentée dans la section Renseignements additionnels.

Durée moyenne des pannes normalisées par client alimenté

Il s'agit de la durée moyenne des pannes normalisées pour l'ensemble des clients alimentés en électricité par Hydro-Québec, qu'ils aient ou non subi une interruption de courant. Elle exclut les interruptions causées par des événements météorologiques majeurs.

FIGURE 5 Durée moyenne des pannes normalisées par client alimenté dans le réseau de moyenne tension¹



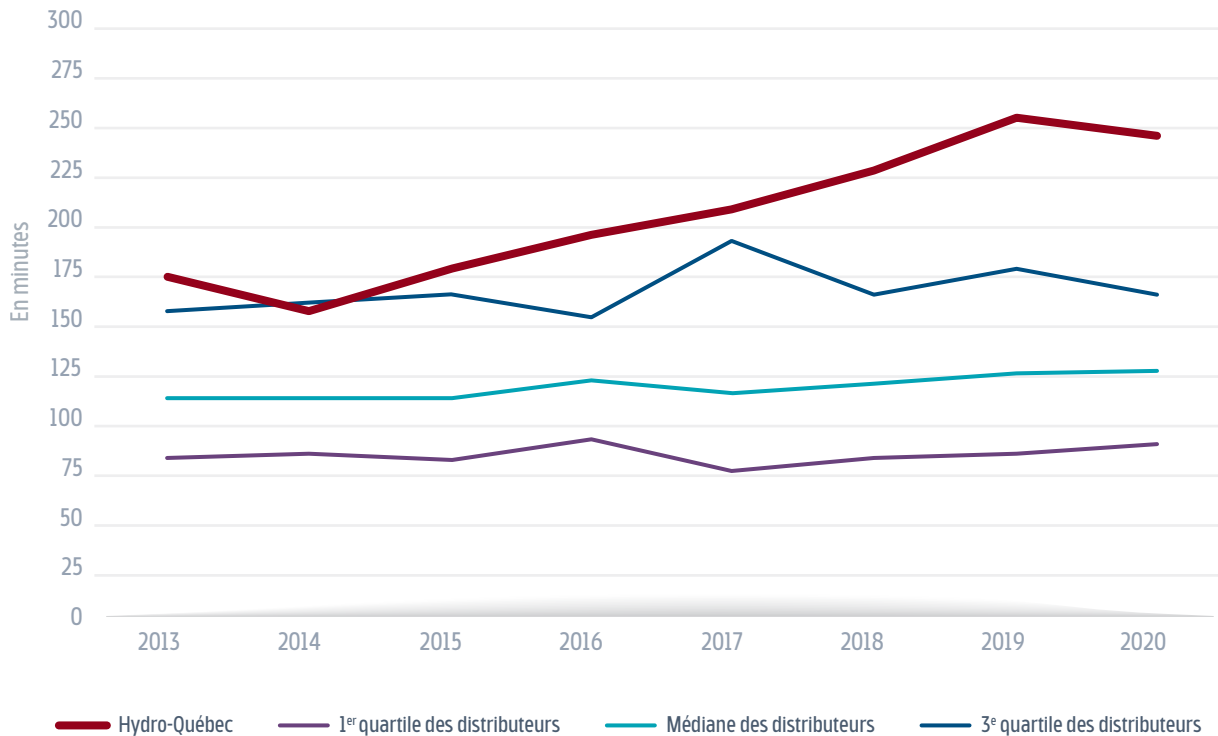
1. La configuration du système informatique d'Hydro-Québec ne permet pas de produire la durée moyenne des pannes normalisées pour le réseau de basse tension.

27 Hydro-Québec participe à une analyse comparative annuelle d'indicateurs de fiabilité du service de réseaux électriques nord-américains, qui porte notamment sur la durée moyenne des interruptions normalisées par client alimenté. Certains facteurs peuvent expliquer l'écart entre la durée de ces interruptions chez Hydro-Québec et chez les autres distributeurs, tels que l'ampleur du territoire couvert par le réseau et la végétation présente aux abords des lignes de distribution. Cependant, ces facteurs n'expliquent pas l'écart important entre la tendance à la hausse de cette durée chez Hydro-Québec et la tendance des autres distributeurs (figure 6).

Durée moyenne des interruptions normalisées par client alimenté

Il s'agit de la durée moyenne des interruptions pour l'ensemble des clients alimentés en électricité, qu'ils aient ou non subi une interruption de courant. Elle inclut les interruptions planifiées par Hydro-Québec, par exemple lors de travaux de maintenance préventive, alors que la durée moyenne des pannes normalisées par client alimenté les exclut.

FIGURE 6 Comparaison de la durée moyenne des interruptions normalisées par client alimenté chez Hydro-Québec¹ et chez des distributeurs d'électricité nord-américains participant à une analyse comparative²



1. La durée des interruptions normalisées d'Hydro-Québec est supérieure à celle présentée à la figure 5, car elle comprend notamment les interruptions subies dans le réseau de basse tension, des interruptions planifiées et des interruptions dues au transport d'électricité.
2. Les données sur les distributeurs d'électricité nord-américains proviennent d'une analyse comparative annuelle menée par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers. Ces données peuvent être interprétées ainsi : 25 % des participants à l'analyse comparative ont obtenu une durée moyenne d'interruption inférieure au 1^{er} quartile, 50 % en ont obtenu une inférieure à la médiane, et 75 % en ont obtenu une inférieure au 3^e quartile.

Sources : Hydro-Québec et Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Conception et planification partielles du plan de réduction des pannes

28 Devant la dégradation de la fiabilité de son service de distribution d'électricité, Hydro-Québec a lancé en 2020 un plan de réduction des pannes dont les actions sont venues s'ajouter aux travaux réguliers de maintenance préventive. Ce plan prévoit entre autres la remise en état de 60 % du réseau aérien de distribution et le renforcement de 400 000 transformateurs aériens. Il s'appuie notamment sur une analyse financière interne qui concluait en 2020 qu'il était financièrement avantageux, en fonction du scénario de réduction des pannes utilisé dans l'analyse, d'accroître les efforts de maintenance préventive. Le coût de ce plan avait alors été estimé à 800 millions de dollars. Toutefois, Hydro-Québec n'a pu nous fournir le fondement de ce scénario, par exemple elle n'a pu nous dire si l'historique des pannes et la capacité de réalisation des actions avaient été pris en compte. De plus, elle n'a pas mené d'étude comparative permettant de conclure que ce scénario de réduction des pannes était le plus efficace par rapport à d'autres.

29 Par ailleurs, la mise en œuvre sur plusieurs années d'un tel projet d'envergure exigeant de nombreuses interventions doit être planifiée rigoureusement. Pour son plan de réduction des pannes, Hydro-Québec a établi certains volumes de travaux et d'heures à réaliser. Cependant, elle n'a pas établi de véritable planification pluriannuelle. Une telle planification lui aurait permis d'établir dès le début du projet la feuille de route à suivre, incluant des objectifs annuels de résultats, pour maximiser ses chances de diminuer les pannes dans les délais visés et d'apprécier l'avancement des travaux pour pouvoir les ajuster au besoin tout au long de la réalisation du plan. Une telle planification peut intégrer l'historique des événements imprévus et contribue aussi à faire face de manière efficiente à de tels événements.

30 D'autre part, la planification de la première année des travaux du plan de réduction des pannes présente elle aussi des faiblesses. En 2020, Hydro-Québec a fait inspecter environ 5 000 km de lignes de distribution. Or, les lignes sélectionnées n'étaient pas celles dont le niveau de risque de pannes était le plus élevé. Selon Hydro-Québec, d'autres critères, dont le plan de maîtrise de la végétation, auraient été pris en compte dans le choix des lignes ainsi que dans l'ordre de réalisation des travaux, mais ceux-ci n'ont pas été documentés.

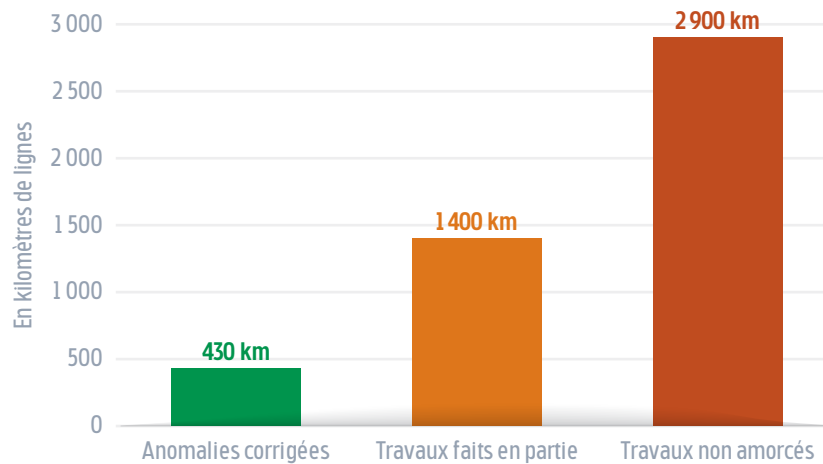
31 De plus, sa planification des travaux relatifs au renforcement de transformateurs aériens s'est appuyée sur une sous-estimation du nombre d'heures nécessaires pour réaliser ces travaux : celui-ci ne tenait pas compte de plusieurs facteurs, dont la nécessité de réaliser des travaux de mise en conformité des équipements durant les interventions. Bien qu'ils doivent être réalisés, les travaux de mise en conformité des équipements n'étaient pas recensés lors des inspections de lignes, et ils n'ont donc pas été inclus dans la planification. C'est ce qui explique en partie que les renforcements de transformateurs aériens ont demandé trois fois plus de temps que prévu en moyenne et causé des retards dans la réalisation du plan.

Travaux de mise en conformité

Il s'agit de retirer progressivement du réseau le matériel et les équipements susceptibles entre autres d'affecter la sécurité du personnel de montage de lignes.

Faible taux de réalisation des travaux de remise en état du réseau

32 En 2021, Hydro-Québec a effectué un peu moins de 60 % des heures planifiées pour la réalisation du plan de réduction des pannes. Toutefois, environ le quart des ordres de travail prévus au plan de réduction des pannes a été réalisé pour cette même année. Ainsi, Hydro-Québec n'a pas corrigé les anomalies sur l'ensemble des lignes aériennes où elle avait prévu le faire, comme illustré à la figure 7.

