

**Réponses du Transporteur
à la demande de renseignements numéro 5
de la Régie de l'énergie
(« la Régie »)**

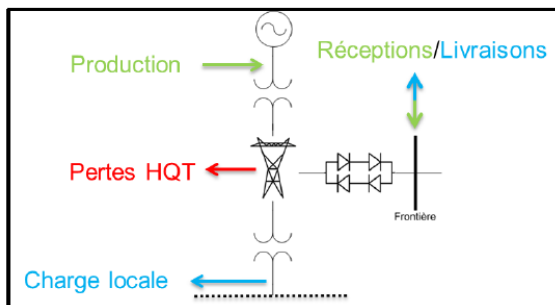
**DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 5 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) À
HYDRO-QUÉBEC DANS SES ACTIVITÉS DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ (LE TRANSPORTEUR)
RELATIVE À LA DEMANDE DE MODIFICATION DES TARIFS ET CONDITIONS
DES SERVICES DE TRANSPORT POUR L'ANNÉE 2019**

TAUX DE PERTES DU RÉSEAU DE TRANSPORT

- 1. Références :**
- (i) Pièce [B-0092](#), annexe 1, p. 25;
 - (ii) Pièce [B-0094](#), p. 7, tableau 1;
 - (iii) Pièce [B-0038](#), p. 6, tableau 2 et pièce [B-0097](#), p. 6, tableau 2.

Préambule :

(i) Le Transporteur présente à l'annexe 1 une étude expliquant et quantifiant les facteurs influençant le taux de pertes actuel du réseau de transport. Le Transporteur illustre et explique de façon simplifiée les éléments faisant partie du calcul des pertes et du taux de pertes de transport :



Calcul des pertes de transport

Les pertes de transport sont évaluées par l'équation qui suit :

$$Pertes\ HQT = \text{Énergie reçue} - \text{Énergie livrée}$$

où : Énergie reçue = production + réceptions à la frontières ;

Énergie livrée = charge locale + livraison à la frontière.

Calcul du taux de pertes de transport

Le taux de pertes du Transporteur est évalué par l'équation qui suit :

$$Taux\ de\ pertes = \frac{Pertes\ HQT}{Énergie\ Livrée}$$

(ii) Le Transporteur présente un complément de preuve afin d'expliquer la revalidation du taux de pertes pour les années 2015, 2016 et 2017, nécessaires à l'établissement du taux de pertes de transport moyen pour l'année 2019 à considérer dans le présent dossier. Les résultats indiquent une diminution de 0,7 % du taux de pertes en 2019 et sont présentés au tableau suivant :

Tableau 1
Taux de pertes de transport pour les années 2015 à 2017
et taux moyen pour l'année 2019

Année	Taux de pertes initiaux³	Taux de pertes révisés⁴
2015	6,13 %	5,49 %
2016	6,34 %	5,23 %
2017	5,79 %	5,35 %
Taux moyen 2019	6,1 %	5,4 %

(iii) Le Transporteur présente la prévision des besoins et des revenus des services de transport pour l'année 2019. Les besoins de transport pour la charge locale sont de 38 313 MW à la prévision du 27 juillet 2018 ainsi qu'à la prévision révisée du 16 novembre 2018. Pour les besoins de transport du service de point à point à long terme la prévision du 27 juillet 2018 est de 4 697 MW tandis que la prévision révisée est de 4 666 MW. Ce qui représente pour le service de transport de point à point à long terme une diminution de 31 MW ou de 0,67 %.

Demandes :

1.1 Veuillez préciser si la variation à la baisse de la prévision des besoins de transport du service de point à point à long terme entre le dépôt du 27 juillet 2018 et le dépôt du 16 novembre 2018, selon la référence (iii), est liée directement et uniquement à la diminution du taux de pertes en 2019, selon la référence (ii).

Réponse :

1 **Le Transporteur indique que la variation à la baisse de la prévision des**
2 **besoins de transport du service de point à point à long terme entre le dépôt**
3 **du 27 juillet 2018 et le dépôt du 16 novembre 2018, selon la référence (iii),**
4 **est liée directement et uniquement à la diminution du taux de pertes pour**
5 **l'année 2019, selon la référence (ii).**

1.2 Veuillez détailler, en considérant les études expliquant et quantifiant les facteurs influençant le taux de pertes, selon la référence (i), et en considérant la diminution du taux de pertes en 2019, selon la référence (ii), comment ont été déterminées les prévisions présentées au dépôt du 27 juillet 2018 et celles du dépôt du 16 novembre 2018 pour les besoins des services de transport pour la charge locale, soit 38 313 MW dans les deux cas.

Réponse :

1 **La prévision des besoins du service de transport pour la charge locale est**
2 **établie par le Distributeur. Questionné sur le maintien de la prévision**
3 **présentée au dépôt du 27 juillet 2018, le Distributeur précise ce qui suit.**

4 **La prévision en puissance présentée à la référence (iii) est déterminée à partir**
5 **d'un modèle de régression ancré sur des données historiques de besoins en**
6 **puissance à la pointe. Comme la révision du taux de pertes de transport n'a**
7 **pratiquement pas d'impact sur les données historiques du modèle de**
8 **régression, le Distributeur a validé que la prévision de la charge locale en**
9 **puissance du 27 juillet 2018 pouvait être reconduite dans le dépôt**
10 **du 16 novembre 2018.**

11 **Comme présenté par le Distributeur en réponse à la question 19.5 de la**
12 **demande de renseignements numéro 4 de la Régie¹, la modification du taux de**
13 **pertes de transport a donc uniquement un léger effet à la hausse sur les**
14 **besoins en énergie prévus, et non sur les besoins en puissance à la pointe.**

- 2. Références :** (i) Pièce [B-0031](#), Annexe 1, p. 6 et 9;
(ii) Pièce [B-0094](#), p. 7 et 8.

Préambule :

- (i) En [page 6](#), le Transporteur soumet ce qui suit quant aux pertes par effet Joule :

« Le Transporteur note que dans le cadre de cette étude, pour fin de simplification, les pertes dans les convertisseurs du réseau de transport ont aussi été considérées comme des pertes par effet Joule ».

