

Efficienc

Table des matières

1	Introduction	5
2	Suivi et mesure globale de l'efficience	6
3	Le maintien adapté calibré en fonction du contexte du Transporteur	8
3.1	Modèle de gestion des actifs (« MGA »)	Erreur ! Signet non défini.
3.2	Effets « perturbateurs » sur l'efficience des stratégies de réalisation de la maintenance et des projets du Transporteur	9
3.2.1	Effet « perturbateur » en lien avec les indisponibilités forcées	10
3.2.2	Effet « perturbateur » en lien avec les contraintes opérationnelles	10
4	Indicateur des indisponibilités forcées de 2^e génération (« IFD »)	11
5	Améliorations et initiatives supportant l'efficience du Transporteur	13
5.1	Améliorations des activités de maintenance	13
5.1.1	Poursuite de la transformation de la DPEI.....	13
5.1.2	Amélioration de la planification du retrait des équipements sur le réseau de transport	14
5.2	Améliorations des activités d'exploitation	16
5.3	Améliorations dans la réalisation des projets	17
5.4	Innovation technologique	19
5.4.1	Innovations technologiques en fin de développement en 2018	19
5.4.2	Innovations technologiques en cours de développement	20
5.4.3	Nouvelles orientations d'innovation technologique	20
6	Conclusion	22

Liste des tableaux

Tableau 1	Indisponibilités forcées des équipements dues aux défaillances (en nombre).....	12
Tableau 2	Indisponibilités forcées des équipements dues aux défaillances (en impact)	13

Liste des figures

Figure 1	Indicateur composite Durée (minutes) d'interruption de service par point de livraison (T-SAIDI) et Coûts d'exploitation, de maintenance, d'administration plus les coûts des investissements en pérennité par la valeur des immobilisations corporelles et des actifs incorporels (en %).....	7
Figure 2	Légende Sollicitation du réseau de Transport pour l'année réelle 2017	15

1 Introduction

1 Le Transporteur s'est engagé à assurer la sécurité du personnel et du public, la fiabilité et la
2 disponibilité du réseau, et ce, au moindre coût. Dans un contexte de réseau vieillissant, un
3 tel engagement requiert une stratégie qui permet d'optimiser les coûts associés à
4 l'exploitation et à la maintenance des équipements ainsi qu'aux investissements durant le
5 cycle de vie de l'actif. Ainsi, le Transporteur s'inscrit dans la continuité en s'appuyant sur
6 son modèle de gestion des actifs (« MGA ») pour sélectionner les meilleures interventions à
7 faire sur le réseau, complété d'un ensemble d'initiatives d'amélioration de l'efficacité de ses
8 activités opérationnelles afin d'en améliorer l'exécution.

9 Si l'on tient compte de la fiabilité de service, le Transporteur se maintient parmi les plus
10 performants, comme démontré par l'indicateur composite présenté à la section 2. Toutefois,
11 maintenir ce niveau de performance présente un défi. Avec le vieillissement de son parc
12 d'actifs, le Transporteur a établi qu'il doit faire face à un accroissement des indisponibilités
13 forcées (« IF ») des équipements sur son réseau se traduisant notamment par la nécessité
14 de consacrer davantage de ressources à la maintenance préventive pour maintenir la
15 qualité de service à laquelle les clients s'attendent¹.

16 Dans un tel contexte, le Transporteur ne peut se permettre d'exploiter un réseau où les
17 IF sont significativement à la hausse puisque celles-ci ont des impacts majeurs sur
18 l'exploitabilité. Conséquemment, il est impératif pour le Transporteur de limiter la croissance
19 du nombre d'IF de ses équipements afin de maintenir son efficacité opérationnelle et la
20 qualité de service offert à sa clientèle.

21 Le Transporteur présente à la section 3 sa stratégie de maintenance adaptée afin de
22 contenir l'évolution des IF et maintenir la fiabilité et la disponibilité du réseau. Cette stratégie
23 est détaillée à la pièce HQT-3, Document 1.1. Il présente également les effets
24 « perturbateurs » sur l'efficacité de ses stratégies de réalisation de la maintenance et des
25 projets, soit l'effet « perturbateur » en lien avec les indisponibilités forcées et l'effet
26 « perturbateur » en lien avec les contraintes opérationnelles.

27 À la section 4, le Transporteur présente l'indicateur IF de 2^e génération (« IFD ») prenant en
28 compte la réalité du Transporteur quant à la disponibilité de ses actifs incluant une
29 perspective au niveau des défaillances d'équipements.

30 À la section 5, le Transporteur présente les principales initiatives d'amélioration de
31 l'efficacité qu'il réalise dans la gestion courante de ses activités. Cela concerne les
32 améliorations des activités de maintenance (section 5.1), les améliorations des activités

¹ R-3934-2016, HQT-3, Document 1.1.

- 1 d'exploitation (section 5.2), les améliorations dans la réalisation des projets (section 5.3) et
2 l'innovation technologique (section 5.4).
3 Finalement, l'ensemble de ces initiatives a pour but de contenir l'évolution des coûts et de
4 maintenir la fiabilité, la disponibilité et la sécurité du réseau de transport.

