

# D É C I S I O N

QUÉBEC

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

---

D-2022-088

R-4181-2021

11 juillet 2022

---

**PRÉSENTE :**

Lise Duquette  
Régisseur

---

**Hydro-Québec**  
Demanderesse

---

**Décision sur le fond**

*Demande d'approbation de modifications aux exigences techniques de raccordement au réseau de transport d'Hydro-Québec*

Demanderesse :

**Hydro-Québec**  
**représentée par M<sup>e</sup> Yves Fréchette.**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CONCLUSIONS PRINCIPALES DE LA RÉGIE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>CADRE RÉGLEMENTAIRE ET MISE EN CONTEXTE DE LA DEMANDE.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIPTION GÉNÉRALE DES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES.....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>OBJECTIFS VISÉS PAR LES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES.....</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>DOMAINE D'APPLICATION DES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES.....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>JUSTIFICATIONS DES MODIFICATIONS APPORTÉES AUX EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT .....</b>	<b>16</b>
7.1	MAINTIEN DU NIVEAU DE FIABILITÉ DU RÉSEAU.....	16
7.2	MODIFICATIONS SPÉCIFIQUES AUX CENTRALES SERMO.....	18
7.3	AUTRES MODIFICATIONS .....	28
<b>8.</b>	<b>AUTRES ENJEUX .....</b>	<b>32</b>
8.1	RENOIS À DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE EXTERNES .....	32
8.2	MODALITÉS DISCRÉTIONNAIRES DES ETR MODIFIÉES .....	33
<b>9.</b>	<b>DEMANDE DE TRAITEMENT CONFIDENTIEL .....</b>	<b>34</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
	<b>DISPOSITIF :.....</b>	<b>37</b>
	<b>ANNEXE.....</b>	<b>39</b>
	<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS .....</b>	<b>44</b>

## 1. INTRODUCTION

[1] Le 30 novembre 2021, Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité (le Transporteur ou Hydro-Québec), dépose à la Régie de l'énergie (la Régie), en vertu des articles 31 (5°) et 73.1 de la *Loi sur la Régie de l'énergie*<sup>1</sup> (la Loi), une demande d'approbation de modifications aux exigences techniques de raccordement au réseau de transport d'Hydro-Québec ainsi que les pièces à son soutien (la Demande)<sup>2</sup>.

[2] Le 10 décembre 2021, la Régie diffuse un avis aux personnes intéressées sur son site internet et demande au Transporteur de l'afficher sur son site internet, dans les meilleurs délais<sup>3</sup>. Le 14 décembre 2021, le Transporteur confirme que l'avis aux personnes intéressées est diffusé sur son site internet depuis le 13 décembre 2021<sup>4</sup>.

[3] Le 7 janvier 2022, le RTIEÉ dépose une demande d'intervention, la liste des sujets qu'il prévoit traiter ainsi que son budget de participation<sup>5</sup>.

[4] Le 18 janvier 2022, le Transporteur soumet qu'il souhaite que la décision de la Régie à l'égard de la Demande soit rendue avant le 21 juillet 2022, soit la date de dépôt prévue des soumissions pour les appels d'offres AO-2021-01 et AO-2021-02 qui ont été lancés par Hydro-Québec dans ses activités de distribution (le Distributeur)<sup>6</sup>.

[5] Le 10 février 2022, par sa décision D-2022-020<sup>7</sup>, la Régie rejette la demande d'intervention du RTIEÉ et ordonne plusieurs suivis au Transporteur.

[6] Le 28 février 2022, le Transporteur, en suivi de la décision D-2022-020, dépose la version anglaise des exigences techniques de raccordement au réseau de transport d'Hydro-Québec, ainsi qu'une attestation de cette dernière par un traducteur agréé au Québec<sup>8</sup>.

---

<sup>1</sup> [RLRQ, c. R-6.01](#).

<sup>2</sup> Pièce [B-0002](#).

<sup>3</sup> Pièces [A-0002](#) et [A-0003](#).

<sup>4</sup> Pièce [B-0015](#).

<sup>5</sup> Pièce [C-RTIEÉ-0001](#).

<sup>6</sup> Pièce [B-0017](#).

<sup>7</sup> Décision [D-2022-020](#), p. 12, par. 36.

<sup>8</sup> Pièces [B-0020](#) et [B-0021](#).