- En [page 9](#), le Transporteur soumet ce que suit quant aux pertes par effet couronne :

« Les pertes par effet couronne sont ensuite obtenues en faisant la soustraction entre les pertes globales sur la ligne et les pertes par effet Joule calculées. Théoriquement, cette différence représente la combinaison des pertes par effet couronne, des pertes de fuites et d'induction. Toutefois, comme ces dernières sont relativement faibles, notamment en regard de la précision des mesures de transits, la résultante est alors définie dans la présente étude comme étant les pertes par effet couronne. Il est à noter également que les transits entrant et sortant estimés des lignes à 735 kV ne comprennent pas le transit dans les inductances shunt qui sont branchées sur celles-ci ».

Toujours en page 9, le Transporteur soumet ce qui suit en lien avec l'évaluation des pertes shunt :

¹ R-4057-2018, HQD-14, document 1.4 ([B-0105](#)).

« Les pertes shunt considérées dans le cadre de l'étude sont celles associées aux inductances et aux condensateurs shunt. Aucune mesure ne permet d'observer ces quantités. Cependant, selon les spécifications techniques de ce type d'équipement, il est possible d'estimer la puissance active consommée (pertes) d'un équipement shunt par un facteur de la quantité de puissance réactive consommée ou fournie par ce dernier. Par exemple, une inductance de 165 MVAR peut consommer environ 0,55 MW. Dans ce cas de figure, un facteur de 1/300 est appliqué pour évaluer les pertes associées à cette inductance lorsqu'elle est en charge ».

Le Transporteur soumet également, dans la même page, ce qui suit à l'égard des autres pertes :

« Les autres sources de pertes, comme les pertes de fuites ainsi que les pertes par induction, sont difficiles à quantifier, mais sont relativement faibles. La variation de ces sources de pertes n'a donc pas été considérée dans la présente étude du Transporteur ».

(ii) « Étant donné les travaux de revalidation du calcul du taux de pertes des années 2015, 2016 et 2017 effectués par le Transporteur au cours des derniers mois, il est d'ores et déjà convenu que les actions suivantes seront maintenues ou entreprises :

[...]

- *maintien du recours à la méthode par simulation, basée sur un modèle réseau, pour fins de validation de la tendance de l'évolution du taux de pertes réel calculé* ». [note de bas de page omise]

Demandes :

La Régie constate que certaines hypothèses de calcul ont été posées lors de la réalisation de la méthode basée sur des simulations horaires reproduisant l'état du réseau sur une année complète. La Régie se questionne par conséquent sur la possibilité d'associer une marge d'erreur à cette étude.

2.1 Compte tenu des hypothèses ou approximations utilisées dans le cadre de l'étude dont certaines sont référées en préambule (i), veuillez élaborer sur la marge d'erreur de l'étude réalisée par le Transporteur.

Réponse :

- 1 **Le Transporteur indique que cette méthode repose sur plusieurs hypothèses**
- 2 **qui font en sorte que la marge d'erreur sur l'évaluation des pertes, en valeur**
- 3 **absolue et en comparaison aux pertes réelles, est probablement d'une certaine**
- 4 **ampleur, mais elle est difficile à quantifier.**

1 Ainsi, pour répondre à la demande de la Régie² qui était d'expliquer et de
2 quantifier les facteurs influençant le taux de pertes actuel du réseau de
3 transport, seul l'écart du taux de pertes entre deux scénarios a été présenté
4 dans l'étude. De cette façon et en considérant que les autres facteurs sont
5 constants, la marge d'erreur est grandement réduite, puisque plusieurs
6 incertitudes s'annulent dans la comparaison.

7 Par exemple, bien que difficiles à évaluer, les pertes de fuites ne varieront pas
8 significativement entre deux scénarios où la production d'une centrale est
9 ajoutée. Il est donc possible d'avoir une bonne évaluation de l'écart entre deux
10 situations, sans nécessairement avoir à évaluer toutes les composantes du
11 taux de pertes, en autant que l'on puisse faire l'hypothèse que les
12 composantes non évaluées sont comparables entre les situations.

2.2 Veuillez préciser si le Transporteur prévoit améliorer cette étude technique reposant sur
 un modèle de réseau. Le cas échéant, veuillez expliquer de quelle façon et sur quel
 horizon.

Réponse :

13 Le Transporteur considère que l'étude technique qu'il a réalisée répond à
14 l'ensemble des besoins énoncés quant à l'explication et la quantification des
15 facteurs influençant le taux de pertes actuel du réseau de transport.

16 Le Transporteur considère que les résultats présentés dans cette étude sont
17 du bon ordre de grandeur et ne juge donc pas nécessaire de la raffiner
18 davantage, étant donné ce qu'il a mentionné dans sa conclusion³ :

19 *« ...compte tenu de la multitude de combinaisons possibles des*
20 *différents facteurs influençant le taux de pertes et de leurs effets variés*
21 *sur ce taux (en fonction principalement de la méthode d'équilibrage de*
22 *l'équilibre offre-demande), il est difficile d'apprécier l'évolution du taux*
23 *de pertes en analysant de façon individuelle l'influence de chacun de*
24 *ces facteurs. »⁴*

25 Le Transporteur fera néanmoins usage d'un modèle de réseau aux fins de
26 validation des données, tel que décrit à la réponse à la question 5.1.

² D-2017-021, [par. 523](#).

³ HQT-9, Document 1 révisé, Annexe 1 ([B-0092](#)).

⁴ HQT-9, Document 1 révisé, Annexe 1, [page 24](#).

3. **Références :** (i) Pièce [B-0031](#), Annexe 1, p. 10.
(ii) Dossier R-3981-2016, décision [D-2017-021](#), p. 120, 121 et 123.

Préambule :

(i) « *Le Transporteur a analysés plusieurs facteurs qui influencent le taux de pertes de transport et les présente dans les sections ci-après.*

Cependant, bien qu'ayant potentiellement un impact important sur le taux de pertes, le Transporteur exclut de son étude l'analyse de l'influence de l'impact des indisponibilités sur son taux de pertes ainsi que l'impact de l'influence de la tension d'exploitation puisque celle-ci est toujours optimisée afin de maximiser la fiabilité sur le réseau du Transporteur ». [nous soulignons]

(ii) « [508] *L'AHQ-ARQ considère que le Transporteur devrait être en mesure de connaître et de mesurer chacun des facteurs influençant le niveau du taux de pertes. Il ajoute que le Transporteur pourrait agir sur la disponibilité des équipements de son réseau en période hivernale.*

[509] Ainsi, l'intervenant recommande le dépôt, par le Transporteur, d'une étude pour identifier et quantifier les principales causes permettant d'expliquer les pertes de transport, en particulier pour les taux de pertes de 2014 et 2015. L'étude devrait aussi démontrer la pertinence ou non de tenir compte de l'impact des retraits sur les pertes de transport dans la planification et l'optimisation des retraits.