2 Suivi et mesure globale de l'efficacité

5 Indicateur composite

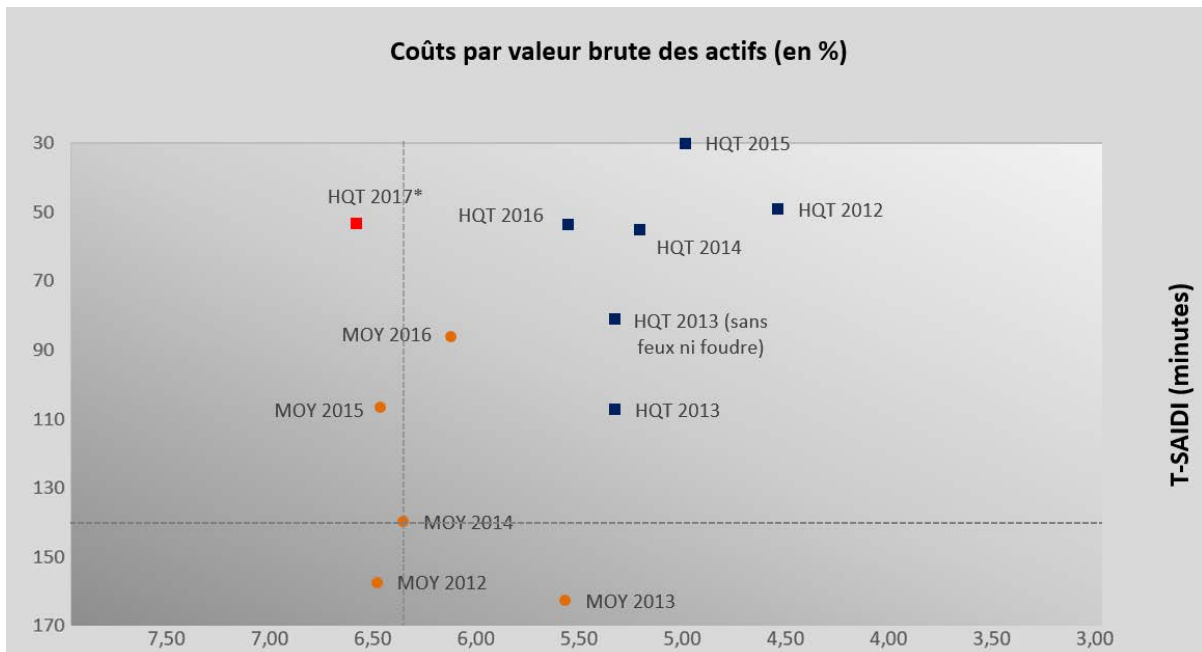
6 Le Transporteur rappelle qu'il alimente sa démarche d'efficacité par des échanges avec
7 d'autres entreprises d'électricité, dans le cadre notamment de sa participation aux travaux
8 du Best Practice Working Group (« BPWG ») mis en place par l'Association Canadienne de
9 l'Électricité (« ACÉ »). Ce groupe de travail a identifié des indicateurs pouvant démontrer
10 l'excellence des entreprises de services publics d'électricité et des pratiques gagnantes de
11 gestion dans ce domaine.

12 La figure 1 présente, pour chacune des années 2012 à 2017, les résultats de l'indicateur
13 composite, soit un indicateur global combinant les résultats de deux autres indicateurs de
14 l'ACÉ qui sont plus amplement documentés à la pièce HQT-3, Document 3, aux sections 3.1
15 et 3.2, soit :

- 16 • l'indicateur (%) relatif aux coûts d'exploitation, de maintenance,
17 d'administration plus les coûts des investissements en pérennité² par la valeur
18 des immobilisations corporelles et des actifs incorporels ;
- 19 • l'indicateur T-SAIDI de l'ACÉ relatif à la fiabilité de service mesurée par la
20 durée moyenne d'interruption de service (minutes) liée au réseau de transport,
21 calculé ici exclusivement avec les données du panel de participants du
22 BPWG.

² Les entreprises canadiennes de services publics d'électricité faisant généralement face à l'obligation d'investir pour pallier au vieillissement de leur parc d'actifs, la comparaison entre elles est ainsi plus valable que celle qui serait établie en ajoutant les investissements « générant des revenus », ces derniers pouvant varier considérablement d'une entreprise à l'autre.

Figure 1
Indicateur composite³
Durée (minutes) d'interruption de service par point de livraison (T-SAIDI) et Coûts d'exploitation, de maintenance, d'administration plus les coûts des investissements en pérennité par la valeur des immobilisations corporelles et des actifs incorporels (en %)



* La collecte des données par le BPWG étant en cours, le Transporteur ne peut présenter le résultat de l'indicateur pour la moyenne des participants pour l'année historique 2017.

1 Le Transporteur souligne que l'aire du graphique représente la dispersion des résultats
 2 individuels des membres. Les meilleures performances apparaissent au quadrant délimité
 3 par les médianes des résultats des deux indicateurs, situé en haut à la droite de la figure,
 4 soit la zone des coûts les moins élevés par rapport à la valeur des actifs et de la plus petite
 5 durée d'interruption de service par point de livraison. Il appert donc que le Transporteur est
 6 plus performant sur l'horizon visé, ses résultats étant meilleurs que la moyenne des
 7 résultats des entreprises participantes.

8 Il est intéressant d'analyser les résultats du Transporteur par rapport à sa propre
 9 performance. La fiabilité du réseau de Transport s'est maintenue au même niveau pour les
 10 années 2016 et 2017, cependant le Transporteur observe que le coût par valeur brute des
 11 actifs est en hausse. Cette hausse est justifiée par l'augmentation des coûts de
 12 maintenance ainsi que les mises en service qui ont été plus nombreuses en 2017 par
 13 rapport à 2016.

³ La moyenne présentée par le Transporteur est une moyenne arithmétique des valeurs des membres du BPWG.

1 Le Transporteur fera face à une croissance des besoins de maintenance et de pérennité
2 au cours des prochaines années, ce qui exercera également une pression à la hausse sur
3 cet indicateur. Le Transporteur poursuit donc ses efforts d'efficience afin d'adapter et
4 d'optimiser ses façons de faire, tant aux investissements qu'en maintenance, pour gérer le
5 risque tout en contrôlant l'évolution de ses coûts et d'offrir une bonne fiabilité de service
6 dans un contexte exigeant.

3 Scénario de maintenance adaptée et calibrage opérationnel

7 Depuis l'année 2017, le Transporteur a effectué un virage important en intensifiant ses
8 activités de maintenance à la suite de l'obtention du montant autorisé par la Régie pour la
9 mise à niveau de celle-ci. Concurrément, il a mis en place le Centre de Gestion des
10 Activités de Transport (« CGAT ») afin d'agir à titre d'interface opérationnelle entre le MGA,
11 les stratégies techniques et la réalisation terrain. La valeur ajoutée du CGAT est d'aligner la
12 mise en œuvre des stratégies de maintenance dans le respect des volumes dictés par le
13 MGA selon le scénario de maintenance adaptée.

14 Fort d'une année d'expérience, le CGAT constate que plusieurs éléments freinent la
15 réalisation du scénario de maintenance adaptée. Le Transporteur qualifie ces éléments
16 « d'effets perturbateurs » qu'il associe principalement aux indisponibilités forcées et aux
17 contraintes opérationnelles.

18 Par ailleurs, l'emphase mise par le Transporteur sur les enjeux liés à la sécurité du
19 personnel et à la qualité du service à la clientèle requièrent de prioriser certaines
20 interventions selon des facteurs autres que la fiabilité du réseau, allant même jusqu'à en
21 accélérer la réalisation. La position privilégiée du CGAT lui permet de constater les coûts
22 afférant à la réalisation de ces interventions.

23 Ainsi, tant les effets perturbateurs que la pression sur les coûts observés sur le terrain ne
24 peuvent être entièrement considérés dans le calibrage du MGA.