FIGURE 7 Avancement des travaux découlant du plan de réduction des pannes en 2021

33 D'autres travaux prévus dans le plan de réduction des pannes pour 2021 présentent de faibles taux de réalisation. Voici des exemples :

- Seulement 34 % de près de 1 500 autres ordres de travail initialement planifiés pour 2018 à 2020 et ajoutés au plan de réduction des pannes ont été réalisés. Ces travaux visaient à réparer ou à renforcer des équipements spécifiques, tels que des transformateurs et des disjoncteurs.
- Seulement 9 % des renforcements de transformateurs aériens devant être effectués lors des travaux de rétablissement de service à la suite d'une panne ont été réalisés en 2021, selon les données recueillies par Hydro-Québec. À cet égard, la société d'État n'a pas de cible quant au taux de réalisation.

34 Sur le plan opérationnel, Hydro-Québec a modifié certaines mesures lorsqu'elle a commencé à constater que les travaux n'étaient pas réalisés au rythme souhaité. Elle a augmenté le nombre d'heures prévues pour chaque renforcement de transformateur aérien en 2022, mais elle a aussi réduit de 27 % ses inspections à compter de septembre 2021.

35 Selon une estimation produite en janvier 2022 par Hydro-Québec, si la faible performance observée en 2021 se maintenait, l'échéancier du plan pourrait être prolongé d'une dizaine d'années.

36 Ainsi, les travaux coûtent plus cher que prévu et Hydro-Québec en réalise moins que prévu. De plus, même si elle a haussé à 1,14 milliard de dollars son estimation du coût de réalisation du plan de réduction des pannes, soit une augmentation de 43 % par rapport à l'estimation initiale, elle n'a pas effectué une analyse complète du coût et des bénéfices du plan.

37 Enfin, en 2021, Hydro-Québec s'est dotée d'un objectif quinquennal pour diminuer la durée moyenne des interruptions normalisées par client alimenté (qui inclut tant les pannes que les interruptions planifiées). Elle avait alors établi comme objectif de passer des 189 minutes constatées en 2020 à 175 minutes en 2025. Elle n'a pas atteint son objectif intermédiaire pour 2021, puisque cette durée est remontée à 201 minutes pour cette année. En 2022, elle a modifié son objectif pour viser 221 minutes en 2026, ce qui représente une augmentation de la durée moyenne des interruptions normalisées de 17 % par rapport à la durée moyenne constatée en 2020. Le tableau 1 présente cette évolution.

TABLEAU 1 Évolution des objectifs de durée moyenne des interruptions normalisées par client alimenté (en minutes)

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Réel	189	201	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.
Objectif de 2021	s. o.	190	190	190	185	175	s. o.
Objectif de 2022	s. o.	s. o.	203	207	212	216	221

Source : Hydro-Québec.

CONSTAT 2

Hydro-Québec n'est pas outillée adéquatement pour faire face au défi grandissant du vieillissement de ses actifs.

Qu'avons-nous constaté ?

38 Des projections d'Hydro-Québec démontrent que le nombre d'équipements à remplacer continuera d'augmenter dans les prochaines années. Or, la société d'État ne peut pas confirmer que ses pratiques actuelles suffiront pour relever ce défi, et elle n'a pas adapté sa stratégie au contexte du vieillissement de ses actifs. Une stratégie plus adaptée pourrait par exemple prescrire de remplacer certains actifs plus tôt que ce qui est actuellement prévu afin d'atténuer la surcharge de travail et l'augmentation des pannes dans les années à venir.

39 Hydro-Québec a entrepris de renforcer sa capacité de gestion des actifs. Des initiatives demeurent en cours de réalisation, alors que d'autres ont été interrompues ou n'ont pas été planifiées. De plus, la société d'État n'a pas établi de plan structuré pour développer sa capacité de gestion des actifs comme elle le souhaite, malgré l'ampleur de la tâche qui l'attend.

Pourquoi ce constat est-il important ?

40 L'augmentation des remplacements d'équipements accroîtra la pression sur les capacités déjà limitées d'Hydro-Québec à effectuer la maintenance préventive de son réseau de distribution. En effet, le vieillissement des actifs conduit généralement à une hausse du nombre d'anomalies et de pannes, et donc à des besoins accrus en ressources humaines et financières pour maintenir un niveau satisfaisant de fiabilité du service. De plus, les actifs vieillissants représentent un défi particulier du fait que de nouveaux modes de défaillance surviennent après une longue période de fonctionnement stable.

Modes de défaillance

Il s'agit des différents dysfonctionnements possibles d'un équipement ou d'un élément d'infrastructure (ex. : fuite d'huile d'un transformateur, perte d'isolation d'un conducteur ou fermeture incomplète des lames d'un interrupteur).

41 Par ailleurs, un actif peut ne pas avoir atteint sa fin de vie utile du fait qu'il continue à fonctionner de façon satisfaisante, mais avoir atteint sa fin de vie économique s'il devient plus coûteux de le maintenir en service que de le remplacer. Ainsi, une stratégie de gestion des actifs adaptée au contexte du vieillissement des actifs est essentielle pour déterminer leur fin de vie économique, planifier des mesures d'atténuation des risques en temps opportun et prévoir les investissements nécessaires pour la gestion des actifs, dont leur remplacement.

42 La gestion des actifs est un fondement essentiel des activités de maintenance. Elle permet entre autres de prendre des décisions éclairées quant à la stratégie et aux plans de maintenance à adopter de façon à maximiser la performance des actifs et à assurer la fiabilité du service, tout en minimisant les coûts.

Ce qui appuie notre constat

Absence d'adaptation de la stratégie de gestion des actifs à leur vieillissement

43 Le vieillissement des actifs prendra de l'ampleur dans les prochaines années. En effet, des projections d'Hydro-Québec indiquent qu'elle devra remplacer de plus en plus d'actifs dans les prochaines années. Il en ressort que :

- l'âge moyen actuel des poteaux correspond à la moitié de leur durée de vie utile, et Hydro-Québec prévoit que le nombre de poteaux à remplacer annuellement passera d'environ 7 000 à 30 000 d'ici 2035 ;
- près de 10 % des transformateurs aériens avaient dépassé leur durée de vie utile en 2018 et plus de 30 % d'entre eux l'atteindront d'ici 2028, et Hydro-Québec estime que le nombre de transformateurs aériens à remplacer annuellement passera de 8 500 en 2019 à 14 000 en 2030.

44 La société d'État a déjà vécu une situation similaire entre 1985 et 1995 environ. Elle a alors dû investir massivement pour renouveler les actifs de son réseau de distribution en raison d'une hausse du nombre et de la durée des interruptions de service. Près de 30 ans plus tard, Hydro-Québec ne peut confirmer que ses pratiques courantes seront suffisantes pour relever le défi du vieillissement de ses actifs et elle n'a pas adapté sa stratégie de gestion des actifs à leur vieillissement. De plus, compte tenu de ses capacités de travail sur le terrain actuelles et du fait que la formation du personnel de montage de lignes demande plusieurs années, il y a un risque qu'elle ne puisse pas faire face à temps à l'augmentation des remplacements d'actifs prévue au cours des prochaines années.

45 Une stratégie de gestion adaptée au vieillissement des actifs permettrait à Hydro-Québec d'atténuer les risques et d'optimiser ses moyens et la fiabilité de ses équipements. Une telle stratégie, qui s'appliquerait en particulier aux actifs essentiels pour le réseau de distribution, consiste notamment à :

- déterminer s'il est avantageux financièrement de remplacer les actifs en fonction des paramètres actuels ou de manière anticipée afin d'échelonner les remplacements sur une plus longue période ;
- évaluer des mesures permettant de prolonger l'utilisation de certains actifs de diverses manières ;
- planifier les besoins en ressources humaines, matérielles et financières à long terme, particulièrement dans un contexte où un volume important d'actifs essentiels approchent de leur fin de vie utile.

46 Hydro-Québec a eu des occasions d'adapter sa stratégie de gestion des actifs. Elle a notamment prévu utiliser des études qu'elle réalise afin d'estimer la durée de vie utile de catégories d'actifs pour planifier le remplacement fondé sur l'âge des équipements. Ces études contiennent plusieurs renseignements importants concernant l'âge et les causes de remplacement de catégories d'actifs qui pourraient être pris en compte parmi les facteurs déclencheurs du remplacement des actifs pour adapter la stratégie de gestion des actifs. Or, peu de ces études ont été utilisées à cette fin.

Retard dans l'amélioration de la capacité de gestion des actifs

47 La saine gestion des actifs du réseau de distribution d'électricité d'Hydro-Québec est capitale, puisqu'Hydro-Québec fournit un bien essentiel à la quasi-totalité de la population québécoise et que le coût d'acquisition historique de ces actifs est d'environ 17 milliards de dollars. Hydro-Québec doit s'assurer que ces actifs donnent le niveau de service requis au meilleur coût possible. Après avoir fixé des objectifs de gestion des actifs cohérents avec les objectifs stratégiques de l'organisation, ses gestionnaires doivent notamment :

- déterminer les niveaux de performance requis pour les actifs et recueillir les données permettant d'en faire le suivi ;
- prévoir les besoins et les investissements à long terme ;
- développer des plans de maintenance (ex. : fréquence et modalités des inspections) et des plans de renouvellement des actifs de façon à atteindre les objectifs, en cherchant à maintenir un équilibre entre les coûts, le risque et la performance.

48 À compter de 2018, Hydro-Québec a déterminé des initiatives à mettre en œuvre afin d'améliorer sa capacité de gestion des actifs. Certaines des actions prévues ne sont pas terminées et ont été reportées, dont l'élaboration d'un plan d'affaires pour la gestion des actifs.

49 Une étude réalisée en 2020 pour Hydro-Québec a évalué sa capacité de gestion des actifs de distribution d'électricité selon 18 dimensions distinctes en s'appuyant sur un référentiel utilisé à l'international. À la suite de cette évaluation, Hydro-Québec a notamment mis de l'avant la nécessité de mettre en place des équipes de gestion des actifs, d'élaborer une politique, des objectifs et un plan de mise en œuvre opérationnelle de gestion des actifs, d'améliorer la collecte de données et le suivi de l'état et de la performance des actifs, de bonifier ses systèmes de gestion et d'information, et de mettre en place des mécanismes d'amélioration continue de ses méthodes de gestion des actifs.

50 Le référentiel prescrit que l'amélioration de la capacité de gestion des actifs de l'envergure souhaitée par Hydro-Québec exige d'adopter une approche structurée. Cela nécessite notamment de préciser les actions à mener, les responsables de chacune d'elles et les échéanciers, et d'effectuer un suivi périodique de l'état d'avancement de la réalisation de ces actions. Or, la société d'État n'a pas adopté une telle approche globale, malgré l'ampleur de la tâche. En 2021, elle a commencé à bâtir une équipe de gestion des actifs et a amorcé certains travaux. Cependant, d'autres sont en suspens et aucune action n'a été prévue pour améliorer des aspects considérés comme essentiels en lien avec les enjeux soulevés dans l'étude. Les principales initiatives de gestion des actifs et l'état d'avancement de la réalisation des actions sont présentés dans la section Renseignements additionnels.