[512] Le Transporteur précise que les périodes d'entretien sont ciblées et optimisées pour que les équipements du réseau soient le plus souvent disponibles pour répondre à la demande et pour maximiser la fiabilité. Il ajoute qu'aucun retrait n'est effectué en hiver ni en été. Il plaide que la minimisation des pertes est atteinte lorsqu'il tente de ramener le matériel pleinement disponible le plus rapidement possible et que la fiabilité du réseau prime sur l'optimisation des pertes. Enfin, il soutient que le poids relatif des retraits sur les pertes est mineur. À titre d'exemple, le retrait de la ligne la plus longue, pendant trois semaines, à un taux de charge moyen, aurait un impact de 0,01 %.

[523] La Régie ordonne au Transporteur de déposer, au plus tard dans le cadre de son dossier tarifaire 2019, une étude expliquant et quantifiant les facteurs influençant le taux de pertes actuel du réseau de transport.

[524] Toutefois, la Régie est satisfaite des explications du Transporteur, relatives à l'impact des indisponibilités sur le taux de pertes. Elle n'exige donc pas que l'étude réponde aux préoccupations soulignées par l'AHQ-ARQ sur cet aspect ». [notes de bas de pages omises]
[nous soulignons]

Demande :

- 3.1 La Régie comprend de la référence (i) que l'impact des indisponibilités sur le taux de pertes ainsi que l'impact de l'influence de la tension d'exploitation peuvent avoir potentiellement un impact important sur le taux de pertes. Toutefois, selon la référence (ii), elle constate que l'impact des indisponibilités était considéré mineur par le Transporteur lors du dossier R-3981-2016. Dans ce contexte, veuillez commenter la possibilité d'inclure dans l'étude l'impact des indisponibilités sur le taux de pertes ainsi que l'impact de l'influence de la tension d'exploitation.

Réponse :

- 1 **Le Transporteur réitère tout d'abord que les périodes d'entretien sont ciblées**
2 **et optimisées pour que les équipements du réseau soient le plus souvent**
3 **disponibles, afin de répondre aux besoins du réseau de transport et ainsi**
4 **maximiser sa fiabilité⁵. Néanmoins, en complément à l'étude, le Transporteur**
5 **estime que le taux de pertes aurait baissé de l'ordre de 0,1 % s'il n'y avait eu**
6 **aucun retrait et aucune indisponibilité de ligne à 735 kV en 2016.**
- 7 **À l'instar des périodes d'entretien, la tension d'exploitation est optimisée pour**
8 **maximiser la fiabilité sur le réseau du Transporteur. Néanmoins, en**
9 **complément à l'étude, le Transporteur estime qu'une tension d'exploitation**
10 **plus élevée de 1 kV à chacun des postes à 735 kV sur l'ensemble de l'année**
11 **2016, par exemple, aurait diminué le taux de pertes d'au plus 0,01 %.**
12 **L'augmentation de la tension d'exploitation aurait eu un impact à la baisse sur**
13 **les pertes par effet Joule, mais aurait cependant eu un impact à la hausse sur**
14 **les pertes par effet couronne lors de conditions climatiques propices.**
- 15 **Compte tenu de l'impact important de ces deux facteurs sur la fiabilité du**
16 **réseau, le Transporteur ne juge donc pas pertinent d'aller au-delà des ordres**
17 **de grandeur susmentionnés.**

⁵ R-3981-2016, Pièce HQT-15, Document 2.2, [page 7](#) et Plaidoirie du Transporteur, [page 43](#).

4. **Références :** (i) Pièce [B-0031](#), Annexe 1, p. 12, 19 et 22;
(ii) Pièce [B-0031](#), p. 12 à 16 et 22.

Préambule :

- (i) En [page 12](#) :

« L'ajout d'équipement sur le réseau du Transporteur peut avoir une influence sur son taux de pertes. Ainsi, certains projets structurants (à titre d'exemple, l'ajout d'une ligne de transport à 735 kV) peuvent avoir davantage d'impact.

La simulation réalisée par le Transporteur en lien avec ce facteur est :

- *l'ajout d'une ligne à 735 kV entre les postes Chamouchouane et Duvernay, construite dans le cadre du projet Chamouchouane–Bout-de-l'Île* ». [nous soulignons]

- En [page 19](#) :

« L'ajout d'équipement sur le réseau peut avoir une influence sur le taux de pertes du Transporteur. Certains projets structurants, comme par exemple l'ajout d'une ligne de transport à 735 kV, peuvent avoir un impact notable sur le taux de pertes du Transporteur ». [nous soulignons]

- En [page 22](#) :

« Les seuls facteurs qui ont un impact significatif sur le taux de pertes du Transporteur et qui sont indépendants des autres facteurs, sont ceux qui modifient le réseau intrinsèquement (ex. : renforcement de réseau), ou les facteurs externes qui n'influencent pas le transit sur le réseau du Transporteur (ex. : effet couronne) ». [nous soulignons]

- (ii) En [page 12](#), le Transporteur présente l'évolution du nombre de postes et de kilomètres de lignes du réseau de transport par niveau de tension de 2017 à 2019.

Tableau 1
Évolution des postes et des lignes par niveau de tension de 2017 à 2019

Tension	Postes (nombre)			Lignes (km)		
	Réel au 31 déc. 2017	Prévu au 31 déc. 2018	Prévu au 31 déc. 2019	Réel au 31 déc. 2017	Prévu au 31 déc. 2018	Prévu au 31 déc. 2019
765 kV et 735 kV	40	41	41	11 899 ¹	11 918 ¹	12 319 ¹
450 kV c.c.	2	2	2	1 218	1 218	1 218
315 kV	79	80	81	5 488	5 502	5 504
230 kV	53	53	53	3 257 ²	3 252 ²	3 252 ²
161 kV	43	43	43	2 140	2 140	2 140
120 kV	218	219	219	6 960	6 997	7 002
69 kV et moins	87	82	81	3 245	3 100	3 100
Total	522	520	520	34 207	34 129	34 535

¹ Dont 469 km de lignes à 735 kV exploitées à 315 kV.

² Dont 33 km de lignes à 230 kV exploitées à 120 kV.

En [page 13](#), le Transporteur présente au tableau 1a les modifications apportées aux postes par niveau de tension de 2017 à 2019.