3.1 Modèle de gestion des actifs (« MGA »)

25 Le Transporteur rappelle que le MGA vise à poser le meilleur geste sur l'équipement et ce, à
26 moindre coût. La stratégie de maintenance adaptée, proposée par le Transporteur pour la
27 troisième année consécutive, tient compte de plusieurs éléments :

- 28 • le vieillissement contrôlé du parc d'actifs du Transporteur conformément à la
29 stratégie de pérennité adoptée en 2008 ;
- 30 • la dégradation accélérée des équipements en raison de l'accroissement de
31 l'âge moyen des actifs ;
- 32 • l'accroissement important des indisponibilités forcées (« IF ») attribué à cette
33 dégradation supplémentaire.

1 Le scénario de maintenance adaptée retenu par le Transporteur correspond à celui autorisé
2 par la Régie lors des demandes tarifaires 2017 et 2018, soit celui avec une mise à niveau
3 annuelle récurrente de 54 M\$ composé du 45 M\$ demandé lors de la demande tarifaire
4 2017 et ajusté à la hausse de 9 M\$ dans la demande tarifaire 2018. Ce scénario de
5 maintenance adaptée est celui dont le risque en maintenance évolue pour se stabiliser et
6 finalement redescendre à la valeur de 2017 vers les années 2026. Malgré une hausse du
7 risque pendant quelques années, le Transporteur juge que ce scénario est le plus approprié
8 en fonction des pistes d'efficacités qu'il déploie.

9 Le Transporteur tient à souligner que l'effet bénéfique des montants octroyés pour la mise à
10 niveau de la maintenance, ne se feront sentir qu'au fil des prochaines années. En effet, la
11 stratégie de maintenance adaptée prévoit une approche modérée en contrôlant la hausse
12 des IF d'une manière progressive sur une dizaine d'années à partir de 2017. Comme
13 anticipé par le Transporteur, certains effets perturbateurs associés à une telle stratégie se
14 concrétisent. La hausse des IF durant les années 2016 et 2017 affectant la réalisation de la
15 maintenance sur le réseau pour ces mêmes années démontre les contraintes
16 grandissantes et coûteuses auquel le Transporteur fait face.

17 Enfin, comme demandé par la Régie dans sa décision D-2018-021⁴, le Transporteur
18 présente, dans la pièce HQT-3, Document 1.1 section 2.3, différents scénarios alternatifs
19 qui permettent de conclure que le scénario de maintenance adaptée est celui qui permet un
20 juste contrôle du risque en maintenance et en pérennité.

21 Finalement, le Transporteur propose à la section 2.4.1 de HQT-3, Document 1.1 trois
22 mesures qui, ensemble, permettent d'effectuer un suivi adéquat de sa stratégie de
23 maintenance, soit :

- 24 • la proportion des ressources accaparées par la maintenance corrective sur
25 l'ensemble des ressources dédiées à la maintenance ;
- 26 • le suivi de l'évolution sur quelques années de l'indicateur d'occurrences d'IF
27 réelles ;
- 28 • et la comparaison entre le taux de risque en maintenance simulé et le taux de
29 risque en maintenance réel mesuré en fin d'année.

3.2 Effets « perturbateurs » sur l'efficacité des stratégies de réalisation de la maintenance et des projets du Transporteur

30 Le Transporteur présente dans cette section les impacts de l'effet perturbateur en lien avec
31 les indisponibilités forcées ainsi que celui en lien avec les contraintes opérationnelles.

⁴ D-2018-021, par. 135.

3.2.1 Effet « perturbateur » en lien avec les indisponibilités forcées

1 La hausse des défaillances, qui entraîne une hausse des indisponibilités forcées et de la
2 maintenance corrective constatée par le Transporteur depuis 2016, a des impacts sur la
3 planification et l'organisation des travaux et des déplacements des équipes. En effet, de par
4 la nature non planifiable d'une intervention corrective, le Transporteur n'est pas en mesure
5 de l'associer à des travaux déjà planifiés. Conséquemment, les équipes de travail sont
6 amenées à interrompre un travail en cours, à se déplacer vers la localisation de la panne et
7 parfois même à réaliser ces interventions en temps supplémentaire afin de rapidement
8 rétablir l'équipement sur le réseau de transport. De plus, lors de la reprise du travail
9 interrompu, les étapes préalables (par exemple la sécurisation des travailleurs) doivent être
10 exécutées à nouveau, allongeant ainsi le temps de réalisation des interventions.

11 Le Transporteur rappelle que le scénario de maintenance adaptée prévoit une période
12 transitoire de quelques années durant lesquelles le risque en maintenance continuera
13 d'augmenter de manière contrôlée. En conséquence, l'accentuation de l'effet perturbateur
14 entraînera le non-respect de la planification autant de la maintenance que des projets.

3.2.2 Effet « perturbateur » en lien avec les contraintes opérationnelles

15 Certaines contraintes opérationnelles visant la maintenabilité et l'exploitabilité du réseau de
16 transport exacerbées par un scénario de maintenance adaptée viennent perturber
17 l'efficacité du Transporteur dans la réalisation de sa maintenance.

18 D'une part, le contexte opérationnel du Transporteur diffère d'un territoire à l'autre à travers
19 la province et engendre des particularités régionales influençant la réalisation de sa
20 maintenance. À titre d'exemple, certaines régions éprouvent des difficultés d'embauches de
21 personnel qualifié en raison de leur localisation ou encore d'une rareté de main d'œuvre
22 disponible. Les mouvements internes du personnel opérationnel du Transporteur ou encore
23 entre les divisions érodent les bénéfices de l'expertise acquise en poste. De plus, le
24 rajeunissement de la force de travail du Transporteur en raison des départs à la retraite
25 jumelés à l'augmentation des besoins de personnel pour soutenir la hausse de la
26 maintenance déstabilise l'organisation du travail des équipes terrain.

27 D'autre part, la géographie étendue de certains territoires, notamment au Nord de la
28 province, freine la vélocité du Transporteur à réallouer le personnel opérationnel en temps
29 opportun lors de changements à la planification occasionnés par des impondérables.

30 Par ailleurs, d'autres contraintes en lien avec l'octroi des retraits peuvent également affecter
31 la réalisation de la maintenance du Transporteur. À titre d'exemple, il survient à l'occasion
32 des surcharges de travail circonstancielles des opérateurs mobiles. Leur manque de
33 disponibilité retarde les manœuvres préalables à la réalisation de la maintenance,
34 perturbant l'organisation du travail. D'ailleurs le Transporteur vise à pallier cet écart en

1 augmentant la force de travail en exploitation pour répondre à cette demande croissante de
2 manœuvre comme indiqué à la section 1 de la pièce HQT-6, Document 2.