[7] Le 2 mars 2022, la Régie transmet au Transporteur sa première demande de renseignements<sup>9</sup> (DDR). Le Transporteur dépose une partie de ses réponses le 24 mars 2022<sup>10</sup> et les complète le 8 avril 2022<sup>11</sup>. À cette occasion, il dépose également une version révisée de la pièce B-0005 déposée initialement<sup>12</sup>.

[8] Le 6 mai 2022, la Régie transmet au Transporteur sa deuxième DDR<sup>13</sup>. Le Transporteur y répond le 17 mai 2022<sup>14</sup> et dépose une version révisée des réponses à la première DDR de la Régie<sup>15</sup>.

[9] Le 1<sup>er</sup> juin 2022, le Transporteur dépose une version révisée des pièces suivantes<sup>16</sup> :

- Modifications aux *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* et aux *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec*;
- *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* dans sa version française;
- Réponses à la première DDR de la Régie.

[10] Le 23 juin 2022, le Transporteur dépose les *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* dans sa version anglaise<sup>17</sup>, et dépose le 29 juin 2022 l'attestation de cette dernière par un traducteur agréé au Québec<sup>18</sup>.

[11] La présente décision porte sur la demande d'approbation des modifications proposées aux exigences techniques de raccordement ainsi que sur la demande de traitement confidentiel de certaines pièces.

---

<sup>9</sup> Pièce [A-0006](#).

<sup>10</sup> Pièce [B-0024](#).

<sup>11</sup> Pièce [B-0028](#).

<sup>12</sup> Pièce [B-0027](#).

<sup>13</sup> Pièce [A-0009](#).

<sup>14</sup> Pièce [B-0032](#).

<sup>15</sup> Pièce [B-0034](#).

<sup>16</sup> Pièces [B-0037](#), [B-0038](#) et [B-0039](#).

<sup>17</sup> Pièce [B-0042](#).

<sup>18</sup> Pièce [B-0043](#).

## 2. CONCLUSIONS PRINCIPALES DE LA RÉGIE

[12] Pour les motifs exposés ci-après, la Régie approuve les modifications proposées aux exigences techniques de raccordement dans leurs versions française et anglaise, et fixe leur mise en vigueur au 15 juillet 2022. De plus, elle interdit la divulgation, la publication et la diffusion des pièces B-0006, B-0008, B-0011, B-0012 et B-0033 (version révisée de la pièce B-0006) et des renseignements qu'elles contiennent.

## 3. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET MISE EN CONTEXTE DE LA DEMANDE

[13] En vertu de l'article 73.1 de la Loi, le Transporteur doit soumettre à l'approbation de la Régie les exigences techniques de raccordement à son réseau de transport d'électricité.

[14] Dans sa décision D-2018-145<sup>19</sup>, la Régie a approuvé une première version des exigences techniques de raccordement au réseau de transport et en a fixé la date de mise en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2019 (les ETR 2019)<sup>20</sup> :

- les *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* (les ETRC 2019) ;
- les *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec* (les LÉP 2019).

[15] Outre l'article 73.1 de la Loi, la norme de fiabilité FAC-001-3<sup>21</sup>, intitulée « *Exigences relatives au raccordement des installations* », requiert que chaque propriétaire d'installation de transport, le Transporteur en l'occurrence, documente ses exigences relatives au raccordement des installations à son réseau et, s'il y a lieu, qu'il les mette à jour.

---

<sup>19</sup> Dossier R-3830-2012, décision [D-2018-145](#), p. 11 par. 30.

<sup>20</sup> Dossier R-3830-2012, pièces [B-0113](#) et [B-0115](#).

<sup>21</sup> Norme de fiabilité [FAC-001-3](#) en vigueur au Québec.

[16] Dans le présent dossier, le Transporteur soumet, pour approbation de la Régie, les modifications aux exigences techniques de raccordement à son réseau (les ETR modifiées) énoncées dans les documents suivants :

- les *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* (les ETRC modifiées) à la pièce B-0038<sup>22</sup>;
- les *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec* (les LÉP modifiées) à la pièce B-0014<sup>23</sup>.

[17] Le Transporteur explique que ces modifications sont associées aux appels d'offres AO-2021-01 et AO-2021-02 d'achat d'électricité lancés par le Distributeur. Il ajoute que sa démarche menant aux ETRC modifiées a, dans les faits, commencé avant la préparation de ces appels d'offres lancés en décembre 2021 par le Distributeur. Ces derniers ont toutefois eu pour conséquence d'accélérer cette démarche, étant donné qu'ils viseraient des sources d'énergie renouvelables raccordées au moyen d'onduleurs<sup>24</sup>.