CONSTAT 3

Une part importante des efforts de maintenance préventive qu'Hydro-Québec doit réaliser n'est pas accomplie.

Qu'avons-nous constaté ?

51 Hydro-Québec accomplit partiellement la maintenance préventive qu'elle prévoit réaliser annuellement et elle a interrompu son programme régulier d'inspection des lignes aériennes pendant deux ans, soit en 2018 et en 2019. Lorsque ce programme était en vigueur, la fréquence réelle des inspections se situait bien en deçà de ses exigences.

52 Par ailleurs, bien que la situation se soit améliorée en 2021, les délais entre la décision d'entreprendre une tâche de maintenance préventive conditionnelle et la fin des travaux ont doublé depuis 2012. De surcroît, ils sont longs par rapport aux délais de matérialisation du risque établis par Hydro-Québec, même pour les travaux de maintenance jugés les plus urgents.

53 Les aspects suivants ont également été relevés relativement aux processus de maintenance préventive :

- les délais de réalisation ne font pas l'objet de suivis pour la plupart des travaux de maintenance préventive conditionnelle ;
- le calcul automatisé qui contribue à la priorisation des travaux est partiellement documenté et il ne tient pas compte de paramètres qui avaient été jugés importants par Hydro-Québec lors du développement de ce calcul ;
- le contrôle a posteriori est insuffisant.

Pourquoi ce constat est-il important ?

54 La maintenance préventive contribue à assurer la fiabilité des équipements et des infrastructures du réseau. Lorsqu'ils ne peuvent être réalisés comme prévu, les travaux de maintenance devront être effectués ultérieurement et, dans certains cas, le retard pourra engendrer des pannes qui donneront lieu à des travaux de maintenance corrective. Or, une augmentation des pannes peut causer un effritement de la satisfaction de la clientèle ainsi qu'une augmentation des risques pour l'environnement et pour la sécurité du public et des travailleurs.

55 L'inspection des lignes aériennes permet d'identifier de façon régulière et préventive les anomalies pouvant affecter la fiabilité du service ainsi que la sécurité du public et des travailleurs. De plus, ces inspections augmentent les connaissances d'Hydro-Québec sur l'état du parc d'actifs et contribuent donc à une meilleure planification des travaux, tout en permettant des interventions proactives.

Ce qui appuie notre constat

Moins de maintenance préventive systématique réalisée que ce qui est planifié

56 Hydro-Québec a renforcé son processus de planification avec la mise en place, en 2021, d'un comité interne ayant pour mandat d'arrimer sa capacité de travail avec la charge de travail à réaliser. La première étape du processus est la détermination de la charge de travail à réaliser, détermination qui est confrontée à une limite importante. En effet, la société d'État ne détient pas toutes les données qu'il lui faudrait pour établir pleinement les besoins du réseau de distribution en ce qui concerne la maintenance préventive conditionnelle (constat 4). Ainsi, la charge de travail établie ne prend pas en compte l'ensemble des besoins de maintenance.

57 La deuxième étape consiste à prioriser les besoins et à planifier les travaux à réaliser dans l'année en fonction des ressources allouées notamment à la maintenance préventive. Par la suite, cette planification doit être exécutée et un suivi doit en être réalisé. Ce qui suit présente des éléments que nous avons relevés à ce sujet.

Maintenance préventive systématique

58 En 2021, Hydro-Québec a réalisé 7 000 heures de maintenance préventive systématique de plus que ce qui avait été planifié. Toutefois, de 2016 à 2020, le tiers des heures de maintenance préventive systématique planifiées, soit 140 000 heures, n'a pas été effectué. Le tableau 2 présente la situation.

TABLEAU 2 Temps consacré aux travaux de maintenance préventive systématique (en milliers d'heures)¹

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Heures planifiées	77	114	69	74	72	87
Heures travaillées	58	60	49	54	45	94
Écart	- 19	- 54	- 20	- 20	- 27	+ 7
Taux de réalisation	75 %	53 %	71 %	73 %	63 %	108 %

1. Conformément à la portée de l'audit, les données présentées excluent les heures relatives à la maîtrise de la végétation.

Source : Hydro-Québec.

59 Les inspections de lignes aériennes font partie des travaux de maintenance préventive systématique. Ces inspections jouent un rôle important et sont complémentaires aux autres types d'inspections de maintenance préventive systématique, car elles permettent de détecter des anomalies qui ne sont pas détectables dans le cadre des autres programmes d'inspection. Des documents d'Hydro-Québec soulignent d'ailleurs que l'inspection des lignes aériennes contribue à assurer la sécurité du public et des travailleurs et à réduire la vulnérabilité du réseau aux intempéries.

60 L'inspection des lignes aériennes couvre plusieurs équipements, tels que les conducteurs, les transformateurs, les haubans et les mises à la terre. Hydro-Québec prescrit que les lignes aériennes doivent être inspectées tous les six ans, à l'exception des portions de lignes qui alimentent par exemple un hôpital, qui doivent être inspectées tous les trois ans. Ces cycles s'approchent des pratiques courantes de l'industrie.

61 Cependant, pendant toute la période qui a fait l'objet de nos travaux, Hydro-Québec a appliqué un cycle nettement plus long que ce qu'elle prescrit. Par exemple, en 2016, le rythme de ses inspections équivalait à un cycle approximatif de 27 ans. En 2018 et en 2019, elle a fait le choix d'arrêter le programme d'inspection des lignes et de ne mener que des inspections ponctuelles. Puis, en 2020, elle a recommencé à inspecter ses lignes aériennes dans le cadre du plan de réduction des pannes. En 2021, le rythme de l'ensemble des inspections menées correspondait à un cycle approximatif de 10 ans.

62 Le programme d'inspection des poteaux comprend l'inspection de certains aspects des lignes. Toutefois, il ne peut se substituer à l'inspection des lignes : les anomalies qui sont recherchées par l'inspection de poteaux ne sont pas les mêmes, son cycle d'inspection est plus long et ce programme ne s'applique qu'aux parcs de poteaux sous la responsabilité d'Hydro-Québec, ce qui exclut environ 40 % du réseau de distribution.

Maintenance préventive conditionnelle

63 Jusqu'en 2020, Hydro-Québec planifiait ses travaux de maintenance préventive conditionnelle comme des charges ou comme des investissements. D'une part, les travaux considérés comme des charges ont représenté approximativement le tiers des heures de maintenance préventive conditionnelle réalisées. Pour ces travaux, la société d'État n'a pas effectué le nombre d'heures qu'elle avait planifiées de 2016 à 2018. Elle a réalisé plus que le nombre d'heures planifiées en 2019, mais cela après avoir diminué pendant deux années consécutives le nombre d'heures planifiées (réduction totalisant 44 %). De 2016 à 2020, les heures de maintenance préventive conditionnelle réalisées totalisaient 22 000 heures de moins que ce qui avait été planifié. En 2021, Hydro-Québec a dépassé sa planification, après avoir réduit le nombre d'heures planifiées par rapport à l'année précédente. Le tableau 3 illustre la situation.

TABLEAU 3 Temps consacré aux travaux de maintenance préventive conditionnelle considérés comme des charges (en milliers d'heures)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Heures planifiées	98	104	76	58	69	59
Heures travaillées	85	87	72	70	69	83
Écart	- 13	- 17	- 4	+ 12	0	+ 24
Taux de réalisation	87 %	84 %	95 %	121 %	100 %	141 %
Variation des heures planifiées	s. o.	+ 6 %	- 27 %	- 24 %	+ 19 %	- 14 %

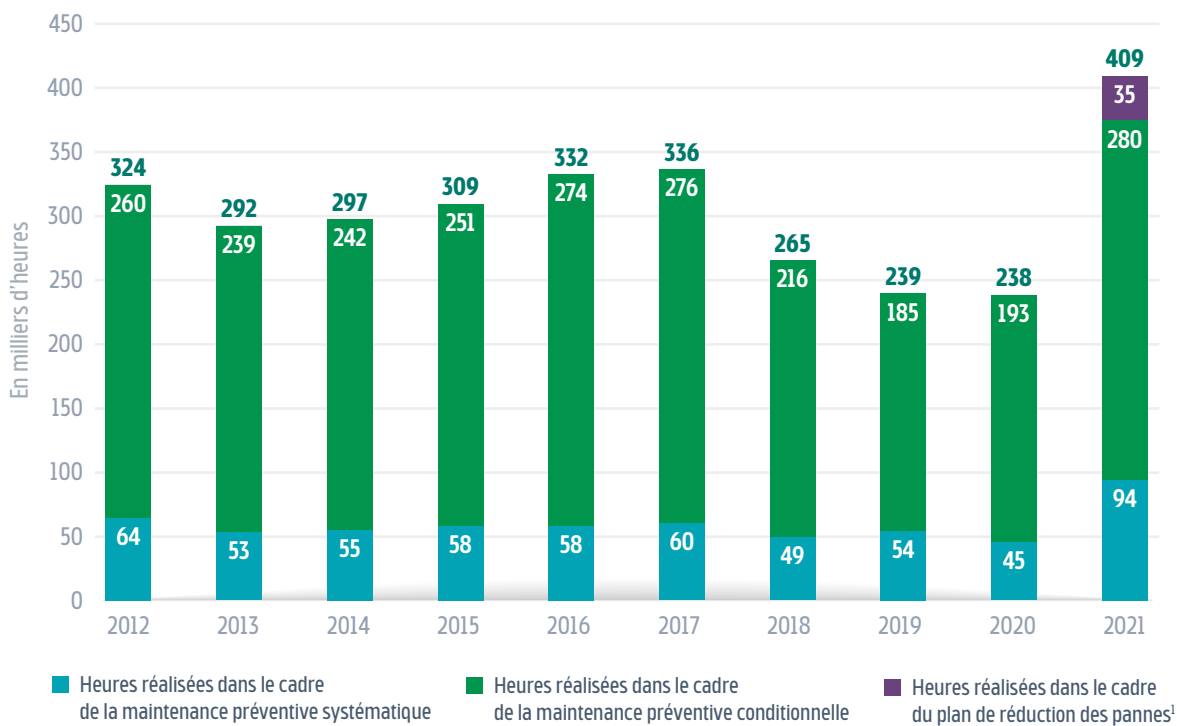
Source : Hydro-Québec.