3 Le Transporteur mise sur le MGA qui lui dicte la stratégie de maintenance adaptée visant à
4 poser le meilleur geste à moindre coût pour maintenir la fiabilité du réseau. Toutefois, les
5 effets perturbateurs conjugués à la hausse des coûts de matériel en lien avec
6 l'intensification de la maintenance et la priorisation d'interventions liées à la santé sécurité et
7 au service clients ne peuvent être entièrement considérés dans le calibrage du MGA. En
8 conséquence, les ressources financières nécessaires à la réalisation de la stratégie de
9 maintenance adaptée doivent cumuler celles déterminées par le MGA ainsi que celles
10 découlant du retour d'expérience opérationnelle.

4 Indicateur des indisponibilités forcées de 2^e génération (« IFD »)

11 Dans sa décision D-2018-021⁵, la Régie demande au Transporteur de présenter :

- 12 • *les améliorations apportées à l'indicateur de 2^e génération par rapport à l'indicateur de*
13 *première génération IF, afin de mieux évaluer l'impact et cibler l'équipement défaillant lors de*
14 *la survenance d'une indisponibilité forcée ;*
- 15 • *la pondération, aux fins de bien représenter l'impact réel, selon les différents critères, dont*
16 *notamment la durée, l'impact sur l'exploitation, la maintenabilité et la continuité de service ;*
- 17 • *les stratégies de maintenance en regard de l'indicateur IF de 2^e génération ;*
- 18 • *les processus d'extraction des données et de comptabilisation, en lien avec l'indicateur IF de*
19 *2^e génération. ».*

20 Le Transporteur a développé un indicateur des Indisponibilités forcées dues aux
21 défaillances («IFD») afin de cibler l'équipement défaillant et d'évaluer l'impact de la
22 défaillance lorsque survient une indisponibilité forcée. L'indicateur IFD se compose de deux
23 volets : le nombre d'occurrences et l'impact sur le réseau.

24 Le nombre d'occurrence est un indicateur direct de la dégradation de l'état des actifs. À la
25 différence des IF, lorsqu'un même événement affecte plus d'un emplacement, l'IFD ne
26 considère que l'emplacement d'origine où est survenue la défaillance. De plus, l'IFD cible
27 seulement les emplacements d'exploitation majeurs⁶ suivants : les transformateurs, les
28 disjoncteurs, les sectionneurs, les inductances, les condensateurs et les équipements non
29 conventionnels (compensateurs dynamiques et statiques, groupes convertisseurs et
30 compensations séries).

⁵ D-2018-021, par. 61.

⁶ R-3981-2016, HQT-3, Document 1.1, Annexe, p. 71.

1 Le nombre d'occurrences est utilisé par le transporteur pour mesurer l'évolution de la
 2 dégradation des équipements et ainsi de constater à posteriori si la stratégie de
 3 maintenance atteint les objectifs fixés. L'IFD est basé sur des données validées et cible plus
 4 précisément les équipements défaillants. Son utilisation est donc privilégiée pour les
 5 analyses de fiabilité des équipements majeurs d'appareillage électrique. L'IF couvre quant à
 6 lui l'ensemble des actifs d'appareillage et d'automatismes, ce qui fournit une image
 7 complète de l'état et de la disponibilité de l'ensemble du parc d'actifs.

8 Pour déterminer l'impact sur le réseau, différents critères sont considérés: la durée, la perte
 9 de charge (MW), la récurrence d'événements sur un même emplacement d'exploitation
 10 majeur au cours d'une même année, les Clients Heures Interrompus (CHI), le coût de
 11 réparation et le fait que la défaillance occasionne ou non une première contingence sur le
 12 réseau.

13 La durée et l'impact des indisponibilités ne sont que peu liés à l'état des équipements. En
 14 effet, la durée dépend d'abord du type d'équipement ainsi que de la logistique de réparation
 15 et l'impact sur le réseau dépend plutôt de la configuration du réseau au moment où survient
 16 la défaillance. Le volet impact de l'IFD sera utilisé par le Transporteur pour identifier des
 17 pistes d'amélioration de l'efficacité opérationnelle en ce qui concerne les réparations en
 18 urgence. Il sera également utilisé pour identifier des pistes d'amélioration de la robustesse
 19 du réseau face aux événements imprévus ainsi que d'amélioration de ses mesures de
 20 mitigation lors de contingences sur le réseau.

21 Pour produire cet indicateur, le Transporteur utilise différents systèmes informatiques mis à
 22 jour continuellement, soit les systèmes d'exploitation, de maintenance, d'analyse des
 23 événements et d'analyse de continuité de service. Les résultats annuels de l'indicateur
 24 seront émis à la fin du mois de janvier de chaque année.

25 Le Transporteur tient à préciser que l'historique des données n'est disponible qu'à partir de
 26 2013, année de l'introduction du système informatique SAP chez Hydro-Québec.

27 Afin d'avoir une meilleure lecture de l'évolution de cet indicateur, le Transporteur a évalué
 28 l'historique de l'IFD pour une période 5 ans (2013 à 2017). Les tableaux 1 et 2 présentent le
 29 nombre d'IFD et leur impact.

Tableau 1
Indisponibilités forcées des équipements dues aux défaillances (en nombre)

Indicateur		Années historiques				
		Exercices terminés le 31 décembre				
		2013	2014	2015	2016	2017
Fiabilité du service	Unité de mesure					
• Indicateur d'indisponibilités forcées dues aux défaillances	Nombre	1 680	1 646	1 773	1 751	1 895

Tableau 2
Indisponibilités forcées des équipements dues aux défaillances (en impact)

Indicateur	Années historiques					
	Exercices terminés le 31 décembre					
	2013	2014	2015	2016	2017	
Fiabilité du service	Unité de mesure					
• Indicateur d'indisponibilités forcées dues aux défaillances	impact	2 743	3 014	3 174	3 114	2 957

1 Le Transporteur observe une augmentation d'environ 8 % du nombre d'IFD pour l'année
 2 2017 comparativement à l'année 2016. Cette augmentation s'observe sur l'ensemble des
 3 familles d'équipements, particulièrement sur les sectionneurs. Toutefois, l'impact de ces IFD
 4 a diminué de 5%. Il y a donc eu une augmentation des défaillances d'équipement mais une
 5 diminution de leur impact sur le réseau par rapport à l'historique.