En [pages 14](#) à 16, le Transporteur présente au tableau 1b les modifications apportées aux lignes de transport par niveau de tension de 2017 à 2019.

En [page 22](#) :

« De façon générale, l'évolution des postes et des lignes du réseau de transport, présentés aux tableaux 1, 1a et 1b pour la période 2017 à 2019, peuvent influencer le taux de pertes. Les effets combinés de ces changements sont toutefois difficiles à anticiper, considérant notamment la variation de la consommation électrique au Québec ainsi que les conditions climatiques variables. Le Transporteur a aussi démontré qu'il est difficile de quantifier l'impact d'un changement individuellement, puisqu'il existe une forte interdépendance entre les facteurs qui influencent le taux de pertes ».

Demandes :

- 4.1 À partir des tableaux référés en (ii), veuillez identifier les principaux changements aux postes et lignes de transport, que ce soit lié à un ajout ou à un retrait d'équipement, qui peuvent avoir un impact notable sur le taux de pertes du Transporteur, pour les années 2017 à 2019.

Réponse :

- 1 **Les changements aux postes et aux lignes du Transporteur qui peuvent avoir un**
 2 **impact notable sur le taux de pertes sont principalement ceux qui modifient**
 3 **de façon non négligeable les niveaux de transits dans les lignes du réseau**
 4 **à 735 kV.**

1 **Dans les tableaux 1a et 1b de la référence (ii), les projets d'ajout de ligne reliant**
2 **le poste Chamouchouane au poste Duvernay ainsi que d'ajout de ligne reliant la**
3 **centrale de la Romaine-3 au poste Montagnais entrent dans cette catégorie.**

4 **Ces deux projets doivent cependant être différenciés quant à leurs objectifs**
5 **respectifs, le premier étant une solution de renforcement structurante pour**
6 **l'ensemble du réseau alors que le second est nécessaire spécifiquement pour**
7 **raccorder une nouvelle centrale de production. Dans ce dernier cas, l'impact de**
8 **ce projet sur le taux de pertes est directement relié à l'utilisation que le**
9 **Producteur fera de la centrale et est donc inconnu du Transporteur.**

4.2 Pour les prochains dossiers tarifaires, veuillez commenter la possibilité de fournir l'impact sur le taux de pertes du Transporteur de principaux changements aux postes et lignes de transport qui peuvent avoir un impact notable sur le taux de pertes du Transporteur à partir de la méthode simulée d'évaluation des pertes et du taux de pertes.

Réponse :

10 **Avant tout, et sans nécessairement y souscrire, le Transporteur cerne deux**
11 **grandes avenues qui pourraient justifier ce genre d'analyse.**

12 **D'une part, il y a le souhait de mesurer a posteriori l'effet de la mise en service**
13 **d'un projet dans la perspective que celui-ci ait été justifié par des économies**
14 **de pertes par rapport à un scénario alternatif. La motivation du suivi viendrait**
15 **alors de la volonté de s'assurer de l'acuité des hypothèses utilisées par le**
16 **Transporteur lorsqu'il considère le poids des pertes dans ses analyses.**
17 **Ce genre de suivi pourrait même devoir s'inscrire dans le temps, puisque les**
18 **analyses économiques du Transporteur s'étalent sur plusieurs dizaines**
19 **d'années.**

20 **D'autre part, il y a le souhait de suivre un projet qui est a priori porteur d'une**
21 **modification topologique importante et qui pourrait avoir une influence sur le**
22 **taux de pertes. Dans ce cas, la motivation du suivi viendrait plutôt de la**
23 **volonté d'identifier et de quantifier des écarts potentiels dans le taux de pertes**
24 **d'une année à l'autre.**

25 **Dans le premier cas, le Transporteur rappelle que pour réussir un tel exercice,**
26 **il serait requis de réinjecter, dans les 8 760 situations instantanées passées du**
27 **réseau de transport, le scénario alternatif proposé par le Transporteur et,**
28 **au passage, de réadapter l'ensemble des plans de production, tension et**
29 **retraits afin d'imaginer un réseau exploité avec le scénario alternatif.**
30 **Nonobstant ces modifications, le Transporteur rappelle également que les**
31 **hypothèses de réseau considérées dans les analyses de planification sont**
32 **généralement différentes des conditions de réseau dans le cadre de son**
33 **exploitation, et que basée sur cette seule constatation, une comparaison entre**
34 **une espérance de pertes évitées et une mesure de pertes est, d'entrée de jeu,**
35 **très complexe. Afin de tenter d'y remédier, il faudrait également**
36 **potentiellement projeter le réseau réalisé en ajoutant les demandes qui avaient**

1 été considérées dans l'étude de planification pour tenter de construire un
2 ensemble de situations de réseau comparables.

3 Par ailleurs, tel qu'évoqué précédemment, le suivi requis pour mesurer cette
4 acuité pourrait devoir s'inscrire dans la durée. Dans cette perspective, il ne
5 faudrait surtout pas perdre de vue que l'exercice deviendrait de plus en plus
6 complexe à mesure que de nouveaux projets faisant l'objet de cette évaluation
7 seraient mis en service. Le suivi et la complexité de l'exercice en regard du but
8 poursuivi semblent très déséquilibrés et le Transporteur n'y voit qu'un intérêt
9 très limité face à la tâche qu'il représente. De plus, le niveau de précision
10 résultant d'un tel suivi risque d'être insuffisant pour permettre d'en tirer des
11 constats exacts.

12 Dans le second cas, le Transporteur a déjà prévu faire une comparaison entre
13 sa méthode fondée sur les points horaires et les valeurs mesurées afin de
14 s'assurer d'une corrélation entre les résultats. La prise en compte des
15 nouveaux équipements est donc intrinsèquement effectuée, puisque la
16 description mathématique est issue du SCADA⁶. Aux fins de validation de la
17 donnée, le Transporteur dispose donc déjà de suffisamment d'information et
18 n'a pas besoin de modifier les points du passé afin d'évaluer une situation
19 hypothétique dans laquelle le projet n'aurait pas été mis en service.

20 Plus généralement, aux fins de validation de ses résultats, le Transporteur n'a
21 pas besoin d'essayer de « déconstruire » son réseau, mais a plutôt besoin de
22 comparer des sources de données. À ce titre, une quantification du poids des
23 éléments ayant un impact notable sur le taux de pertes n'a pas d'utilité pour le
24 Transporteur. Au-delà de cela, le Transporteur rappelle que la construction de
25 la situation alternative du réseau, sans le projet, nécessite une adaptation des
26 plans de production, de tension et des retraits.