64 D'autre part, jusqu'en 2020, la planification des travaux considérés comme des investissements ne permettait pas de distinguer ceux qui constituaient de la maintenance préventive conditionnelle des autres investissements. Nous ne pouvons donc pas conclure quant à la réalisation ou non des heures planifiées durant cette période. En 2021, la société d'État a réussi à réaliser plus d'heures de maintenance préventive conditionnelle considérées comme des investissements que ce qu'elle avait planifié : elle visait à accomplir 160 000 heures, et elle en a accompli 197 000. Or, cette hausse survient après trois ans de diminution du temps consacré à la maintenance préventive conditionnelle globale.

Diminution du temps consacré à la maintenance préventive

65 Le nombre d'heures de maintenance préventive réalisées a diminué entre 2012 et 2019, comme l'illustre la figure 8, alors que le réseau vieillissait (constat 2) et que la fiabilité du service diminuait (constat 1). En 2020, la société d'État a été limitée par les mesures sanitaires découlant de la pandémie de COVID-19. En 2021, le nombre d'heures de maintenance préventive réalisées a augmenté. Rappelons toutefois que les travaux de maintenance préventive non réalisés dans une année donnée devront être réalisés dans les années suivantes, que ce soit en mode préventif ou en raison d'une panne. Hydro-Québec ne connaît pas la proportion de ses travaux de maintenance préventive non réalisés qui mène à une panne.

FIGURE 8 Évolution du nombre d'heures consacrées à la maintenance préventive



1. Hydro-Québec a lancé un plan de réduction des pannes en 2020, dont la réalisation s'ajoute à ses travaux réguliers de maintenance préventive (constat 1).

66 L'ensemble des travaux non réalisés est intégré dans ce qu'Hydro-Québec appelle la « charge de travail reportée ». La société d'État retranche de cette charge 20 % des heures pour tenir compte de travaux qui seront rendus non nécessaires parce que réalisés à l'occasion d'une panne, que les travaux à faire soient à l'origine ou non de la panne. À la fin de l'année 2021, la charge de travail reportée ainsi établie par Hydro-Québec totalisait 741 000 heures.

67 Il est toutefois impossible de connaître le nombre d'heures de maintenance préventive inclus dans cette charge de travail reportée, étant donné qu'elle comprend aussi d'autres travaux, dont des projets divers. De plus, puisque, comme nous l'avons mentionné précédemment, Hydro-Québec ne connaît pas l'ensemble des besoins de son réseau de distribution, il se pourrait que cette charge de travail reportée soit sous-estimée.

Allongement du délai de réalisation des travaux de maintenance préventive

68 Le délai de réalisation médian des travaux de maintenance préventive conditionnelle a plus que triplé entre 2012 et 2018. Bien qu'il ait diminué en 2021, il demeure de plus du double de ce qu'il était en 2012. La figure 9 illustre l'évolution de ce délai.

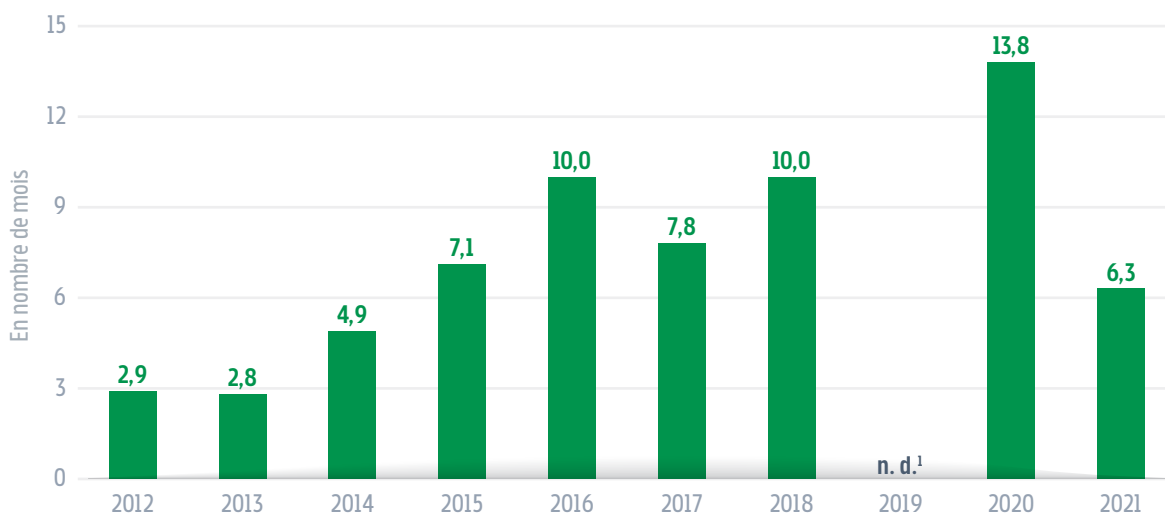
Délai de réalisation

Il s'agit du délai entre la création d'un ordre de travail, soit le moment où Hydro-Québec établit qu'une intervention devra être réalisée, et la fin des travaux de maintenance préventive conditionnelle.

Délai médian

Il s'agit d'une mesure de tendance centrale séparant une population en deux parties égales.

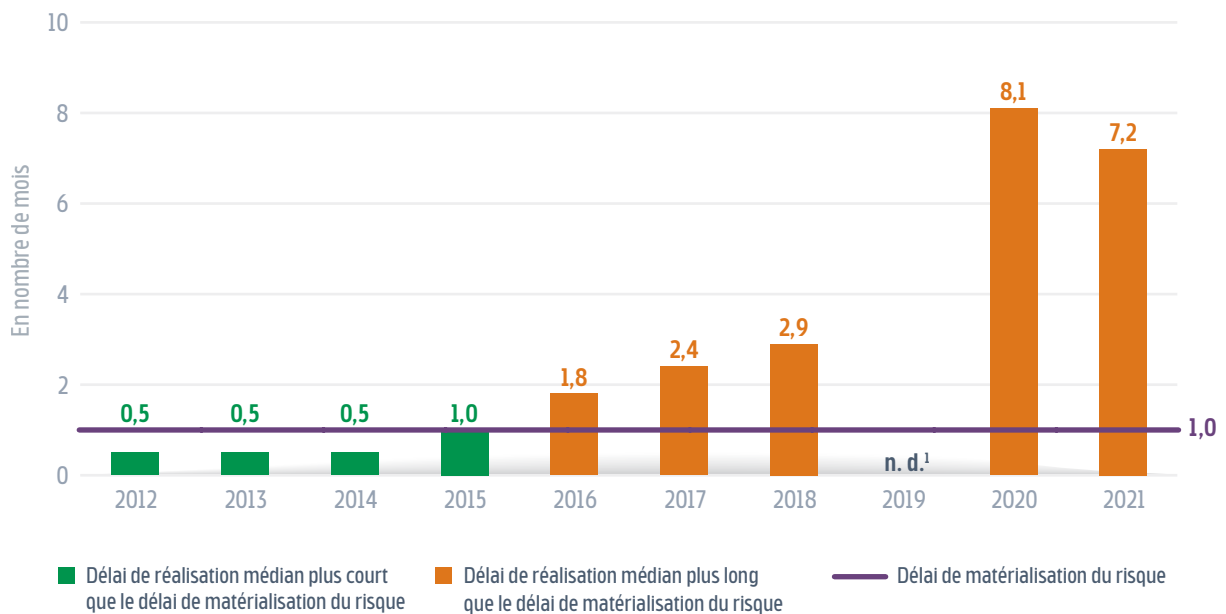
FIGURE 9 Évolution du délai de réalisation médian en maintenance préventive conditionnelle¹



1. Les données disponibles dans le système informatique d'Hydro-Québec ne permettent pas de calculer le délai de réalisation médian pour l'année 2019.

69 De plus, le délai de réalisation des travaux dépasse le délai de matérialisation du risque établi par Hydro-Québec. Ce risque porte notamment sur les pannes. D'une part, pour les anomalies dont le niveau de risque est coté « vraiment haut » (figure 10), le risque pourrait, selon l'établissement des cotes de risque d'Hydro-Québec, se matérialiser à l'intérieur d'un mois. Or, nous avons établi que plus de 80 % des ordres de travail fermés en 2021 pour ces anomalies l'ont été après plus d'un mois. Le délai médian de réalisation de ces travaux est passé de 0,5 mois en 2012 à 7,2 mois en 2021.

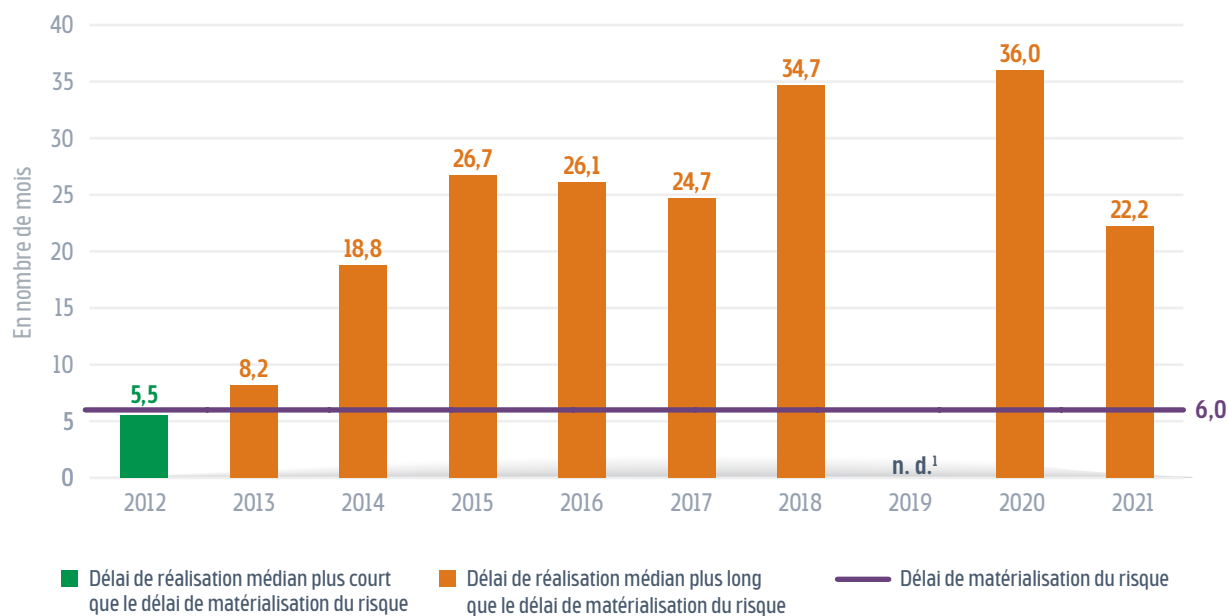
FIGURE 10 Évolution du délai de réalisation médian pour les anomalies à risque « vraiment haut »



1. Les données disponibles dans le système informatique d'Hydro-Québec ne permettent pas de calculer le délai de réalisation médian pour l'année 2019.