[18] Le Transporteur indique que les soumissions relatives aux appels d'offres AO-2021-01 et AO-2021-02 en cours seront effectivement associées aux ETR 2019 « *en attente de la décision de la Régie dans le présent dossier* ». Toutefois, le Transporteur souligne que les soumissionnaires ont été avisés, dès le lancement des deux appels d'offres, de la demande d'approbation de modifications aux exigences techniques de raccordement auprès de la Régie, ainsi que de l'information pertinente afin de pouvoir les consulter<sup>25</sup>.

[19] En ce sens, selon le Transporteur, les soumissionnaires sont déjà en mesure de tenir compte de l'impact que peuvent avoir ces nouvelles exigences sur leur soumission. Ainsi, dans le présent dossier, une décision de la Régie avant la date de dépôt des soumissions, soit le 21 juillet 2022, lui paraît idéale pour raffermir les choix technologiques des soumissionnaires dans le cadre des appels d'offres en cours. En outre, le Transporteur ajoute que l'approbation le plus tôt possible des ETR modifiées encadrerait avantageusement les demandes de raccordement des centrales à son réseau, autres que

---

<sup>22</sup> Pièce [B-0038](#).

<sup>23</sup> Pièce [B-0014](#).

<sup>24</sup> Pièce [B-0039](#), p. 4 et 5, R1.1.

<sup>25</sup> Pièce [B-0039](#), p. 6, R1.4.

celles issues de ces appels d'offres, qui sont en cours de traitement dans la séquence des études d'impact affichées sur le site OASIS<sup>26</sup> du Transporteur<sup>27</sup>.

[20] Questionné davantage sur les demandes de raccordement à son réseau par Hydro-Québec dans ses activités de production, en lien avec l'éventuelle application des ETR modifiées aux deux centrales visées, le Transporteur indique qu'elles ont finalement été retirées de la séquence des études d'impact<sup>28</sup>. La Régie constate toutefois que plusieurs autres demandes visant le raccordement au réseau de centrales éoliennes ou de sources renouvelables sont en cours d'évaluation.

#### 4. DESCRIPTION GÉNÉRALE DES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES

##### *LES ETRC MODIFIÉES<sup>29</sup>*

[21] Le Transporteur fait valoir que dans leur teneur actuelle, les ETRC 2019 prévoient, à la base, le raccordement de centrales utilisant essentiellement des groupes turbines-alternateurs qui sont synchronisés au réseau de transport ainsi que des centrales éoliennes. Les développements récents de la technologie des sources d'énergie variables et du stockage énergétique par batteries à grande capacité favorisent le déploiement de telles sources d'énergie. Ces sources d'énergie ont la particularité de se raccorder au réseau électrique de manière asynchrone, grâce à des équipements d'électronique de puissance appelés convertisseurs, ou plus spécifiquement, onduleurs.

[22] Le Transporteur a désigné et regroupé ces diverses sources d'énergie (éolienne, solaire photovoltaïque, stockage ou autres) raccordées au moyen d'onduleurs sous l'acronyme « SERMO ». Les modifications proposées aux ETRC modifiées prévoient maintenant explicitement le raccordement de centrales utilisant des SERMO (les Centrales SERMO).

---

<sup>26</sup> Site internet [OASIS](#) du Transporteur, tableau des « *Demandes de service de transport et demandes de raccordement au réseau* ».

<sup>27</sup> Pièce [B-0039](#), p. 6, R1.4.

<sup>28</sup> Pièce [B-0032](#), p. 6, R1.3.

<sup>29</sup> Pièce [B-0004](#), p. 5 à 7.

[23] Ainsi, les modifications proposées par le Transporteur sont axées essentiellement sur les particularités et capacités de ces technologies, notamment sur leur comportement attendu advenant des perturbations affectant la tension et la fréquence du réseau de transport, afin d'en maintenir la fiabilité et la stabilité, en tenant compte du caractère asynchrone des Centrales SERMO.

[24] Le Transporteur précise cependant que les ETRC 2019 visent tous types de production pouvant se raccorder au réseau. En effet, selon la structure du document, les exigences qui y sont présentées visent toutes les centrales, sauf lorsque le langage utilisé ne peut convenir qu'à une technologie donnée ou qu'une mention renvoie à la section 12 pour la production de source éolienne. Les exigences visant les sources de production autres que conventionnelles (groupes turbines-alternateurs) et éoliennes n'y étaient simplement pas encore présentées de manière explicite.