27 Dans les deux cas susmentionnés, le Transporteur d'une part n'identifie pas
28 de besoins impérieux de mettre un tel suivi en place et, d'autre part, évalue
29 que la tâche afférente est complexe et requerra beaucoup de temps de calcul.

⁶ Système de contrôle et d'acquisition de données du réseau de transport.

5. **Références :**
- (i) Pièce [B-0031](#), Annexe 1, p. 24;
 - (ii) Pièce [B-0068](#), p. 8, R1.3.6;
 - (iii) Pièce [B-0094](#), p. 6 à 8;
 - (iv) [Suivi D-2018-021](#), Séance de travail – Présentation de l'évolution du taux de pertes de transport, p. 3 et 4.

Préambule :

(i) « À la suite de l'analyse des résultats, certaines constatations en ressortent. D'abord, les facteurs influençant la quantité d'électricité à transporter entre les centrales de production au nord et les grands centres de consommation au sud du Québec ont un impact important sur le taux de pertes du Transporteur. L'effet couronne, qui varie d'une année à l'autre et en fonction de facteurs hors du contrôle du Transporteur, peut aussi avoir un impact important sur la variation du taux de pertes. L'influence que peuvent avoir les différents facteurs sur l'énergie livrée n'est également pas à négliger ». [nous soulignons]

(ii) En réponse à la DDR d'EBM portant sur l'utilisation par le Transporteur de l'étude expliquant et quantifiant les facteurs influençant le taux de pertes actuel du réseau de transport actuel afin de prévenir la récurrence d'une autre situation similaire (écarts dans le taux de pertes réel de 2016), le Transporteur précise :

« *Le Transporteur envisage de maintenir le recours à la méthode de simulation basée sur le modèle réseau, qui a été développée dans le cadre de l'étude, afin d'avoir à sa disposition une autre approche de validation pour porter un jugement plus éclairé sur l'évolution des taux de pertes réels calculés* ».

(iii) En page 6 :

« À la suite de ces revalidations, des écarts ont été identifiés et ont amené la révision des taux de pertes des années 2015, 2016 et 2017. Ceux-ci sont issus essentiellement de changements au réseau de transport qui n'ont pas été pris en compte adéquatement, ou n'ont pas été reflétés dans les équations ». [nous soulignons]

En pages 7 et 8 :

«

Tableau 1
Taux de pertes de transport pour les années 2015 à 2017
et taux moyen pour l'année 2019

Année	Taux de pertes initiaux ³	Taux de pertes révisés ⁴
2015	6,13 %	5,49 %
2016	6,34 %	5,23 %
2017	5,79 %	5,35 %
Taux moyen 2019	6,1 %	5,4 %

Étant donné les travaux de revalidation du calcul du taux de pertes des années 2015, 2016 et 2017 effectués par le Transporteur au cours des derniers mois, il est d'ores et déjà convenu que les actions suivantes seront maintenues ou entreprises :

[...]

- *maintien du recours à la méthode par simulation, basée sur un modèle réseau, pour fins de validation de la tendance de l'évolution du taux de pertes réel calculé ».*[note de bas de page omise]

(iv) En page 3 :

«

- *Une étude expliquant et quantifiant les facteurs influençant le taux de pertes actuel sur le réseau de transport a été réalisée.*
- *Deux constats prédominants influençant le taux de pertes ont été identifiés :*
 - *Importance du transit du nord au sud;*
 - *Importance de l'effet couronne.*
- *L'évolution de ces éléments a été comparée à celle du taux de pertes réel du Transporteur ».*

Par la suite, en page 4, le Transporteur fournit un graphique de l'évolution du taux de pertes de transport (2012 à 2017).

Demandes :

5.1 Veuillez élaborer sur la fréquence à laquelle le Transporteur envisage de maintenir le recours à la méthode de simulation basée sur le modèle réseau.

Réponse :

1 **Le Transporteur mentionne que la méthode de simulation basée sur le modèle**
2 **réseau, utilisée dans le cadre de l'étude, a été élaborée dans le but précis de**
3 **quantifier les facteurs influençant le taux de pertes. Le Transporteur prévoit**
4 **améliorer, en partenariat avec l'IREQ, cette méthode basée sur un modèle de**
5 **réseau afin qu'elle soit plus adaptée aux fins de validation de la tendance de**
6 **l'évolution du taux de pertes réel calculé.**

7 **Comme mentionné en réponse à la question 2.1, la méthode, dans son état**
8 **actuel, est adéquate pour valider le différentiel des pertes entre deux situations**
9 **simulées dans lesquelles un seul facteur varie. Cependant, cette dernière n'est**
10 **pas adaptée, à l'heure actuelle, pour évaluer l'évolution du taux de pertes réel**
11 **calculé.**

12 **À la fin des travaux avec l'IREQ, le Transporteur envisage avoir recours à une**
13 **méthode de simulation basée sur un modèle réseau sur une base annuelle, aux**
14 **fins de comparaison avec la tendance de l'évolution du taux de pertes**
15 **réel calculé.**

5.2 Veuillez commenter la possibilité de déposer les résultats de ces simulations dans le cadre de prochains dossiers tarifaires.

Réponse :

16 **Étant donné ce qui a été mentionné à la réponse à la question 5.1,**
17 **le Transporteur considère qu'il est prématuré de fournir les résultats de ces**
18 **simulations avant d'avoir terminé les travaux entrepris avec l'IREQ.**

5.3 Veuillez fournir une mise à jour du graphique référé en (iv) avec les taux de pertes révisés.

Réponse :