70 D'autre part, pour les anomalies dont le niveau de risque est coté « haut » (figure 11), le risque pourrait, selon l'établissement des cotes de risque d'Hydro-Québec, se matérialiser à l'intérieur de 6 mois. Or, nous avons établi que plus de 80 % des ordres de travail fermés en 2021 pour ces anomalies l'ont été après plus de 6 mois. Le délai médian de réalisation des travaux est passé de 5,5 mois en 2012 à 22,2 mois en 2021.

FIGURE 11 Évolution du délai de réalisation médian pour les anomalies à risque « haut »



1. Les données disponibles dans le système informatique d'Hydro-Québec ne permettent pas de calculer le délai de réalisation médian pour l'année 2019.

Certains aspects du processus de maintenance à améliorer

Suivi des délais de réalisation de la maintenance préventive conditionnelle

71 Lorsqu'une anomalie est détectée dans le réseau de distribution, le personnel la détaille dans un avis de maintenance préventive conditionnelle. Le système informatique combine ensuite cette information avec d'autres afin de calculer la cote de risque de l'anomalie. La cote attribuée doit contribuer ultérieurement à la priorisation des travaux de maintenance préventive conditionnelle. Hydro-Québec a établi cinq niveaux de risque et a associé un délai de matérialisation possible du risque à chacun. Ces cinq cotes sont présentées ci-après.

Cote de risque	Description
Vraiment haut	Matérialisation du risque dans un délai d'environ un mois : une mesure d'atténuation du risque devrait être mise en place « dans les plus brefs délais »
Haut	Situation jugée intolérable dans un délai de six mois
Moyen	Situation jugée indésirable, mais tolérable dans un horizon de deux ans
Bas	Situation jugée tolérable dans un horizon de deux ans
Négligeable	Niveau de risque faible dans un horizon de deux ans

Source : Hydro-Québec.

72 Bien qu'elle attribue des cotes de risque aux anomalies, Hydro-Québec ne mesure pas ensuite le délai de réalisation de la plupart des travaux de maintenance préventive conditionnelle, à l'exception de celui des remplacements de poteaux jugés critiques. Or, le suivi des délais est une composante importante de l'information de gestion et de l'évaluation de la performance. Dans le cas des travaux de maintenance préventive conditionnelle, plus Hydro-Québec tarde à donner suite aux ordres de travail, plus ils risquent de ne pas pouvoir être réalisés de façon préventive comme prévu, mais à la suite de pannes.

73 De plus, l'âge des ordres de travail qui demeurent à réaliser peut aussi être une information de gestion pertinente. Or, la qualité des données disponibles à ce sujet est insuffisante (constat 4). Sans suivi du délai de réalisation et de l'âge des ordres de travail, Hydro-Québec court le risque que des travaux importants ne soient pas exécutés en temps opportun.

Établissement du risque associé aux avis de maintenance

74 Certains éléments importants de la méthode de calcul de la cote de risque n'ont pas été documentés, même si Hydro-Québec avait établi que cela devait être fait. Conséquemment, la méthode de calcul est difficile à interpréter et sa mise à jour est complexe.

75 La cote de risque portait initialement uniquement sur le risque de pannes associé à l'anomalie et n'intégrait pas d'éléments en lien avec d'autres impacts potentiels, comme la dégradation de l'environnement ou de la sécurité. De plus, entre 2009 et 2019, la formule de calcul n'a pas été revue, même si une norme interne d'Hydro-Québec prévoit sa mise à jour annuelle. Hydro-Québec avait aussi déterminé en 2009 que d'autres éléments devraient être considérés pour établir la cote de risque, dont l'âge des équipements et des infrastructures, les besoins de mise en conformité du réseau aérien, la présence d'équipements majeurs sur le poteau ciblé et le coût d'une panne. Or, plusieurs de ces informations sont encore aujourd'hui incomplètes ou inexactes dans le système informatique d'Hydro-Québec (constat 4).

76 En 2019, Hydro-Québec a développé un outil afin d'intégrer de nouveaux éléments au calcul de la cote de risque, dont la sécurité des travailleurs et la protection de l'environnement. Cependant, les paramètres associés au risque de pannes n'ont été revus que pour quelques aspects précis. Ainsi, la mise à jour prévue depuis 2009 par la norme interne d'Hydro-Québec n'a toujours pas été réalisée.

Contrôle a posteriori

77 Il n'y a pas de contrôle a posteriori pour la quasi-totalité des travaux de maintenance préventive réalisés par le personnel d'Hydro-Québec. Pourtant, dans le bilan qu'Hydro-Québec a dressé de son plan de réduction des pannes pour 2021, il est recommandé d'implanter un contrôle a posteriori pour les renforcements de transformateurs aériens. Les travaux non conformes peuvent entraîner des anomalies sur des équipements ayant fait l'objet de travaux de maintenance. Or, l'absence de contrôle ne permet pas de s'assurer que les travaux ont été exécutés de façon conforme. Un contrôle pourrait contribuer à l'amélioration continue des pratiques de maintenance. Par exemple, lorsque des travaux de mise en conformité du réseau sont nécessaires lors d'interventions, les contrôles a posteriori permettraient de s'assurer qu'ils sont bien exécutés, au moment opportun, et documentés par le personnel de montage de lignes.

78 Pour le programme d'inspection de poteaux, qui est réalisé par des firmes externes, il existe un contrôle a posteriori. Une partie des inspections sont validées afin de juger si les informations saisies dans le système informatique par la firme externe sont conformes à l'état réel du poteau. Cela permet d'obtenir une assurance sur la qualité des informations saisies. Hydro-Québec a audité 5,1 % des travaux en 2019, 6,6 % en 2020 et 10,7 % en 2021. Elle n'a pas établi de taux minimum de travaux à auditer : elle s'est limitée à fixer un taux maximum de 10 %.

79 De plus, en 2021, une part importante des travaux d'inspection qui ont fait l'objet d'un contrôle a posteriori n'étaient pas conformes et exigeaient des correctifs :

- 18 % présentaient des non-conformités mineures ;
- 26 % présentaient des non-conformités moyennes, par exemple une documentation inadéquate d'une anomalie qui pourrait avoir un impact sur les interventions futures de la société d'État ;
- 5 % présentaient des non-conformités majeures, par exemple un retraitement de poteau non réalisé.

Les lacunes dans la qualité des données d'Hydro-Québec ont certains impacts sur sa stratégie de maintenance, ses opérations et ses outils de gestion, et les travaux d'amélioration qu'elle a envisagés en 2020 n'ont pas été entamés.

Qu'avons-nous constaté ?

80 Hydro-Québec dispose de données incomplètes, non structurées ou imprécises sur certaines caractéristiques de ses actifs. C'est le cas de l'âge d'actifs, des remplacements lors de pannes et de l'état de ses poteaux situés dans des parcs appartenant à des tiers. Cela rend difficile le déploiement de certaines pratiques de maintenance basées sur le risque.

81 De plus, les outils de gestion utilisés par Hydro-Québec ne sont pas suffisants pour une appréciation juste du déficit de maintien des actifs de son réseau de distribution. Or, cette appréciation peut contribuer à améliorer la prise de décisions proactive avant qu'une augmentation des pannes ne se manifeste.

Pourquoi ce constat est-il important ?

82 La collecte de données de qualité et à jour sur les actifs et la consignation de celles-ci dans un système d'information constituent le fondement d'une saine gestion des actifs. Ces pratiques sont en effet essentielles à une bonne planification de la maintenance et du renouvellement des actifs. Les données recueillies doivent permettre d'établir le niveau de risque associé aux actifs et son évolution.

83 La collecte et la mise à jour des données étant énergivores et coûteuses, toute organisation doit s'assurer d'adopter une approche structurée, en commençant par recueillir les données prioritaires pour répondre aux besoins les plus importants.

Ce qui appuie notre constat

Certaines données pertinentes non disponibles, non structurées ou imprécises

84 Des données que détient Hydro-Québec sur son réseau de distribution sont incomplètes ou inexactes, ce qui a un impact sur le choix ou la réalisation de ses travaux de maintenance préventive. Une évaluation de la capacité de gestion des actifs à Hydro-Québec réalisée en 2020 (constat 2) avait déjà identifié des lacunes concernant la qualité des données qu'elle recueille sur ses actifs. Pour donner suite à cette étude, Hydro-Québec a établi qu'elle devait améliorer la traçabilité de ses équipements, dans le but de déterminer le type d'information devant être consignée à des fins de gestion et de maintenance des actifs, et le moyen de le faire. La société d'État a mis en place en 2021 une équipe de gestion des actifs, mais elle ne s'est pas fixé d'échéancier pour mettre en œuvre le programme de traçabilité des équipements, et les travaux n'ont pas été planifiés ni commencés.

85 Déterminer l'âge d'un équipement spécifique déployé sur le réseau à partir du système informatique d'Hydro-Québec est complexe et parfois impossible. Par exemple, des données sur l'âge de certains équipements sont absentes du système informatique ou erronées. Ainsi, pour connaître l'âge d'un transformateur aérien, les employés d'Hydro-Québec doivent se rendre sur place et prendre connaissance de l'étiquette apposée sur l'équipement.

86 Lorsqu'il s'agit d'estimer l'âge de toute une catégorie d'équipements, cela demande des efforts considérables compte tenu de l'absence de données fiables et structurées. Hydro-Québec doit notamment croiser plusieurs bases de données provenant de ses systèmes d'information et de certains fournisseurs, et recourir à un échantillonnage. Cette complexité contribue au fait que la société d'État n'a pas du tout estimé l'âge de certaines catégories d'équipements et que, pour d'autres, elle a produit une seule estimation au cours des 10 dernières années.

87 Si les données sur l'âge étaient de meilleure qualité, Hydro-Québec pourrait intégrer ce paramètre dans ses opérations courantes, comme elle souhaitait le faire pour l'évaluation du niveau de risque associé aux avis de maintenance (constat 3). Elle pourrait aussi suivre l'évolution, globalement et par secteur, de l'âge de certains de ses actifs choisis en fonction de critères, ce qui pourrait faciliter le choix de ses interventions de maintenance préventive.

88 Par ailleurs, il est important de bien comprendre les modes de défaillance des actifs pour définir une stratégie de maintenance et sa fréquence optimale. Cette information permet entre autres de départager les défaillances qui sont dites « aléatoires » de celles qui sont dues par exemple au vieillissement. Or, les données sur les modes de défaillance ne sont pas codifiées de manière à pouvoir être exploitées dans le système informatique d'Hydro-Québec, et des efforts importants doivent être déployés pour obtenir cette information. Dans certains cas, les données nécessaires pour y arriver sont simplement manquantes.