[25] Les modifications proposées dans le cadre de la présente demande permettent ainsi d'inclure de manière explicite les nouvelles technologies en adaptant et en élaborant, lorsque requis, la description des exigences et en utilisant le langage et les concepts appropriés à ces nouvelles technologies. Par ailleurs, le Transporteur précise qu'à ces modifications s'ajoutent également divers autres ajustements, mises à jour et améliorations des exigences techniques qui seront traités à la section 7.3 de la présente décision.

[26] De plus, le Transporteur souligne que les progrès réalisés dans le développement des technologies, à une échelle plus petite que celle des centrales raccordées au réseau de transport, mènent à des possibilités considérées encore émergentes. Il cite l'exemple des microréseaux et celui des centrales virtuelles pouvant être constituées de diverses sources d'énergie contrôlées de manière à produire l'effet d'une centrale réelle sur le réseau.

[27] Il en est de même pour l'effet agrégé de multiples sources individuelles d'énergie raccordées au niveau des clients consommateurs (autoproduction) sur le réseau de distribution et dont l'impact devient, pour le Transporteur, une préoccupation pour la fiabilité du réseau de transport. La plupart des exigences techniques proposées dans le cadre du présent dossier s'appliqueront éventuellement à ces technologies afin de maintenir la fiabilité et la stabilité du réseau de transport.

[28] En outre, dans ce contexte en évolution, le Transporteur précise qu'il demeure à l'affût des nouvelles technologies et entend produire et rendre publiques de nouvelles exigences en fonction de son appropriation des enjeux associés et de l'adaptation requise

des exigences techniques compte tenu de l'impact de ces technologies sur le réseau de transport.

### *LES LÉP MODIFIÉES<sup>30</sup>*

[29] Le Transporteur indique que les LÉP 2019 définissent les limites d'émission pour les perturbations de l'onde électrique les plus usuelles, dont les harmoniques. En effet, les technologies conventionnelles d'électronique de puissance produisent des harmoniques à des fréquences dites « caractéristiques » et quelques fréquences dites « non caractéristiques ».

[30] Quant aux autres perturbations, comme les interharmoniques, les LÉP 2019 prévoient toutefois l'établissement de limites d'émission au cas par cas, à la section 2.2, visant à assurer et à maintenir la qualité de la tension d'alimentation fournie par le réseau de transport d'Hydro-Québec.

[31] Alors que les alternateurs synchrones et les génératrices asynchrones sont généralement considérés comme des équipements non générateurs d'harmoniques, les Centrales SERMO utilisent des technologies d'électronique de puissance non conventionnelles qui produisent des harmoniques et des interharmoniques sur une large bande de fréquences.

[32] Ainsi, considérant le raccordement croissant de Centrales SERMO et des nouvelles technologies sur son réseau, le Transporteur est d'avis qu'il est souhaitable que les LÉP modifiées définissent les limites d'émission d'interharmoniques et les méthodes d'évaluation des niveaux d'émission d'interharmoniques.

### *EXIGENCES TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES*

[33] Les ETRC 2019<sup>31</sup> prévoient déjà, à la section 4, qu'au moment de la réalisation de l'étude d'intégration d'une centrale au réseau ou de l'étude d'avant-projet par le Transporteur, ce dernier puisse définir des exigences techniques additionnelles ou complémentaires qui seraient requises pour chaque projet de raccordement. Les ETRC

---

<sup>30</sup> Pièce [B-0004](#), p. 7.

<sup>31</sup> Dossier R-3830-2012, pièce [B-0113](#), p. 20 et 21, section 4, tableau 1.

modifiées<sup>32</sup> reprennent également ces libellés à la section 4, et plusieurs nouvelles exigences y réfèrent également, telles les sections 8.4.3.1 et 12.5.1<sup>33</sup>.

[34] En effet, le Transporteur mentionne que, compte tenu de l'évolution des normes et des technologies, du caractère unique de chaque projet de raccordement d'une centrale et des contraintes de réseau pouvant se présenter, des exigences additionnelles à celles décrites aux ETRC modifiées pourront être précisées par le Transporteur à la suite des études qu'il aura réalisées.<sup>34</sup>

[35] Le Transporteur prévoit également, selon les LÉP modifiées, déterminer des limites d'émission au cas par cas pour les perturbations comme, par exemple, les sous-harmoniques ou les harmoniques supérieures à 3 kHz<sup>35</sup>.