5 Améliorations et initiatives supportant l'efficacité du Transporteur

6 Dans cette section, le Transporteur présente les principales pistes d'amélioration qu'il
 7 poursuit actuellement dans ses activités de maintenance et d'exploitation. En complément, il
 8 présente les initiatives visant à réduire les coûts des projets d'investissements sur lesquelles
 9 il travaille actuellement. Les initiatives mises de l'avant contribuent au maintien du bon
 10 positionnement du Transporteur par rapport à ses pairs quant à l'indicateur composite.

11 Enfin, le Transporteur considère que l'innovation technologique est sous-jacente au bon
 12 développement de son réseau de transport et conséquemment lui permet de le rendre plus
 13 performant sur le plan de la fiabilité, de la disponibilité, de la sécurité et des coûts. Un survol
 14 des principaux projets d'innovation technologique est présenté à la section 5.4.

5.1 Améliorations des activités de maintenance

15 Les pistes d'efficacité opérationnelle en lien avec les activités de maintenance touchent
 16 principalement la poursuite de la transformation de la Direction Principale – Exploitation des
 17 installations (« DPEI ») et l'amélioration de la planification du retrait des équipements sur le
 18 réseau de transport.

5.1.1 Poursuite de la transformation de la DPEI

19 Le Transporteur poursuit la transformation initiée en 2017 visant à ajuster son organisation
 20 et ses façons de faire afin d'améliorer la performance de ses interventions en maintenance
 21 et en projets dans un contexte où le réseau est vieillissant et de plus en plus sollicité.

22 Le Transporteur rappelle qu'il a revu la structure de ses territoires pour favoriser la proximité
 23 terrain des gestionnaires et la résolution des enjeux de façon plus agile. De plus, il s'est
 24 doté d'un mode d'organisation centralisé via la mise en place du Centre de Gestion des
 25 Activités de Transport (« CGAT ») pour optimiser l'utilisation de ses ressources.

1 En 2018, le Transporteur a mis en place une approche d'accompagnement, entre
2 collaborateurs provenant de l'installation et du CGAT, contribuant ainsi à harmoniser les
3 pratiques à travers chacune des installations. Le Transporteur continue de miser sur la
4 transposition provinciale de ses bons coups par la mise en place de communautés de
5 pratiques visant la résolution d'enjeux en partageant les meilleures façons de faire.

6 De plus, le Transporteur a augmenté le nombre d'agents principaux responsables de la
7 préparation des travaux en amont et de la validation des prérequis pour assurer une
8 réalisation optimale des travaux du premier coup.

9 Enfin, le Transporteur adopte le système intégré de gestion préconisé par l'entreprise en
10 déployant, jusqu'au niveau des cadres intermédiaires, une gestion quotidienne de la
11 performance axée sur les résultats et centrée sur les clients. Ceci constitue un vecteur
12 d'efficacité pour le Transporteur en lui offrant l'opportunité de résoudre ses enjeux tout en
13 renforçant les comportements et une organisation du travail alignés sur ses priorités
14 d'affaires.

5.1.2 Amélioration de la planification du retrait des équipements sur le réseau de transport

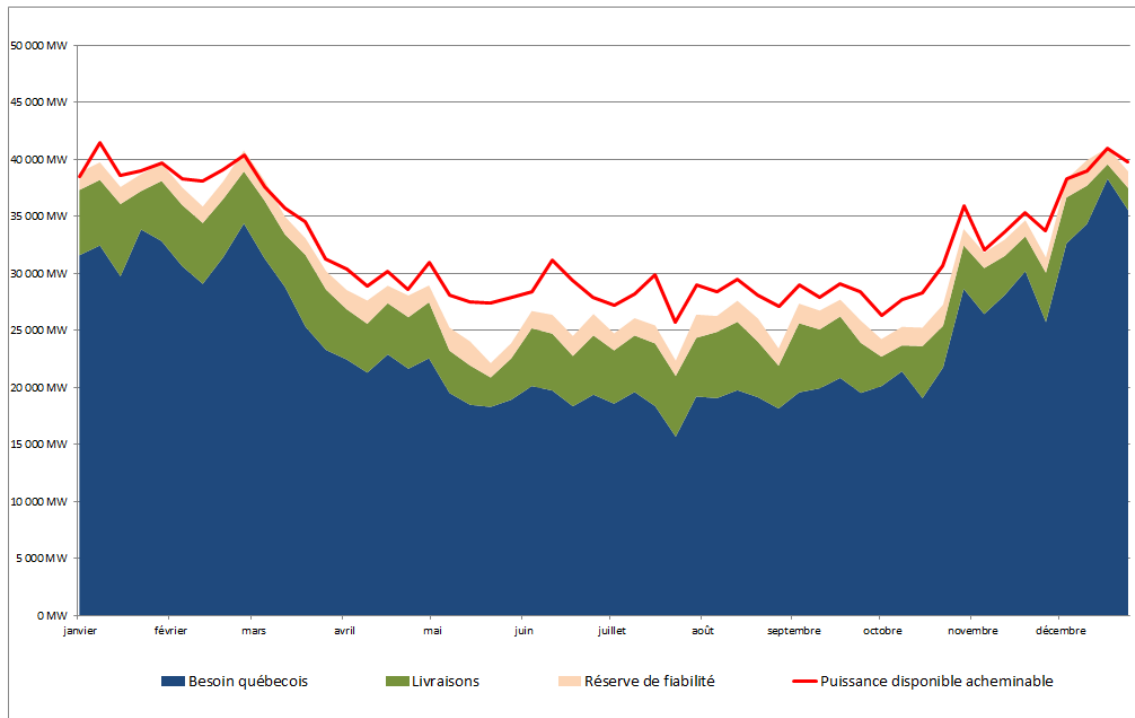
15 Le vieillissement du réseau de Transport conjugué à sa sollicitation accrue génère moins de
16 plages permettant le retrait des équipements sur le réseau en vue de les maintenir ou
17 encore de les remplacer alors que le besoin de le faire est grandissant.

18 Dans sa décision D-2018-021⁷, la Régie demande au Transporteur d'inclure dans sa preuve
19 la figure montrant la disponibilité du réseau de transport pour la maintenance et les projets
20 sur une base mensuelle ainsi que les données de base chiffrées la soutenant.

21 La figure 2 ci-dessous présente, sur une base mensuelle, les données des composantes
22 soutenant la sollicitation du réseau de Transport ainsi que les données chiffrées associées.

⁷ D-2018-021, par. 140.