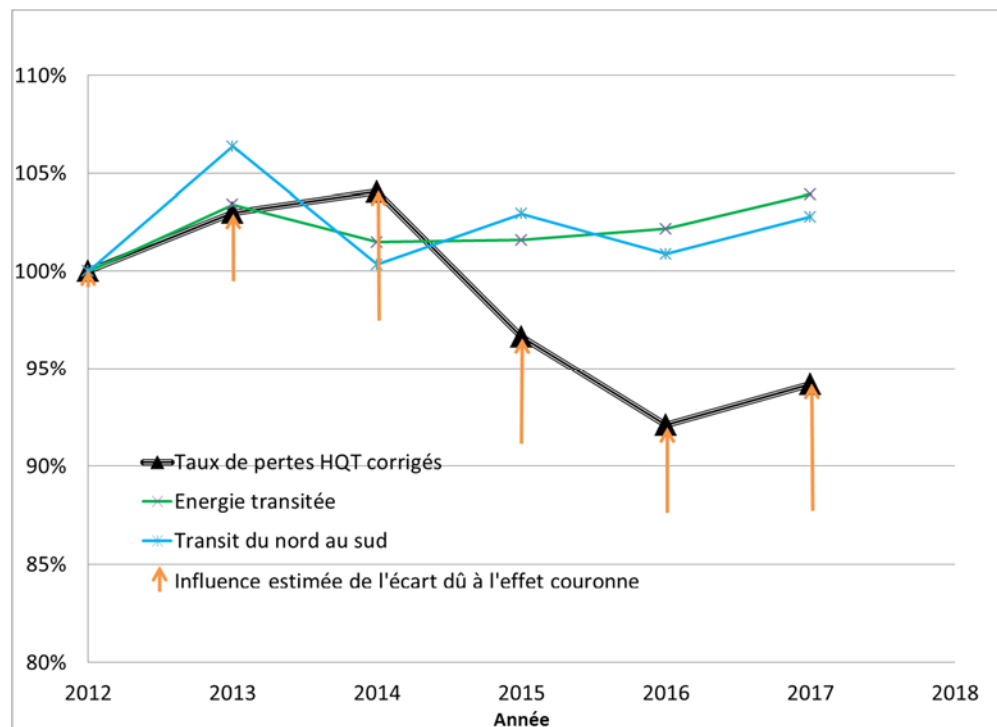
19 **En premier lieu, le Transporteur tient à rappeler que ce graphique a été**
20 **construit aux fins de présentation et uniquement dans le but d'apprécier**
21 **qualitativement les tendances. Aucune conclusion ne peut être tirée sur**
22 **l'évolution du taux de pertes en analysant uniquement celui-ci. De plus, bien**
23 **que les trois indicateurs présentés dans ce graphique aient des impacts**
24 **significatifs, le Transporteur rappelle que l'évolution du taux de pertes de**
25 **transport ne se limite pas qu'à ceux-ci. Ainsi, il rappelle ce qui a été mentionné**

1 dans le dossier R-3981-2016, pièce HQT-13, Document 1, en réponse à la
2 question 34.1 :

3 « Une anticipation quantitative du taux de pertes ou une analyse
4 a posteriori s'avère un exercice complexe pouvant amener à des
5 conclusions erronées. Il ne faut pas perdre de vue qu'au final la
6 mesure réelle du taux de perte intègre un ensemble de facteurs
7 de manière combinée et indissociable. »⁷

8 Après la revalidation des taux de pertes des années 2015, 2016 et 2017,
9 le graphique de l'évolution du taux de pertes réel de 2012 à 2017 comparée à
10 l'évolution des principaux indicateurs est le suivant.

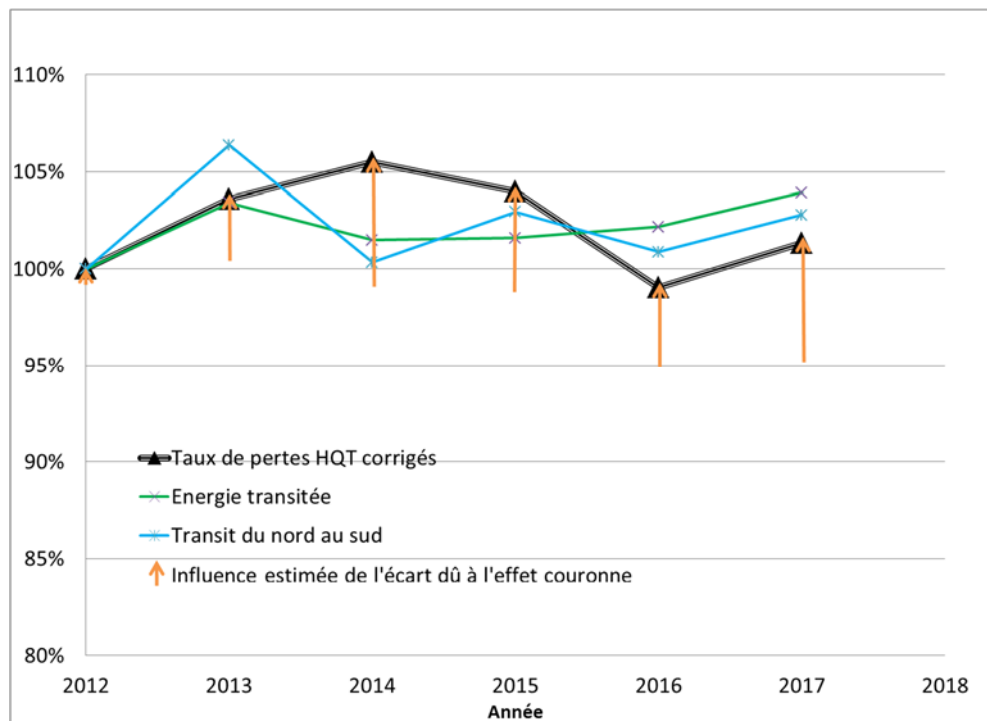
Graphique R5.3a
Données associées au taux de pertes réel 2012 à 2017
(avec corrections des années 2015 à 2017)
(par rapport à l'année 2012)



⁷ R-3981-2016, Pièce HQT-13, Document 1, question 34.1, [page 59](#).

1 **Cependant, le Transporteur a poursuivi son exercice de revalidation pour les**
 2 **années antérieures à 2015 et les travaux ont permis de découvrir des écarts.**
 3 **Le prochain graphique intègre les taux de pertes révisés pour les années 2012**
 4 **à 2014, en plus de ceux révisés pour les années 2015 à 2017. À noter que la**
 5 **nouvelle valeur du taux de pertes de 2012 est utilisée comme référence.**

Graphique R5.3b
Données associées au taux de pertes réel 2012 à 2017
(avec corrections des années 2012 à 2017)
(par rapport à l'année 2012)



6 **Le graphique R5.3b permet d'apprécier que l'évolution du taux de pertes réel**
 7 **semble mieux suivre les tendances de l'évolution des principaux indicateurs,**
 8 **alors que le graphique R5.3a montrait une cassure entre les années 2014**
 9 **et 2015. Bien que la comparaison avec l'évolution de ces indicateurs ne**
 10 **permettent pas d'identifier toute erreur potentielle dans le calcul du taux de**
 11 **perdes de transport, cet exercice a tout de même donné un signal au**
 12 **Transporteur qu'il était nécessaire d'investiguer davantage et de poursuivre**
 13 **l'analyse des taux de pertes avant l'année 2015.**

- 1 **Le processus de revalidation du Transporteur a permis d'identifier des écarts**
2 **dans le taux de pertes de transport remontant jusqu'à 2006. Le tableau suivant**
3 **présente les taux de pertes révisés.**

Tableau R5.3
Taux de pertes de transport pour les années 2006 à 2014

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taux initiaux	5,26	5,30	5,39	5,40	5,47	5,57	5,68	5,85	5,91
Taux révisés	5,15	5,21	5,29	5,34	5,40	5,59	5,28	5,47	5,57

6. **Références :** (i) Pièce [B-0094](#), p. 5 à 8;
(ii) Dossier R-4047-2018, pièce [B-0005](#), p. 20 et 22.