[36] Le Transporteur ajoute qu'il souhaite que toutes les futures centrales à raccorder à son réseau, en particulier celles utilisant des SERMO, qu'elles soient issues d'appels d'offres du Distributeur ou non, respectent ses ETR modifiées afin de contribuer à maintenir le niveau de fiabilité actuel du réseau. Dans ce contexte et dans tous les cas, selon les particularités du réseau local d'intégration et selon les caractéristiques du projet (par exemple le type de technologie, l'emplacement de la centrale, la conception des installations), le Transporteur peut devoir émettre des exigences techniques complémentaires<sup>36</sup>.

## 5. OBJECTIFS VISÉS PAR LES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES

[37] Le Transporteur estime que le respect des ETR modifiées est nécessaire pour assurer les six objectifs suivants :

- la fiabilité du réseau de transport;

---

<sup>32</sup> Pièce [B-0038](#), p. 13 et 14, section 4, tableau 1.

<sup>33</sup> Pièce [B-0038](#), p. 38, section 8.4.3.1 et p. 61, section 12.5.1.

<sup>34</sup> Pièce [B-0038](#), p. 11, section 3.

<sup>35</sup> Pièce [B-0014](#), p. 6, section 2.2.

<sup>36</sup> Pièce [B-0032](#), p. 7, R1.6.

- la stabilité du réseau de transport et des installations qui y sont raccordées;
- le maintien de la qualité du service pour les clients raccordés au réseau de transport;
- la protection des équipements du Transporteur;
- la sécurité des personnes;
- l'équité entre les producteurs<sup>37</sup>.

[38] La Régie constate que les cinq premiers objectifs sont identiques à ceux que le Transporteur a fait valoir dans le cadre du dossier R-3830-2012<sup>38</sup> et que l'objectif « *équité entre les producteurs* » est nouveau.

[39] Questionné par la Régie à ce propos, le Transporteur explique que, bien que les ETR 2019 visent déjà l'équité entre les producteurs, il estime que les exigences techniques mieux adaptées aux particularités des Centrales SERMO, telles qu'elles sont proposées dans le cadre du présent dossier, en permettent une application plus prévisible et laissant moins place à interprétation. Ces exigences favorisent ainsi l'atteinte de ce sixième objectif<sup>39</sup>.

[40] Le Transporteur précise également que, dans un contexte où le raccordement de divers producteurs à son réseau est possible, le principe d'équité est important afin d'éviter de conférer un avantage à l'un ou l'autre d'entre eux<sup>40</sup>.

[41] La Régie retient que l'objectif « *équité entre les producteurs* » est en lien avec le caractère explicite des exigences des ETR modifiées afin d'en permettre l'application et le respect par les différents producteurs opérant des centrales conventionnelles avec des groupes turbines-alternateurs ou des Centrales SERMO.

---

<sup>37</sup> Pièce [B-0004](#), p. 4.

<sup>38</sup> Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 15, par. 30.

<sup>39</sup> Pièce [B-0039](#), p. 10, R2.3.

<sup>40</sup> Pièce [B-0039](#), p. 11, R2.5.

## 6. DOMAINE D'APPLICATION DES EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT MODIFIÉES

[42] D'entrée de jeu, le Transporteur précise que, sans être aussi explicite, le domaine d'application des ETRC 2019 vise déjà toutes les technologies de production, dans la mesure où il ne les exclut pas.

[43] Le Transporteur réitère que les ETRC modifiées s'appliquent au raccordement à son réseau d'une centrale<sup>41</sup> dont la puissance installée est de 1 MW et plus (à moins qu'il en soit précisé autrement), dans l'une ou l'autre des situations suivantes :

«

- *une centrale à raccorder directement au réseau de transport;*
- *une centrale à raccorder au réseau de transport par l'intermédiaire d'une installation de client. Dans ce cas, les "Exigences techniques de raccordement d'installations de client au réseau de transport d'Hydro-Québec "[1] doivent également être appliquées;*
- *la modification substantielle d'une centrale déjà raccordée directement au réseau de transport ou par l'intermédiaire d'une installation de client. Dans le cas d'une modification substantielle, les exigences visent les équipements qui en font effectivement l'objet »<sup>42</sup>. [note de bas de page omise]*