Figure 2⁸
Légende Sollicitation du réseau de Transport pour l'année réelle 2017



- 1 Le Transporteur rappelle que cette figure a été présentée afin d'illustrer les contraintes du
- 2 réseau pour réaliser la maintenance des équipements. Elle se compose de trois éléments
- 3 principaux : le besoin québécois, la réserve de fiabilité et les livraisons aux interconnexions.
- 4 À ces éléments s'ajoute la courbe (en rouge) de la puissance disponible et acheminable.
- 5 Celle-ci tient compte des contraintes du réseau de transport, dont les retraits d'équipements
- 6 ainsi que des contraintes thermiques. Il apparaît qu'entre le mois d'avril et novembre en
- 7 moyenne, 92% de cette puissance est utilisée rendant ainsi la courbe de puissance
- 8 disponible et acheminable très proche de la somme des besoins québécois, de la livraison
- 9 et de la réserve. Cette situation signifie que le Transporteur utilise déjà la presque totalité
- 10 des plages disponibles aux fins de maintenance et de projets sur le réseau. Les mois d'avril
- 11 à novembre permettent essentiellement, comme démontré par le tableau 2 sur le taux
- 12 d'utilisation du réseau à la pièce HQT-9, Document 1 du présent dossier, des opportunités
- 13 additionnelles de retirer davantage d'équipements aux fins de maintenance et en projets.
- 14 Considérant les contraintes ci-dessus, un juste équilibre entre la sollicitation du réseau et le
- 15 volume d'interventions est nécessaire. Afin d'améliorer la performance de ses interventions

⁸ R-4012-2017, HQT-15, Document 2.1, p. 16.

1 en maintenance et en projets, le Transporteur rappelle qu'il regroupe ses travaux planifiés et
2 arrime ces derniers au plan des retraits des équipements sur le réseau. Cette démarche
3 vise à réaliser plus de maintenance au sein d'une même plage de retraits, permettant de
4 contenir la charge de travail liée aux manœuvres à effectuer sur le réseau, ainsi
5 qu'optimiser les temps de transport et de logistique.

6 Dans la première phase de cette démarche, le Transporteur cible les postes du réseau de
7 transport principal et ceux avec des interruptions planifiées ayant un impact sur les grands
8 clients du Distributeur raccordés au réseau de transport. Il entend poursuivre cette initiative
9 en 2019 et l'étendre à l'ensemble des postes du réseau de transport.

10 Le Transporteur vise également à améliorer la planification annuelle de ses retraits afin
11 d'augmenter le respect des retraits initialement planifiés. Les gains d'efficacité attendus
12 sont une réduction de l'effort de révision de la planification des retraits, une réduction des
13 déplacements additionnels occasionnés aux équipes terrains, et l'amélioration de la
14 réalisation des travaux planifiés, permettant un meilleur contrôle du risque de fiabilité.

5.2 Améliorations des activités d'exploitation

15 Le Transporteur rappelle que le vieillissement du réseau de transport génère un nombre
16 croissant d'interventions. Que ce soit en projet, en maintenance préventive ou pour
17 répondre à divers événements qui surviennent, ce plus grand nombre d'interventions se
18 traduit par une augmentation de la charge de travail pour retirer et isoler les équipements du
19 réseau. Depuis 2014, le Transporteur constate une augmentation significative du nombre de
20 retraits effectués sur le réseau de transport principal. Des initiatives d'efficacité permettent
21 de contenir cette augmentation, optimiser les limites de transit et optimiser les
22 encadrements d'exploitation.

23 Le Transporteur investit dans plusieurs postes pour rehausser les capacités de manœuvres
24 par télécommande. L'optimisation des méthodes de travail, conjuguée avec l'évolution des
25 systèmes informatisés, génère aussi de l'efficacité sur une base continue.

26 L'optimisation en continu des outils informatisés d'exploitation en modes « prévisionnel » et
27 « temps réel » augmente la disponibilité du réseau à accueillir davantage de transit aux
28 moments de forte demande. Par exemple :

- 29 • le blocage temporaire des changeurs de prise sous charge des
30 transformateurs de puissance durant la pointe de charge offre un gain
31 potentiel de 1 000 MW, soit 400 MW pour la prochaine pointe et un 600 MW
32 additionnel dans les 2 à 3 prochaines années ;
- 33 • le Système de commande globale et locale des compensateurs (« CGLC »),
34 dont les mises en service sont attendues pour les années 2018 à 2020, met à
35 contribution l'ensemble des équipements de contrôle de tension face à un

- 1 événement qui se produit sur le réseau. Cette initiative offre des gains
2 approximatifs de 400 MW sur les limites de transit du Transporteur ;
- 3 • l'ajout de télécommande pour plusieurs sectionneurs de barres de la
4 Baie-James qui a pour but d'éviter une réduction du transit pouvant atteindre
5 de 5 000 à 6 000 MW lors de défaillances de disjoncteurs. En période de
6 transit élevé, cela se traduirait par du délestage de charge et l'achat d'énergie
7 en urgence ;
 - 8 • l'évaluation d'une nouvelle technologie qui mesure en temps réel le
9 dégagement entre les conducteurs et le sol. Cette technologie permettra au
10 Transporteur d'avoir une meilleure connaissance de la capacité de ses lignes
11 aériennes en période estivale.

12 Le Transporteur doit répondre à des besoins en exploitation de plus en plus complexes et à
13 faire face à des urgences plus fréquentes. Puisqu'il est parfois impossible d'agir directement
14 sur le réseau, des outils informatiques sont requis pour observer et analyser son
15 comportement de façon simulée et prévoir des actions pour faire face préventivement à
16 toute contingence. Le développement de ces outils s'inscrit dans une trajectoire d'évolution
17 des systèmes informatiques qui s'étend sur plusieurs années. En effet, des initiatives
18 comme le remplacement des systèmes de conduite du réseau de transport ont été mises en
19 place pour assurer la pérennité des outils du Transporteur⁹. Ces nouveaux outils
20 amélioreront par la même occasion la connaissance de la situation et l'analyse de grands
21 volumes de simulations pour proposer des stratégies permettant d'augmenter les limites de
22 transit. Les outils seront également mis à profit pour guider la conception et la planification
23 du réseau.

24 Le Transporteur poursuit sa démarche d'optimisation et d'harmonisation de ses
25 encadrements d'exploitation. Les premiers efforts, déployés de 2015 à 2017 ont permis de
26 réduire le nombre d'encadrements de 32 %. Les actions d'optimisation mises de l'avant
27 auront un effet sur le temps nécessaire à la rédaction, la modification et la diffusion des
28 encadrements.