Préambule :

- (i) En pages 5 et 6 :

« La méthode actuelle de calcul du taux de pertes nécessite un important capital humain.

En effet, cette méthode est peu automatisée et comprend des mises à jour et des validations manuelles pouvant nécessiter des analyses détaillées. Elle est donc davantage sujette à des erreurs et omissions. Par ailleurs, comme le calcul repose sur le bilan de l'énergie qui entre et de celle qui sort du réseau de transport, une simple inversion de signe d'un intrant, par exemple, se reflète directement sur le taux de pertes calculé.

[...]

Le système de gestion des données historiques sur lequel est actuellement réalisé le calcul du taux de pertes réel du Transporteur date de la fin des années 1970 et se nomme Système de support à l'exploitation provinciale (SSEP). Il s'agit d'un ordinateur central de type « mainframe », dont les fonctionnalités restreintes ne permettent pas de faire évoluer facilement son utilisabilité.

Par exemple, en raison de ses limitations matérielles et logicielles, le SSEP ne peut conserver que deux années de données historiques. Il est donc plus ardu pour le Transporteur de revalider les taux de pertes des années antérieures. Pour effectuer sa revue, le Transporteur a rechargé des extraits de données de périodes précédentes pour fins de consultation et a également consulté d'autres sources qui ne sont pas intégrées à

l'environnement à partir duquel le Transporteur calcule le taux de pertes. De plus, la validation des équations des années antérieures doit refléter une topologie de réseau qui a évolué et qui est difficile à reconstituer intégralement, surtout lorsque l'historique est plus long ».

En pages 7 et 8 :

« Étant donné les travaux de revalidation du calcul du taux de pertes des années 2015, 2016 et 2017 effectués par le Transporteur au cours des derniers mois, il est d'ores et déjà convenu que les actions suivantes seront maintenues ou entreprises :

- *notification automatisée des changements à la topologie du réseau afin d'assurer la prise en charge rapide et intégrale, dans le calcul du taux de pertes, de toute modification (ajout ou retrait d'équipement) au réseau de transport;*
- *addition de ressources assignées à l'équipe en charge de la mise à jour des équations de calcul du taux de pertes, dont particulièrement des ingénieurs responsables d'analyser les changements à la topologie du réseau de transport;*
- *développement et mise en place de nouveaux mécanismes automatisés;*
- *validation automatisée de l'ajout ou du retrait de producteurs indépendants;*
- *maintien du recours à la méthode par simulation, basée sur un modèle réseau, pour fins de validation de la tendance de l'évolution du taux de pertes réel calculé.*

À court terme, la mise en œuvre de ces actions à la fin des activités de contrôle contribuera à améliorer la robustesse du processus actuel de calcul du taux de pertes.

À moyen terme, parallèlement à cette activité de revue du processus de calcul du taux de pertes, le Transporteur prévoit explorer de nouvelles avenues pour calculer le taux de pertes dans l'objectif de trouver une méthode ou des outils plus performants.

À plus long terme, le Transporteur compte explorer les possibilités offertes par le projet relatif au remplacement des systèmes de conduite du réseau de transport d'électricité.

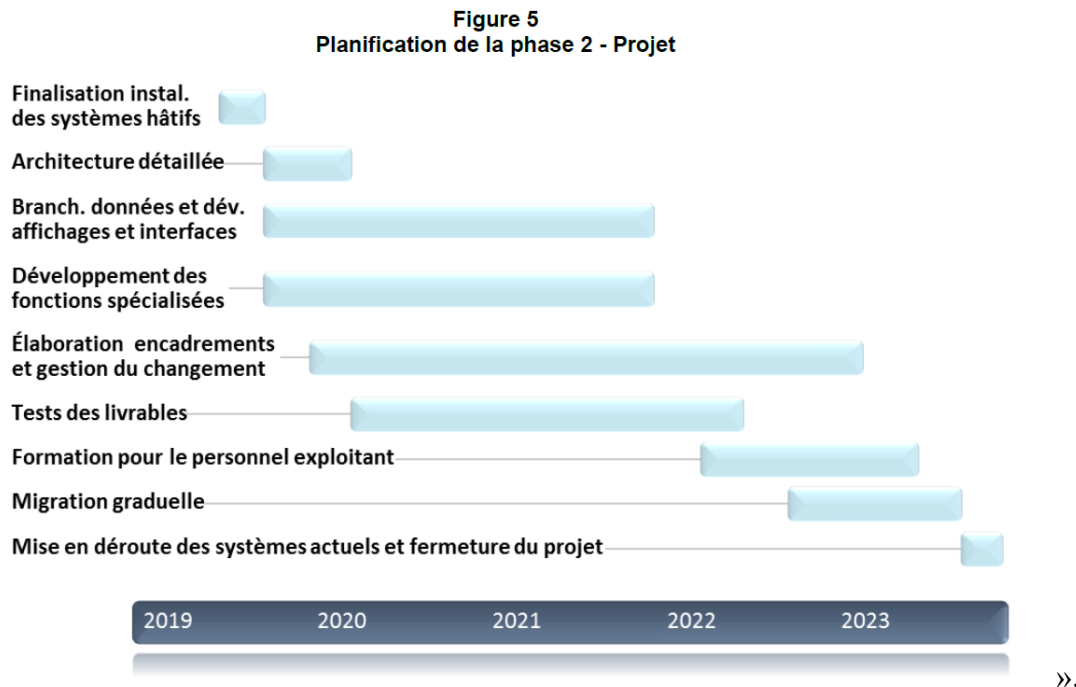
Dans le cadre de ce projet, un nouveau système de gestion d'énergie (SCADA/EMS) sera mis en place. Ce nouveau système pourrait, entre autres, intégrer une fonction de calcul du taux de pertes de transport et permettrait l'intégration harmonieuse de nouveaux outils ou de nouvelles méthodes de détermination du taux de pertes ». [notes de bas de page omises]
[nous soulignons]

(ii) Dans la demande du Transporteur et du Distributeur relative au remplacement des systèmes de conduite des réseaux de transport et de distribution d'électricité – Phase 1, il est indiqué en page 20 que :

« Selon la planification actuelle des travaux, et sous réserve de changements à la suite de la finalisation de l'avant-projet, il est prévu que la réalisation du projet se déroulera sur cinq ans, entre 2019 et 2023 (échancier préliminaire) ».