Cas des transformateurs aériens

En 2018, Hydro-Québec a dû analyser les notes détaillées écrites par le personnel de montage de lignes dans plus de 2 500 ordres de travail pour dresser un portrait des causes de remplacement des transformateurs aériens. Afin de vérifier la validité de cet échantillon d'ordres de travail, elle a dû comparer ses résultats avec ceux d'un autre échantillonnage de 2 885 transformateurs réalisé en 2011.

89 De plus, Hydro-Québec ne connaît pas le volume exact, la localisation ni l'état des poteaux lui appartenant qui sont situés dans des parcs de tiers (ex. : entreprises de télécommunications). Elle est pourtant responsable d'assurer la maintenance de ces poteaux au même titre que ceux situés dans son parc. La société d'État n'est ainsi pas en mesure de planifier les travaux de maintenance appropriés sur ces poteaux afin de s'assurer qu'ils n'affectent pas la fiabilité du service. Selon une estimation d'Hydro-Québec, ces poteaux représentent environ 10 % de l'ensemble de ses poteaux. Certains travaux ont été entamés en 2021-2022 afin de corriger cette situation, mais aucun échéancier pour les compléter n'a été établi.

90 Les données sur les travaux réalisés dans le réseau présentent aussi des lacunes. D'une part, Hydro-Québec a établi en 2004 un programme de mise en conformité qui vise à retirer des équipements défectueux pouvant restreindre le travail du personnel de montage de lignes ou affecter leur sécurité. Or, ces travaux sont mal documentés dans le système informatique d'Hydro-Québec : on ne peut distinguer ces travaux des autres interventions de maintenance préventive.

91 Ce faisant, Hydro-Québec n'est pas en mesure d'estimer la portion de travaux de mise en conformité déjà effectués et ceux qui restent à faire sur le réseau de distribution. De plus, les opérations de mise en conformité ne peuvent être prises en compte dans la planification de travaux individuels de maintenance préventive. Or, elles peuvent rallonger, parfois de manière considérable, le temps nécessaire pour réaliser les travaux planifiés (constat 1). Lorsque des tâches demandent plus de temps que le nombre d'heures planifiées, d'autres travaux doivent être reportés.

92 D'autre part, au cours du premier semestre de 2020, le personnel d'Hydro-Québec a réalisé une opération d'épuration des ordres de travail jugés périmés, mais toujours actifs dans son système. Lors de cette opération, de nombreux ordres de travail ont reçu une date de fermeture en 2019. Toutefois, il n'est pas possible de distinguer dans le système informatique d'Hydro-Québec ces ordres de travail de ceux qui ont été fermés suivant l'accomplissement de réels travaux. Ce problème de qualité de données empêche l'estimation des délais de réalisation des ordres de maintenance préventive conditionnelle pour 2019 (constat 3).

93 Les lacunes dans la qualité des données ont d'autres conséquences opérationnelles concrètes : elles occasionnent des déplacements supplémentaires pour du personnel et génèrent des coûts. Des exemples de cela sont présentés dans l'encadré qui suit.

Renforcements de transformateurs lors de pannes

Les renforcements de transformateurs effectués lors des pannes ne sont pas indiqués dans le système informatique d'Hydro-Québec. Des équipes retournent mensuellement sur le terrain afin d'estimer par échantillonnage le nombre de transformateurs renforcés. Cependant, cette nouvelle information n'est pas saisie dans le système informatique. Cette façon de faire occasionne des coûts et ne permet pas d'obtenir une information précise sur le renforcement de chaque transformateur.

Remplacements de poteaux

Les remplacements de poteaux effectués ne sont pas systématiquement consignés dans le système informatique utilisé pour localiser les remplacements à effectuer. Près de la moitié des poteaux qui ont été remplacés entre 2009 et 2021 ne sont pas notés comme tels dans ce système. En conséquence, des équipes risquent de se déplacer pour des poteaux qui ont déjà été remplacés.

Fermeture d'ordres de travail dans le système informatique

Une analyse réalisée par Hydro-Québec a permis d'identifier 1 650 ordres de travail fermés en 2019 pour lesquels moins de 2 heures de travail sont imputées. Selon cette analyse, compte tenu du peu de temps consacré à la tâche, les équipes se sont probablement déplacées pour vérifier si les travaux avaient été réalisés et non pour effectuer les travaux.

Indicateurs incomplets de l'état de santé du réseau de distribution

94 Les indicateurs de fiabilité du service d'Hydro-Québec montrent que le nombre et la durée des pannes augmentent depuis plusieurs années (constat 1). Ces indicateurs permettent de suivre l'évolution de l'état de santé du réseau en fonction des pannes, mais ils ne permettent pas d'agir en amont.

95 Des outils de gestion existent pour suivre l'état de santé du réseau avant que les symptômes de défaillance apparaissent et pour aider à la prise de décision, dont la mesure du déficit de maintien des actifs. Si l'ensemble des données sur les travaux à réaliser n'est pas disponible, il est possible d'utiliser des extrapolations à partir des données connues afin d'estimer le déficit de maintien des actifs. La mesure peut être accompagnée d'un indice de santé des actifs qui permet de déterminer les actifs qui doivent être remis en état ou remplacés, et ceux qui devront l'être dans un avenir plus ou moins rapproché.

Mesure du déficit de maintien des actifs

Il s'agit d'une estimation du coût des travaux à effectuer pour corriger les anomalies jugées prioritaires afin de garder le réseau de distribution fonctionnel.

96 Bien qu'Hydro-Québec ait des outils apparentés, elle ne dispose pas d'outils de gestion comme la mesure du déficit de maintien des actifs ou un indice de santé des actifs. Elle calcule une charge de travail reportée qui totalise les travaux planifiés pour les années précédentes n'ayant pas été réalisés. Toutefois, elle ne tient pas compte de certains éléments, comme le manque d'inspection des lignes (constat 3) et la mauvaise qualité des données disponibles dans son système informatique sur les travaux de maintenance. De plus, la charge de travail reportée comprend l'ensemble des travaux à réaliser sur le réseau de distribution, ce qui inclut des travaux qui ne sont pas de la maintenance préventive. Enfin, la définition de cette charge a varié au cours des années, ce qui empêche son suivi historique.

97 Les autres outils d'Hydro-Québec pouvant s'apparenter à une mesure du déficit de maintien des actifs n'offrent pas non plus un portrait complet du réseau et ne sont pas utilisés de manière systématique. La société d'État avait aussi conçu certains indicateurs, dont des indices visant à représenter les efforts investis en mode préventif et correctif en 2019, mais elle ne les a pas opérationnalisés.

RECOMMANDATIONS

98 Le Vérificateur général a formulé des recommandations à l'intention d'Hydro-Québec. Celles-ci sont présentées ci-dessous.

- 1 Établir des objectifs étayés d'amélioration de la fiabilité du réseau de distribution et mettre en œuvre les mesures appropriées pour les atteindre.
- 2 Renforcer ses outils de gestion des actifs afin de faire face au vieillissement des actifs et de s'arrimer aux meilleures pratiques.
- 3 Poursuivre l'amélioration de la planification de la maintenance préventive en ce qui a trait à la détermination de la quantité de travaux nécessaires pour optimiser la fiabilité de son réseau de distribution ainsi que des moyens pour les réaliser.
- 4 Améliorer les aspects de ses processus de maintenance ayant trait au suivi des délais de réalisation, au calcul du risque associé aux avis de maintenance et au contrôle a posteriori.
- 5 Mettre en œuvre un plan de collecte de l'information et d'amélioration de la qualité de ses données pour optimiser sa gestion des actifs, et réaliser les analyses permettant d'établir l'état de santé du réseau de distribution.

COMMENTAIRES DE L'ENTITÉ AUDITÉE

L'entité auditée a eu l'occasion de transmettre ses commentaires, qui sont reproduits dans la présente section. Nous tenons à souligner qu'elle a adhéré à toutes nos recommandations.

Commentaires d'Hydro-Québec

« Hydro-Québec a pour mission de fournir une alimentation électrique fiable à sa clientèle et d'offrir des services de qualité à des prix concurrentiels. Elle multiplie les efforts pour s'acquitter de cette mission et respecter ses engagements, comme en témoignent la progression marquée du taux de satisfaction de la population à son égard, qui s'établissait à 97 % au 30 septembre 2022, ainsi que ses tarifs, qui demeurent parmi les plus bas de l'Amérique du Nord.

« Hydro-Québec a apporté toute sa collaboration aux travaux de la vérificatrice générale du Québec et est d'accord avec les recommandations de celle-ci, qui s'inscrivent dans la continuité des actions déjà amorcées depuis 2018. Dans son rapport, la vérificatrice générale souligne d'ailleurs les initiatives d'amélioration en cours et les résultats observés dès 2021, dont une augmentation de 71 % de la maintenance préventive.

« Dans ses activités de distribution, Hydro-Québec est régie par la *Loi sur la Régie de l'énergie* et par les *Conditions de service*, qui sont approuvées par la Régie. Elle a l'obligation de répondre à toutes les demandes de raccordement de la clientèle québécoise, dont le nombre a augmenté de 36 % sur la période visée par l'audit, et de rétablir le courant le plus rapidement possible à la suite de pannes ou d'interruptions de service. Ces obligations monopolisaient en 2021 deux tiers de sa capacité de réalisation.

« Face à cette situation, Hydro-Québec choisit de prioriser les activités de maintenance préventive liées aux poteaux et à la maîtrise de la végétation, même si cette dernière est hors de la portée de l'audit. Comme la végétation est l'une des causes les plus importantes de défaillance du réseau de distribution, Hydro-Québec a commencé, en 2018, à optimiser ses ressources internes et externes affectées à la maîtrise de la végétation et à adapter ses pratiques dans ce domaine afin d'en atténuer les impacts sur le réseau. Ses investissements à ce chapitre sont d'ailleurs passés d'environ 62 millions de dollars en 2018 à plus de 100 millions en 2021. Il n'en demeure pas moins qu'Hydro-Québec a déployé des efforts considérables au cours de la période visée pour assurer la robustesse de l'ensemble de ses installations.

« Par ailleurs, face au fléchissement de ses indicateurs sur la continuité du service, Hydro-Québec a mobilisé son organisation autour d'un plan de réduction des pannes. Ce plan vient s'ajouter aux efforts de maintenance préventive et vise à réduire le nombre de pannes tout en respectant les limites de l'entreprise en matière de ressources humaines et financières. La courbe d'apprentissage et la capacité de main-d'œuvre disponible dans un contexte de croissance de la demande n'ont pas permis d'effectuer toutes les heures prévues pendant la première année de réalisation du plan. Forte des leçons apprises, toutefois, Hydro-Québec demeure convaincue que celui-ci permettra à moyen terme d'avoir un impact favorable sur la fiabilité du service au bénéfice de l'ensemble de la clientèle québécoise.