5.3 Améliorations dans la réalisation des projets

29 Le Transporteur continue d'améliorer la réalisation des projets pour en réduire les coûts et
30 les délais. Par exemple :

- 31 • La totalité des économies réalisées lors du remplacement des disjoncteurs de
32 modèle PK s'élève à 233 M\$.

⁹ R-4047-2018, HQT-1, Document 1, p. 5, ligne 5.

- 1 • L'amélioration des projets de construction des lignes 120 kV bénéficiant d'un
2 contrat-cadre pour l'approvisionnement, ainsi que des appels d'offres pour la
3 réalisation des travaux émis à des périodes stratégiques, a permis à la fin
4 2017 de réaliser des économies de l'ordre de 2 M\$. Des économies
5 additionnelles sont prévues dans les prochaines années.
- 6 • Les améliorations au niveau de la relève de charge et dans les façons de
7 procéder aux mises en route lors du remplacement des disjoncteurs
8 réenclencheurs a entraîné des économies réalisées de l'ordre de 8 M\$ à la fin
9 2017. La réalisation des projets se poursuit jusqu'en 2023.
- 10 • L'amélioration du remplacement des systèmes de commande et protection
11 des plates-formes de compensation série visant à optimiser la réutilisation des
12 pièces de rechange sur des systèmes similaires, à minimiser les coûts des
13 projets en favorisant une stratégie concertée d'acquisition prenant en compte
14 la faisabilité de l'interopérabilité entre fournisseurs et à assurer une
15 intervention sur l'ensemble de la compensation série au moment opportun a
16 généré des économies de l'ordre de 8 M\$ à la fin 2017. La mise en service
17 des projets restants est prévue à la fin 2018.
- 18 • Un meilleur ordonnancement des remplacements d'isolateurs 735 kV et
19 315 kV permettant d'identifier et de mettre en œuvre des pratiques
20 avantageuses avec des impacts sur les coûts et les échéanciers de réalisation
21 a généré à la fin de 2017 des économies totalisant environ 26 M\$.
- 22 • Les nouveaux bâtiments de commande de postes 315-25 kV, 230-25 kV et
23 120-25 kV. Cette initiative vise à construire des bâtiments à des coûts de
24 construction, d'entretien et d'exploitation inférieurs à la moyenne des
25 bâtiments comparables du marché par la normalisation de l'ingénierie et
26 l'utilisation de bâtiments modulaires préfabriqués. Le premier projet de cette
27 nature sera complété en 2018.
- 28 • Le regroupement de l'approvisionnement et des travaux de remplacement des
29 isolateurs de barres tendues pour produire des économies d'échelles à partir
30 de 2018.
- 31 • Une équipe dédiée au remplacement de transformateurs de mesure permettra
32 d'améliorer l'efficacité des projets. Le recours à une stratégie de
33 regroupement pour les services professionnels, l'approvisionnement et les
34 contrats entrepreneur permettra de réaliser des économies à partir de la fin de
35 2018.

5.4 Innovation technologique

1 Le Transporteur rappelle que les innovations résultant des activités de recherche et
2 développement constituent une part significative des améliorations sur le réseau. Le
3 Transporteur désire rappeler que le réseau est hautement sollicité, proche de ses limites,
4 plus complexe et plus difficile à exploiter. Un des défis du Transporteur consiste à
5 maximiser les limites de transit et à contenir, autant que possible, les coûts sur le réseau
6 tout en assurant la qualité du service.

7 De plus, le Transporteur souligne que la transition énergétique et la numérisation en cours
8 dans l'industrie du transport d'électricité transforme le contexte d'affaires du Transporteur.
9 Conséquemment, le Transporteur fera preuve de rapidité et de proactivité face à ce
10 changement en intensifiant, entre autre, ses efforts en innovation pour :

- 11 • connaître et maîtriser les changements liés à la transition énergétique et aux
12 nouvelles technologies ;
- 13 • identifier l'impact de ces changements sur la fiabilité du réseau ;
- 14 • profiter des changements et des nouvelles technologies pour améliorer
15 davantage son efficacité.

16 Le Transporteur propose donc dans un premier temps de faire état des projets terminés en
17 2018 et ceux en cours et présenter ensuite, en lien avec le plan directeur 2020 du
18 Transporteur, les nouvelles orientations d'innovation technologique de sa vision
19 technologique 2035 qui intègre la transition énergétique et la numérisation en cours.

5.4.1 Innovations technologiques en fin de développement en 2018

20 Les gains anticipés en lien avec les innovations technologiques qui seront terminées en
21 2018 peuvent se qualifier en termes d'amélioration d'efficacité, de coûts évités et
22 d'économies d'investissement.

- 23 • Le développement d'une sonde pour la détection de la corrosion de l'âme d'acier des
24 conducteurs ACSR et d'une sonde sur robot de ligne pour la détection des brins
25 brisés sous les pinces d'attache et sur les couches intérieures des conducteurs.
- 26 • L'industrialisation d'une plate-forme robotisée développée par Hydro-Québec pour
27 l'inspection de la protection galvanique des conducteurs ACSR sur portée simple
28 (âge apparent).
- 29 • Le développement d'une solution de pérennité pour l'automatisme arrivant en fin de
30 vie pour la manœuvre des inductances shunt afin de contrôler la tension 735 kV lors
31 d'événements majeurs sur le réseau de transport et de d'en préserver la stabilité.

- 1 • La finalisation du projet pilote pour l'implantation et l'intégration d'un système pour la
2 surveillance en continu des traversées et changeurs de prises des transformateurs de
3 puissance et d'inductances shunt.

5.4.2 Innovations technologiques en cours de développement

4 En ce qui a trait aux projets en cours, le Transporteur en note certains offrants des
5 perspectives très prometteuses. Ils sont contributifs au maintien de la fiabilité du réseau, à
6 l'amélioration de la performance des équipements, aux économies d'investissement et à
7 l'optimisation des coûts d'exploitation :

- 8 • l'ajout de nouvelles fonctionnalités pour faire évoluer et améliorer les performances et
9 la précision de son simulateur temps réel de réseaux, en lien avec son plan de
10 développement 2018-2020 des outils de simulation ;
11 • le développement et l'implantation d'une sonde de mesure ohmique pour la mesure
12 précise de la résistance électrique des manchons de jonction.