[44] De plus, le Transporteur précise qu'une centrale comportant des sources d'énergie utilisant la technologie des convertisseurs CA-CC pour leur raccordement au réseau est désignée comme une centrale SERMO :

- cela comprend les centrales éoliennes (type III et type IV<sup>43</sup>), les centrales solaires photovoltaïques, les systèmes de stockage énergétique ainsi que toutes formes de conceptions hybrides qui combinent au moins une source de production variable et un système de stockage;

---

<sup>41</sup> Pièce [B-0038](#), p. 6, définition de « centrale » : « Aux fins du présent document, une centrale désigne toutes les installations du producteur situées à un site de production donné (p. ex. : centrale hydraulique, centrale thermique, centrale éolienne, centrale solaire photovoltaïque, système de stockage énergétique, etc.), ce qui comprend le poste client, lorsque la centrale est raccordée par l'intermédiaire d'une installation de client » (note de bas de page omise).

<sup>42</sup> Pièce [B-0038](#), p. 10, section 3.

<sup>43</sup> Pièce [B-0038](#), p. 10, section 3, note de bas de page 2 : « L'éolienne de type III utilise un couplage à double alimentation dont un onduleur par lequel transite une partie de la puissance produite. L'éolienne de type IV utilise un couplage avec uniquement un onduleur par lequel transite la totalité de la puissance produite ».

- cela exclut les centrales raccordées au moyen d'un lien dédié de transport à courant continu<sup>44</sup>.

[45] Par ailleurs, à l'instar de certaines exigences des ETRC 2019 applicables au raccordement de centrales au réseau de distribution, aux installations d'un réseau municipal ou de la Coopérative régionale d'électricité de Saint-Jean-Baptiste-de-Rouville, les modifications proposées aux ETRC modifiées s'appliquent également à une centrale utilisant des SERMO raccordée à ces réseaux. Le Transporteur rappelle qu'il souhaite ainsi s'assurer que le raccordement de centrales à ces réseaux n'aura pas d'impact sur le réseau de transport d'Hydro-Québec, notamment sur la fiabilité et la stabilité de ce dernier. Ces exigences sont les suivantes :

«

- *des exigences concernant le comportement de la centrale lors de variations de fréquence, telles que définies à la section 6.3.3 ou 12.2.3 pour une centrale utilisant des SERMO;*
- *des exigences concernant la régulation de la fréquence, telles que présentées à la section 6.4.3 ou 12.4 pour une centrale utilisant des SERMO;*
- *des exigences concernant la protection de fréquence, exposées à la section 8.4.3.2 ou 12.5.2 pour une centrale utilisant des SERMO;*
- *de l'exigences concernant le télédéclenchement de la centrale présentée à la section 8.4.3.3;*
- *de la mesure de l'injection des puissances active et réactive, requises par les centres de téléconduite (CT) et le centre de contrôle du réseau (CCR) et décrites à la section 9.1 et 12.6 pour une centrale utilisant des SERMO »<sup>45</sup>.*

[46] De plus, le Transporteur exprime sa préoccupation à l'égard de l'effet agrégé de multiples sources individuelles d'énergie raccordées au niveau des clients consommateurs (autoproduction) sur le réseau de distribution. En effet, l'impact de ces multiples raccordements devient une préoccupation pour la fiabilité du réseau de transport. Il indique cependant que les ETRC modifiées permettront de maintenir le niveau de fiabilité équivalent au niveau actuel.

[47] Par ailleurs, le Transporteur précise qu'il n'a pas jugé nécessaire d'explicitier le domaine d'application décrit dans les LÉP 2019. En effet, il vise déjà toute installation à raccorder ou raccordée (lors de toute modification pouvant changer ses niveaux maximaux

---

<sup>44</sup> Pièce [B-0038](#), p. 10, section 3.

<sup>45</sup> Pièce [B-0038](#), p. 11, section 3.

d'émission de perturbations de l'onde électrique), dont la « *centrale* » définie dans les ETRC, sans égard à la source d'énergie<sup>46</sup>.