« Au cours des prochaines années, la fiabilité du service sera mise à l'épreuve par les impacts des changements climatiques et le vieillissement des actifs. Pour répondre à ces enjeux, Hydro-Québec a entrepris en 2021 d'apporter des changements importants à son organisation, à la gestion de ses actifs ainsi qu'à ses processus de planification et de réalisation des travaux, afin de prioriser les actions les plus porteuses.

« Depuis mars 2022, sa nouvelle structure décloisonnée, appelée "une Hydro", procure une vision transversale des priorités et l'optimisation des processus de travail. Cette vision conduira notamment à la mise en place d'une stratégie globale de gestion des actifs qui s'inscrira dans le prolongement d'initiatives amorcées en 2021.

« Hydro-Québec met tout en œuvre pour demeurer un chef de file de la transition énergétique au Québec tout en adaptant son réseau — le plus étendu de l'Amérique du Nord — aux nouvelles exigences engendrées par les changements climatiques et la croissance de la demande d'électricité. La clientèle est au cœur des priorités de l'entreprise et continuera de l'être au cours des années à venir. »

RENSEIGNEMENTS ADDITIONNELS

Objectif de l'audit et portée des travaux

Lexique

Évolution des principaux indicateurs de fiabilité
du réseau de distribution d'électricité

Principales actions d'Hydro-Québec en gestion des actifs
du réseau de distribution depuis 2021

Objectif de l'audit et portée des travaux

Objectif de l'audit

Le présent rapport de mission d'audit indépendant fait partie du tome de décembre 2022 du *Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2022-2023*.

La responsabilité du Vérificateur général consiste à fournir une conclusion sur l'objectif propre à la présente mission d'audit. Pour ce faire, nous avons recueilli les éléments probants suffisants et appropriés pour fonder notre conclusion et pour obtenir un niveau d'assurance raisonnable.

Notre évaluation est basée sur les critères que nous avons jugés valables dans les circonstances et qui sont exposés ci-après.

Objectif de l'audit	Critères d'évaluation
Déterminer si Hydro-Québec réalise la maintenance préventive de ses actifs afin d'assurer la fiabilité de son réseau de distribution d'électricité.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hydro-Québec recueille et analyse des données afin de connaître l'état de son réseau de distribution et les risques pouvant nuire à la fiabilité de celui-ci. ■ Hydro-Québec établit des objectifs et des stratégies pour assurer la fiabilité des actifs de son réseau de distribution d'électricité, et ce, dans une perspective d'efficacité, en tenant compte des analyses réalisées et des meilleures pratiques à adopter. ■ Hydro-Québec planifie ses travaux de maintenance préventive et établit leur ordre de priorité selon ses objectifs et ses stratégies, en se basant sur des estimations rigoureuses de coûts et de temps. ■ Hydro-Québec exécute ses travaux de maintenance préventive conformément à la planification établie ainsi qu'en utilisant les meilleures pratiques en la matière, et contrôle la qualité de ces travaux en temps opportun. ■ Hydro-Québec évalue sa performance et met en œuvre des mesures correctives lorsque requis.

Les travaux d'audit dont traite ce rapport ont été menés en vertu de la *Loi sur le vérificateur général* et conformément aux méthodes de travail en vigueur. Ces méthodes respectent les Normes canadiennes de missions de certification (NCCM) présentées dans le *Manuel de CPA Canada – Certification*, notamment la norme sur les missions d'appréciation directe (NCCM 3001). Nous avons aussi utilisé deux référentiels internationaux dans nos travaux : le guide de référence de l'Institute of Asset Management (IAM) ainsi que l'*International Infrastructure Management Manual (IIMM)*.

De plus, le Vérificateur général applique la Norme canadienne de contrôle qualité 1. Ainsi, il maintient un système de contrôle qualité qui comprend des politiques et des procédures documentées en ce qui concerne la conformité aux règles de déontologie, aux normes professionnelles et aux exigences légales et réglementaires applicables. Au cours de ses travaux, le Vérificateur général s'est conformé aux règles sur l'indépendance et aux autres règles de déontologie prévues dans son code de déontologie.

Portée des travaux

Le présent rapport a été achevé le 28 octobre 2022.

L'audit a porté sur la maintenance préventive des actifs du réseau de distribution d'électricité d'Hydro-Québec en vue d'en assurer la fiabilité. La maintenance des actifs a d'autres objectifs, dont la sécurité des travailleurs et du public, et la protection de l'environnement, qui n'ont pas fait l'objet de nos travaux.

Nous nous sommes intéressés à la fiabilité de l'ensemble du réseau de distribution. Cependant, nos travaux sur les programmes et travaux d'inspection et de maintenance ont porté principalement sur le réseau aérien de distribution d'électricité, car celui-ci est plus vulnérable aux pannes que le réseau souterrain. De plus, compte tenu de l'envergure de l'objet considéré, nous avons exclu les travaux de maîtrise de la végétation à proximité des lignes de distribution de nos travaux. De surcroît, des actifs en bon état résistent mieux aux problèmes causés par la végétation et les intempéries.

Nous avons réalisé des entrevues auprès de membres du personnel d'Hydro-Québec, dont des gestionnaires. Nous avons aussi rencontré du personnel de huit centres régionaux d'Hydro-Québec. Ces centres ont été choisis entre autres en fonction de leur situation géographique et des indicateurs de fiabilité du réseau dans leur secteur respectif.

De plus, nous avons analysé divers documents ainsi que des données provenant des systèmes d'information d'Hydro-Québec concernant la stratégie de maintenance, sa mise en œuvre, les programmes de maintenance et d'inspection, les taux et délais de réalisation des travaux ainsi que les données sur le réseau de distribution disponibles.

Nous avons aussi comparé les processus d'Hydro-Québec avec les bonnes pratiques reconnues en matière de maintenance préventive des actifs. Des comparaisons avec d'autres entités, dont des distributeurs d'électricité hors Québec, ont aussi été effectuées.

Nos travaux se sont déroulés principalement de juillet 2021 à juillet 2022. Ils ont porté sur les années 2016 à 2021. Toutefois, certaines analyses peuvent avoir trait à des situations antérieures ou postérieures à cette période.

Lexique

Durée moyenne des interruptions par client alimenté	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre moyen de minutes d'interruption de service annuel par client alimenté. ■ Cet indicateur : <ul style="list-style-type: none"> – inclut les interruptions planifiées et les pannes ; – est mesuré en fonction de l'ensemble des clients alimentés ; – est appelé « indice de continuité » par Hydro-Québec. ■ Son mode de calcul est établi par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers sous le nom de System Average Interruption Duration Index (SAIDI).
Durée moyenne des pannes par client alimenté	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre moyen de minutes d'interruption de service causée par une panne par client alimenté. ■ Cet indicateur : <ul style="list-style-type: none"> – exclut les interruptions planifiées ; – est mesuré en fonction de l'ensemble des clients alimentés.
Indices bruts	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les indices bruts tiennent compte de l'ensemble des interruptions de service, quelles que soient leurs causes. ■ Les pannes imputables aux opérations de transport d'électricité ne sont pas incluses, sauf lorsque spécifié autrement.
Indices normalisés	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les indices normalisés excluent les événements météorologiques qualifiés de majeurs, soit les journées où la durée moyenne d'interruption par client alimenté dépasse un seuil de référence (ex. : vents forts et inondations). ■ La méthode de normalisation est prescrite par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Nombre d'interruptions de service	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre d'interruptions du service d'électricité planifiées ou découlant de pannes.
Nombre d'interruptions planifiées	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre d'interruptions du service d'électricité en vue notamment d'accomplir certaines tâches de maintenance préventive.
Nombre de clients interrompus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre de clients ayant subi une interruption de service. ■ Un client sera compté plusieurs fois s'il subit plusieurs pannes durant une même année.
Nombre de pannes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il s'agit du nombre d'interruptions du service d'électricité non planifiées.

Évolution des principaux indicateurs de fiabilité du réseau de distribution d'électricité

Les tableaux 4, 5 et 6 présentent respectivement le nombre d'interruptions de service, le nombre de clients interrompus et la durée moyenne des interruptions par client alimenté.

TABLEAU 4 Nombre d'interruptions de service

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variation 2012-2021
Indice normalisé¹											
Pannes											
Basse tension	23 562	23 707	24 916	25 234	23 876	25 390	26 430	25 098	26 026	25 983	↑ 2 421
Moyenne tension	12 752	13 231	12 524	14 384	13 171	15 294	16 095	15 998	16 288	16 052	↑ 3 300
Total	36 314	36 939³ (↑ 1,7 %)	37 440 (↑ 1,4 %)	39 618 (↑ 5,8 %)	37 047 (↓ 6,5 %)	40 684 (↑ 9,8 %)	42 525 (↑ 4,5 %)	41 096 (↓ 3,4 %)	42 314 (↑ 3,0 %)	42 035 (↓ 0,7 %)	↑ 5 721 (↑ 15,8 %)
Interruptions planifiées											
Basse tension	7 490	6 516	6 098	7 059	7 107	6 768	6 441	6 942	7 920	13 516	↑ 6 026
Moyenne tension	6 091	5 581	5 476	5 916	6 109	6 092	6 506	6 719	6 307	8 004	↑ 1 913
Total	13 582²	12 097 (↓ 10,9 %)	11 574 (↓ 4,3 %)	12 975 (↑ 12,1 %)	13 216 (↑ 1,9 %)	12 860 (↓ 2,7 %)	12 947 (↑ 0,7 %)	13 661 (↑ 5,5 %)	14 227 (↑ 4,1 %)	21 520 (↑ 51,3 %)	↑ 7 938 (↑ 58,4 %)
Total normalisé	49 896²	49 036³ (↓ 1,7 %)	49 014 (↓ 0,04 %)	52 593 (↑ 7,3 %)	50 263 (↓ 4,4 %)	53 544 (↑ 6,5 %)	55 472 (↑ 3,6 %)	54 757 (↓ 1,3 %)	56 541 (↑ 3,3 %)	63 555 (↑ 12,4 %)	↑ 13 659 (↑ 27,4 %)
Indice brut											
Pannes											
Basse tension	26 462	27 645	26 014	25 716	27 166	26 911	29 209	28 797	27 648	27 233	↑ 771
Moyenne tension	19 817	23 355	14 879	16 454	20 464	19 965	24 488	24 568	19 678	19 250	↓ 567
Total	46 279	51 001³ (↑ 10,2 %)	40 893 (↓ 19,8 %)	42 170 (↑ 3,1 %)	47 630 (↑ 12,9 %)	46 876 (↓ 1,6 %)	53 697 (↑ 14,6 %)	53 365 (↓ 0,6 %)	47 326 (↓ 11,3 %)	46 483 (↓ 1,8 %)	↑ 204 (↑ 0,4 %)
Interruptions planifiées											
Basse tension	7 685	6 722	6 212	7 100	7 317	6 898	6 615	7 061	8 092	13 683	↑ 5 998
Moyenne tension	6 275	5 736	5 543	5 944	6 265	6 185	6 722	6 834	6 463	8 100	↑ 1 825
Total	13 961²	12 458 (↓ 10,8 %)	11 755 (↓ 5,6 %)	13 044 (↑ 11,0 %)	13 582 (↑ 4,1 %)	13 083 (↓ 3,7 %)	13 337 (↑ 1,9 %)	13 895 (↑ 4,2 %)	14 555 (↑ 4,7 %)	21 783 (↑ 49,7 %)	↑ 7 822 (↑ 56,0 %)
Total brut	60 240²	63 459³ (↑ 5,3 %)	52 648 (↓ 17,0 %)	55 214 (↑ 4,9 %)	61 212 (↑ 10,9 %)	59 959 (↓ 2,0 %)	67 034 (↑ 11,8 %)	67 260 (↑ 0,3 %)	61 881 (↓ 8,0 %)	68 266 (↑ 10,3 %)	↑ 8 026 (↑ 13,3 %)