13 Dans sa volonté d'accroître sa capacité d'inspection, le Transporteur aborde le
14 développement de nouvelles plate formes robotisées :

- 15 • un Robot d'inspection utilisant la technologie drone pour mesures et intervention sans
16 ascension sur des conducteurs énergisés ;
17 • un Robot permettant l'inspection des faisceaux de conducteurs pour les tensions 735
18 kV, 315 kV, 230 kV et 450kV (ligne à courant continu) ;
19 • le développement d'un nouvel automatisme pour détecter l'instabilité imminente du
20 réseau et en déterminer la quantité de production à rejeter pour assurer la stabilité du
21 réseau.

5.4.3 Nouvelles orientations d'innovation technologique

22 Le Transporteur présente l'évolution qu'il adopte au niveau de son innovation technologique
23 due à la transition énergétique et à la numérisation de son industrie en fonction des grandes
24 orientations de son plan directeur 2020.

25 L'élément fondamental qui ressort des nouvelles orientations d'innovation technologique de
26 la vision technologique 2035 est que, compte tenu de l'accélération de la transition
27 énergétique et de la rapidité d'émergence de nouvelles offres technologiques, un besoin
28 additionnel et récurrent dans ses activités d'innovation technologique a été identifié.

5.4.3.1 Améliorer le service à nos clients

29 Le point central de la transition énergétique et des changements qui en découleraient
30 repose sur le consommateur d'électricité qui deviendrait un acteur du réseau de transport.
31 Deux grandes tendances sont anticipées :

- 1 • La baisse des coûts des ressources énergétiques distribuées qui faciliteraient leur
2 intégration (RED). Par exemple la baisse du coût des panneaux solaires combinés
3 avec des accumulateurs à faible coût rendraient le tout accessible à la clientèle.
4 • et la capacité d'interagir grâce à la domotique.

5 Ainsi, afin de capter les nombreuses opportunités de cette transition énergétique et de
6 l'amélioration continue de son efficacité, le Transporteur doit adapter et bonifier ses
7 modèles actuels d'exploitation et de planification de réseau.

5.4.3.2 Maintenir la fiabilité du réseau

Améliorer la robustesse du modèle de gestion des actifs

8 Le Transporteur poursuit l'amélioration de la connaissance du vieillissement et des effets de
9 la maintenance sur les défaillances pour améliorer ses modèles de prédiction et raffiner ses
10 pratiques de maintenance afin de poser les meilleurs gestes.

11 De plus, le transporteur compte à terme intégrer ces connaissances dans ses outils
12 d'exploitations temps réel, par l'introduction de l'utilisation de simulateurs en temps réels et
13 différés des équipements majeurs.

Assurer la pérennité du réseau

14 L'innovation technologique vise à saisir les opportunités liées à l'évolution technologique
15 pour s'assurer d'une intégration performante de celle-ci lors des remplacements des
16 équipements actuels par des équipements de nouvelle génération.

Améliorer la performance en matière de contrôle et d'exploitation

17 Le Transporteur peut compter sur une infrastructure de simulation de réseaux performante,
18 supportant ses analyses de planification, de mises en service et d'exploitation du réseau.
19 Cette infrastructure doit toutefois évoluer compte tenu de la numérisation de l'industrie et
20 des nouveaux besoins (intégration des RED, cyber sécurité) afin d'offrir la performance
21 nécessaire pour supporter les activités du Transporteur. De plus, cette évolution doit suivre
22 la rapidité croissante d'émergence de nouveaux produits.

5.4.3.3 Renforcer la performance de la division

Réaliser avec efficacité les interventions

- 1 Le Transporteur poursuit ses efforts pour réduire ses coûts de maintenance. Il cherche ainsi
- 2 des solutions pour contourner la disponibilité décroissante de son réseau pour réaliser cette
- 3 maintenance et respecter ses engagements réglementaires.

Tirer profit des technologies

- 4 La numérisation de l'industrie du transport d'électricité est un incontournable. Le
- 5 Transporteur désire intensifier ses activités et vise avoir à sa disposition des plate formes
- 6 structurantes (analyse, méthode de calcul, analytiques, intelligence d'artificielle, puissance
- 7 de calcul) pour tirer pleinement avantage de l'utilisation du capital numérique.
- 8 Finalement, l'intensification du portefeuille d'innovation du Transporteur tient compte de
- 9 l'avantage d'avoir accès à un centre de recherche de renommée mondiale, l'IREQ. Le
- 10 Transporteur compte utiliser stratégiquement cette ressource pour s'adapter à la
- 11 transformation de son industrie et y évoluer avec succès.

6 Conclusion

- 12 L'objectif de la stratégie de gestion des actifs de poser le bon geste au moment opportun,
- 13 demeure un élément clé de la recherche d'efficacité du Transporteur. La stratégie de
- 14 maintenance adaptée est une approche modérée qui est un juste équilibre entre le contrôle
- 15 du risque et le contrôle des dépenses. Ce juste équilibre nécessite par contre que le
- 16 Transporteur demeure vigilant sur l'évolution de l'état de son parc et ajuste ses stratégies en
- 17 conséquence, notamment par un rapide retour d'expérience, afin de bien contrôler la
- 18 disponibilité de ses équipements.

- 19 À défaut d'un tel contrôle, il sera de plus en plus difficile pour le Transporteur de maintenir
- 20 son indice de continuité et le volume de ses investissements en pérennité à un niveau
- 21 acceptable, mais aussi de demeurer efficace dans la réalisation de ses travaux. En effet, le
- 22 Transporteur observe et découvre depuis quelques années différents effets qui perturbent la
- 23 réalisation efficace de la stratégie adoptée de maintenance adaptée. Par exemple, les
- 24 particularités régionales, les difficultés d'embauches du personnel, la disponibilité limitée
- 25 des opérateurs mobiles, les mouvements internes de personnel ou encore les effets en lien
- 26 avec l'interruption d'une intervention pour intervenir en maintenance corrective sont
- 27 différents éléments perturbateurs qui rehaussent le défi de la mise en œuvre de la stratégie.

- 28 Toujours à l'affût des changements technologiques et de l'évolution des besoins de sa
- 29 clientèle, le Transporteur poursuit ses différents projets de recherche et développement et
- 30 déploie différentes initiatives qui permettront de répondre aux besoins futurs.

- 1 Enfin, le Transporteur poursuit le déploiement d'initiatives d'amélioration visant à faire
- 2 évoluer ses pratiques d'affaires et l'efficience de ses activités opérationnelles. L'ensemble
- 3 de ces initiatives s'inscrivent dans la gestion courante de ses activités en lien avec les
- 4 l'engagement de celui-ci qui sont d'assurer la sécurité du personnel et du public, la fiabilité
- 5 et la disponibilité du réseau, et ce, au moindre coût.