En page 22 :

«



Demandes :

6.1 Veuillez expliquer de quelle façon et à l'aide de quel outil le Transporteur prévoit à court terme :

6.1.1. Développer et mettre en place de nouveaux mécanismes automatisés;

Réponse :

- 1 **Le Transporteur analyse actuellement le processus de calcul du taux de pertes**
- 2 **avec l'aide de ressources spécialisées en contrôle. Cet exercice détaillé a pour**
- 3 **but de cibler les étapes du processus dans lesquelles certains contrôles**
- 4 **supplémentaires devraient être mis en place, tant au niveau de la mise à jour**
- 5 **des équations qu'au niveau de la validation des données, afin de rendre le**
- 6 **processus plus robuste.**

1 **Quelques mécanismes de validation sont déjà en cours d'analyse quant à leur**
2 **automatisation. Par exemple, des extractions automatisées interprétées à**
3 **l'aide d'outils comme Excel rendraient plus robuste la comparaison de**
4 **données équivalentes (par exemple, la somme des lignes d'un même poste à**
5 **comparer avec la somme des transformateurs du poste).**

6.1.2. Automatiser la validation de l'ajout et du retrait des producteurs indépendants;

Réponse :

6 **Les modifications de producteurs indépendants font déjà partie des**
7 **validations automatisées ajoutées à ce jour et cette fonctionnalité sera**
8 **maintenue par le Transporteur.**

6.1.3. Automatiser la notification des changements à la topologie du réseau.

Réponse :

9 **Les ressources responsables de la mise à jour des équations sont maintenant**
10 **systématiquement informées de tous les changements de topologie du réseau,**
11 **peu importe leur importance. Elles sont toutes abonnées à des envois de**
12 **courriels automatisés de modifications de schémas du réseau (par exemple,**
13 **ajouts ou retraits d'équipements, modifications de schémas de postes, etc.).**

6.2 Veuillez préciser si le système de contrôle et d'acquisition de données du réseau de transport (SCADA) existant pourrait permettre au Transporteur d'intégrer, à court ou moyen terme, une fonction de calcul du taux de pertes de transport.

Réponse :

14 **À court ou moyen terme, il serait difficile d'implanter une méthode alternative**
15 **de calcul du taux de pertes à même les SCADA existants, dans la mesure où**
16 **aucun des SCADA actuels pour la conduite du réseau ne comprend l'ensemble**
17 **du modèle réseau du Transporteur. À titre d'exemple, le SCADA du réseau**
18 **principal ne comprend pas la modélisation complète des équipements**
19 **jusqu'aux points frontières du réseau de distribution. D'autre part, aucun des**
20 **SCADA utilisés actuellement ne comprend une fonction permettant de faire la**
21 **validation des données requises pour le calcul du taux de pertes.**

6.3 Veuillez élaborer sur les nouvelles avenues que le Transporteur prévoit explorer à moyen terme afin de calculer le taux de pertes.

Réponse :

1 **Le Transporteur vise à travailler en partenariat avec l'IREQ afin d'améliorer**
2 **les méthodes de comparaison entre un modèle simulé et la mesure des**
3 **pertes réelles.**

4 **Voir également les réponses du Transporteur aux questions 5.1 et 6.5.**

6.4 Veuillez préciser si la demande référée en (ii) tient compte actuellement de la planification de l'intégration d'une fonction de calcul du taux de pertes de transport. Dans le cas contraire, veuillez préciser de quelle façon et à quel moment le Transporteur prévoit procéder éventuellement à l'intégration d'une telle fonction au nouveau système de gestion d'énergie (SCADA/EMS).

Réponse :

5 **Le Transporteur confirme que la demande tient compte du calcul des pertes**
6 **sur les équipements du réseau de transport.**

7 **Une fois le fournisseur du SCR-T⁸ choisi, le Transporteur analysera la**
8 **possibilité d'y réaliser le calcul du taux de pertes de transport.**

6.5 Veuillez expliquer de quelle façon le nouveau système de gestion en énergie (SCADA/EMS) pourrait éventuellement permettre « l'intégration harmonieuse » de nouveaux outils ou de nouvelles méthodes de détermination du taux de pertes. Veuillez préciser si ces nouveaux outils et méthodes vont découler des nouvelles avenues que le Transporteur prévoit explorer à moyen terme.

Réponse :

9 **Dans l'optique où le Transporteur vise la modélisation complète du réseau**
10 **principal et des réseaux régionaux dans un même système et que tous les**
11 **outils avancés d'analyse de réseau seront disponibles pour l'ensemble du**
12 **modèle réseau, il sera possible d'explorer et, le cas échéant, d'implanter plus**
13 **facilement d'autres méthodes ou des bonifications à la méthode actuelle pour**
14 **réaliser le calcul du taux de pertes. Les travaux réalisés à moyen terme avec**
15 **l'IREQ visent donc à orienter le Transporteur sur d'éventuelles nouvelles**
16 **méthodes et avenues à préconiser dans le nouveau SCR-T.**

⁸ R-4047-2018, B-0005, HQT-D-1, Document 1.1 - Demande du Transporteur et du Distributeur relative au remplacement des systèmes de conduite des réseaux de transport et de distribution d'électricité, p.4.

6.6 Dans le cas où le SCADA/EMS ne permettrait pas l'intégration de fonction de calcul du taux de pertes, veuillez préciser si le Transporteur prévoit une solution alternative.

Réponse :

- 1 **Au terme de l'avant-projet⁹, le Transporteur sera en mesure de confirmer s'il**
- 2 **doit explorer des solutions alternatives pour le calcul du taux de pertes.**

⁹ R-4047-2018, HQT-1, Document 1.1, pp. 20-22 et HQT-4, Document 1.1, pp. 5-6 (échancier mis à jour).