1. Les données normalisées présentées dans ce tableau le sont sur la base des événements qui surviennent sur le réseau de moyenne tension uniquement.

2. En 2012, une interruption planifiée a été rattachée à un réseau de tension inconnu. Il existe donc un écart d'une interruption sur le total pour cette année.

3. En 2013, une panne a été rattachée à un réseau de tension inconnu. Il existe donc un écart d'une interruption sur le total pour cette année.

TABLEAU 5 Nombre de clients interrompus

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variation 2012-2021
Indice en moyenne tension normalisé¹											
Pannes	4 840 256	4 688 962 (↓ 3,1 %)	4 818 995 (↑ 2,8 %)	5 687 503 (↑ 18,0 %)	6 392 540 (↑ 12,4 %)	6 120 585 (↓ 4,3 %)	7 163 496 (↑ 17,0 %)	8 105 445 (↑ 13,1 %)	8 478 346 (↑ 4,6 %)	8 199 224 (↓ 3,3 %)	↑ 3 358 968 (↑ 69,4 %)
Interruptions planifiées	561 608	535 331 (↓ 4,7 %)	522 499 (↓ 2,4 %)	539 051 (↑ 3,2 %)	697 001 (↑ 29,3 %)	638 067 (↓ 8,5 %)	679 237 (↑ 6,5 %)	624 105 (↓ 8,1 %)	625 573 (↑ 0,2 %)	766 362 (↑ 22,5 %)	↑ 204 754 (↑ 36,5 %)
Total normalisé	5 401 864	5 224 293 (↓ 3,3 %)	5 341 494 (↑ 2,2 %)	6 226 554 (↑ 16,6 %)	7 089 541 (↑ 13,9 %)	6 758 652 (↓ 4,7 %)	7 842 733 (↑ 16,0 %)	8 729 550 (↓ 11,3 %)	9 103 919 (↑ 4,3 %)	8 965 586 (↓ 1,5 %)	↑ 3 563 722 (↑ 66,0 %)
Indice brut											
Pannes											
Basse tension	197 506	220 193	203 110	200 671	206 715	207 141	218 888	235 650	212 837	209 716	↑ 12 210
Moyenne tension	7 888 720	8 966 380	5 798 909	6 731 838	9 896 402	8 112 644	10 981 232	12 724 711	10 256 208	10 124 223	↑ 2 235 503
Total	8 086 226	9 186 573 (↑ 13,6 %)	6 002 019 (↓ 34,7 %)	6 932 509 (↑ 15,5 %)	10 103 117 (↑ 45,7 %)	8 319 785 (↓ 17,7 %)	11 200 120 (↑ 34,6 %)	12 960 361 (↑ 15,7 %)	10 469 045 (↓ 19,2 %)	10 333 939 (↓ 1,3 %)	↑ 2 247 713 (↑ 27,8 %)
Interruptions planifiées											
Basse tension	94 204	91 559	82 838	88 098	83 151	75 806	72 372	85 058	90 854	127 991	↑ 33 787
Moyenne tension	579 479	549 693	529 369	544 755	710 457	647 994	707 493	638 113	656 349	776 905	↑ 197 426
Total	673 683	641 252 (↓ 4,8 %)	612 207 (↓ 4,5 %)	632 853 (↑ 3,4 %)	793 608 (↑ 25,4 %)	723 800 (↓ 8,8 %)	779 865 (↑ 7,7 %)	723 171 (↓ 7,3 %)	747 203 (↑ 3,3 %)	904 896 (↑ 21,1 %)	↑ 231 213 (↑ 34,3 %)
Total brut	8 759 909	9 827 825 (↑ 12,2 %)	6 614 226 (↓ 32,7 %)	7 565 362 (↑ 14,4 %)	10 896 725 (↑ 44,0 %)	9 043 585 (↓ 17,0 %)	11 979 985 (↑ 32,5 %)	13 683 532 (↑ 14,2 %)	11 216 248 (↓ 18,0 %)	11 238 835 (↑ 0,2 %)	↑ 2 478 926 (↑ 28,3 %)

1. La configuration du système informatique d'Hydro-Québec ne permet pas de produire le nombre de clients affectés par des pannes normalisées pour le réseau de basse tension.

TABLEAU 6 Durée moyenne des interruptions par client alimenté (en minutes)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Variation 2012-2021
Indice en moyenne tension normalisé¹											
Pannes	100	103 (↑ 3,0 %)	97 (↓ 5,8 %)	120 (↑ 23,7 %)	117 (↓ 2,5 %)	133 (↑ 13,7 %)	151 (↑ 13,5 %)	164 (↑ 8,6 %)	159 (↓ 3,0 %)	163 (↑ 2,5 %)	↑ 63 (↑ 63,0 %)
Interruptions planifiées	22	22 (0 %)	23 (↑ 4,5 %)	23 (0 %)	27 (↑ 17,4 %)	28 (↑ 3,7 %)	31 (↑ 10,7 %)	31 (0 %)	30 (↓ 3,2 %)	38 (↑ 26,7 %)	↑ 16 (↑ 72,7 %)
Total normalisé	122	125 (↑ 2,5 %)	120 (↓ 4,0 %)	143 (↑ 19,2 %)	144 (↓ 0,7 %)	161 (↑ 11,8 %)	182 (↑ 13,0 %)	195 (↑ 7,1 %)	189 (↓ 3,1 %)	201 (↑ 6,3 %)	↑ 79 (↑ 64,8 %)
Indice brut											
Pannes											
Basse tension	9	13	8	8	9	12	10	28	9	9	0
Moyenne tension	267	465	136	172	311	250	379	689	225	285	↑ 18
Total	276	478 (↑ 73,2 %)	144 (↓ 69,9 %)	180 (↑ 25,0 %)	320 (↑ 77,8 %)	262 (↓ 18,1 %)	389 (↑ 48,5 %)	717 (↑ 84,3 %)	234 (↓ 67,4 %)	294 (↑ 25,6 %)	↑ 18 (↑ 6,5 %)
Interruptions planifiées											
Basse tension	4	3	3	5	3	5	3	6	11	6	↑ 2
Moyenne tension	23	22	23	23	27	29	32	32	31	38	↑ 15
Total	27	25 (↓ 7,4 %)	26 (↑ 4,0 %)	28 (↑ 7,7 %)	30 (↑ 7,1 %)	34 (↑ 13,3 %)	35 (↑ 2,9 %)	38 (↑ 8,6 %)	42 (↑ 10,5 %)	44 (↑ 4,8 %)	↑ 17 (↑ 63,0 %)
Total brut	303	503 (↑ 66,0 %)	170 (↓ 66,2 %)	208 (↑ 22,4 %)	350 (↑ 68,3 %)	296 (↓ 15,4 %)	424 (↑ 43,2 %)	755 (↑ 78,1 %)	276 (↓ 63,4 %)	338 (↑ 22,5 %)	↑ 35 (↑ 11,6 %)

1. La configuration du système informatique d'Hydro-Québec ne permet pas de produire le nombre de clients affectés par des pannes normalisées pour le réseau de basse tension.

Principales actions d'Hydro-Québec en gestion des actifs du réseau de distribution depuis 2021

Actions en cours

- À partir de janvier 2021, Hydro-Québec a commencé à mettre sur pied une équipe responsable de la gestion des actifs du réseau de distribution en rassemblant les ressources existantes et en embauchant de nouvelles ressources. En décembre 2021, l'équipe n'était pas complétée. En mars 2022, une direction principale de gestion des actifs regroupant du personnel des domaines de la production, du transport et de la distribution d'électricité était en cours de création.
 - Hydro-Québec a l'intention d'implanter un logiciel afin de faciliter la prise de décision de la haute direction pour l'allocation des ressources dans les différentes sphères d'activité du réseau de distribution, incluant la maintenance des actifs, mais cela n'est pas prévu avant mai 2023.
 - Une révision du principal document d'encadrement interne de la maintenance a été amorcée depuis l'automne 2021 afin notamment de l'arrimer avec les pratiques courantes.
-

Actions commencées, mais suspendues

- L'échéancier fixé pour réaliser les actions suivantes n'a pas été respecté et les travaux ont été suspendus dans le contexte de la réorganisation administrative d'Hydro-Québec en mars 2022 :
 - finaliser la cartographie des processus de gestion des actifs ;
 - harmoniser les rôles et responsabilités entre les unités responsables de la gestion des actifs du réseau de distribution.
-

Actions non commencées et non planifiées

- Hydro-Québec n'a pas commencé ni planifié d'actions permettant de corriger plusieurs éléments jugés importants par l'étude de maturité de la gestion des actifs réalisée en 2020 et le personnel responsable de la gestion des actifs pour améliorer la gestion des actifs de son réseau de distribution, à savoir :
 - mettre en œuvre la traçabilité des actifs (constat 4) ;
 - élaborer une directive de gestion des actifs qui fournit une orientation claire sur le temps et la charge de travail nécessaires, notamment en ce qui concerne le réseau de distribution ;
 - développer une stratégie de gestion des actifs adaptée au contexte de vieillissement des actifs, incluant des analyses pour déterminer s'il est plus rentable de maintenir ou de remplacer les actifs en fin de vie utile.
-