#### NOTION DE « MODIFICATION SUBSTANTIELLE » DANS LES ETRC

[48] Dans le contexte de l'application des ETRC modifiées, le Transporteur précise que « *modification substantielle* » peut signifier toute modification, autre que l'entretien normal, apportée à une centrale existante et qui a pour but une remise à neuf ou le remplacement d'appareillage ou d'équipements désuets. Cela peut également signifier :

*« toute modification qui a pour conséquence de modifier les services fournis, les caractéristiques électriques ou mécaniques de la centrale, notamment : la puissance installée, la puissance maximale, les systèmes de contrôles et de protection, les services auxiliaires, les changements de logiciels (ou de version de logiciel) pour les installations utilisant de l'électronique de puissance, etc »*<sup>47</sup>.

[49] Le Transporteur explique que le libellé des ETRC modifiées définissant une « *modification substantielle* » s'inscrit de manière cohérente avec la norme de fiabilité FAC-001-3, qui oblige le Transporteur, comme propriétaire d'installation de transport, à documenter ses exigences techniques de raccordement. Par ailleurs, le Transporteur ajoute que « *ce même libellé respecte ce qui est proposé comme modification dans le cadre de l'exercice en cours visant la norme de fiabilité FAC-002-4, dans laquelle il serait exigé du coordonnateur de la planification de définir et rendre public ce qu'il entend par ' modification substantielle ' (qualified change) »*<sup>48</sup>.

[50] Cependant, le Transporteur est d'avis que la définition actuelle de « *modification substantielle* » dans les ETRC modifiées pourrait devoir être révisée afin de bien considérer les préoccupations énoncées par la NERC dans l'exercice de modification en cours visant les deux normes de fiabilité mentionnées précédemment<sup>49</sup>.

[51] **Par conséquent, la Régie prend acte du fait que le Transporteur lui demandera d'approuver la modification de la définition de la notion de « *modification substantielle* » figurant dans les ETRC, selon celle qui sera précisée dans les versions**

---

<sup>46</sup> Pièce [B-0039](#), p. 5, R1.2 et p. 17, R3.1.

<sup>47</sup> Pièce [B-0038](#), p. 11, section 3.

<sup>48</sup> Pièce [B-0039](#), p. 32, R6.1.

<sup>49</sup> Pièce [B-0039](#), p. 32, R6.1.

à venir des normes de fiabilité FAC-001 et FAC-002, lorsque ces dernières seront mises en vigueur au Québec par la Régie.

## 7. JUSTIFICATIONS DES MODIFICATIONS APPORTÉES AUX EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT

### 7.1 MAINTIEN DU NIVEAU DE FIABILITÉ DU RÉSEAU

[52] En lien avec le raccordement de Centrales SERMO à son réseau, le Transporteur estime que le respect des ETR 2019 ne permettrait pas de maintenir la fiabilité du réseau à un niveau équivalent à celui actuel, eu égard, notamment, à l'augmentation prévue de la pénétration de ce type de centrales sur le réseau à la suite des appels d'offres du Distributeur en cours<sup>50</sup>.

[53] Le Transporteur rappelle que le niveau de fiabilité attendu du réseau est qualifié d'« adéquat ». Il explique que le « niveau de fiabilité adéquat » est atteint lorsque les critères de conception du réseau du Transporteur ainsi que les normes et critères de la NERC et du NPCC applicables à la conception du réseau sont respectés.

[54] Le Transporteur indique aussi que la NERC définit un « *niveau de fiabilité adéquat* » ou « *Adequate Level of Reliability (ALR)* » de la façon suivante :

*« ALR is the state that the design, planning, and operation of the Bulk Electric System (BES) will achieve when the listed Reliability Performance Objectives are met. Further, Reliability Assessment Objectives included in the definition must be evaluated to assess reliability risk in support of an adequate level of reliability »*<sup>51</sup>

[note de bas de page omise]

[55] Le Transporteur applique ainsi le même principe que la NERC pour définir le niveau de fiabilité adéquat de son réseau, c'est-à-dire que ce sont les normes et critères applicables

---

<sup>50</sup> Pièce [B-0039](#), p. 7, R1.5.

<sup>51</sup> Pièce [B-0032](#), p. 4 et 5, R1.1.

qui définissent le niveau de fiabilité adéquat et que ce niveau est atteint lorsque les normes et critères sont respectés. Dans ce cadre général, le Transporteur rappelle que les ETR modifiées sont proposées notamment sur la base de recommandations de la NERC afin que les propriétaires d'installation de transport établissent et améliorent leurs exigences de raccordement de centrales utilisant des SERMO en vertu de la norme de fiabilité FAC-001-3<sup>52</sup>.

[56] Plus précisément, le Transporteur explique que le respect des ETR modifiées vise effectivement le maintien de la fiabilité du réseau de transport, notamment en réduisant l'impact des événements ainsi qu'en limitant les niveaux de perturbations de l'onde électrique émises dans le réseau de transport. Le respect des ETR modifiées contribue également à cet objectif en permettant aux producteurs et aux fournisseurs d'équipement de prévoir d'avance les besoins de leurs installations, en particulier celles utilisant les SERMO. Le Transporteur cite, à titre d'exemple :

- l'exigence 7.7.4 des ETRC modifiées qui vise à permettre aux producteurs de prévoir au besoin un dispositif avant l'approvisionnement de leurs disjoncteurs en vue de la mise sous tension des transformateurs élévateurs afin d'atténuer la perturbation causée par cette manœuvre, cette perturbation pouvant causer la perte de charges, par exemple;
- les limites d'émission définies à la section 8 des LÉP modifiées qui visent à maintenir la qualité de la tension fournie par le réseau de transport, en y contrôlant les niveaux d'interharmoniques, qui sont des perturbations usuelles émises par les Centrales SERMO<sup>53</sup>.

[57] Le Transporteur mesure et valide l'atteinte du niveau de fiabilité adéquat du réseau par le respect des critères de conception du réseau. Pour tout raccordement de centrale, le Transporteur s'assure d'atteindre un niveau de fiabilité adéquat pour son réseau en ajoutant les équipements requis pour ce faire. Lors du raccordement des futures centrales utilisant des Centrales SERMO, le Transporteur analysera donc ces performances afin de déterminer les équipements requis à ajouter au réseau afin de maintenir le respect des critères de conception<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Pièce [B-0032](#), p. 5, R1.1.

<sup>53</sup> Pièce [B-0039](#), p. 7, R1.5.

<sup>54</sup> Pièce [B-0032](#), p. 7 et 8, R1.7.

[58] Le Transporteur précise que les ETR modifiées définissent les caractéristiques et performances minimales des centrales raccordées au réseau de transport. Ces performances minimales des centrales contribuent à la performance du réseau dans son ensemble, et donc au respect des critères de conception du réseau. Si le Transporteur devait raccorder des centrales utilisant des SERMO ne respectant pas les ETR modifiées, et donc ayant des performances moindres, il devrait alors compenser ces performances en ajoutant davantage d'équipements sur le réseau afin qu'il respecte, dans son ensemble, les critères de conception et atteigne ainsi un niveau de fiabilité adéquat<sup>55</sup>.

[59] Quant aux niveaux de perturbations de l'onde électrique dans le réseau de transport, pouvant affecter la fiabilité du réseau, ils seront mesurés notamment aux points de raccordement des installations des producteurs et comparés aux cibles de qualité de la tension d'alimentation et aux limites applicables<sup>56</sup>.

## 7.2 MODIFICATIONS SPÉCIFIQUES AUX CENTRALES SERMO

### 7.2.1 PARTICULARITÉS DES CENTRALES SERMO

[60] D'emblée, le Transporteur estime qu'il convient de préciser que les ETRC 2019 ont été révisées, dans les faits, en 2011 et 2012, soit avant leur dépôt à la Régie en décembre 2012 dans le cadre du dossier R-3830-2012. La technologie des onduleurs ainsi que la compréhension de leur impact sur le réseau ont grandement évolué depuis. De ce fait, les ETRC 2019 ne couvraient explicitement que les groupes turbines-alternateurs et les centrales éoliennes<sup>57</sup>.

[61] Le Transporteur explique que les technologies de production solaire photovoltaïque et le stockage énergétique, bien qu'utilisant également des onduleurs pour se raccorder au réseau de transport, sont de nature très différente de celle des éoliennes. De ce fait, elles possèdent des particularités qui, même à l'intérieur de la définition de SERMO, justifient de faire des distinctions et d'utiliser des termes et concepts précis. De plus, le Transporteur fait également valoir les leçons tirées de cas vécus à l'international sur le fonctionnement des onduleurs en cas de perturbation. Pour ces raisons, le Transporteur est en mesure

---

<sup>55</sup> Pièce [B-0032](#), p. 8, R1.7.

<sup>56</sup> Pièce [B-0032](#), p. 8, R1.7.

<sup>57</sup> Pièce [B-0039](#), p. 9 et 10, R2.1.

d'affirmer que ces particularités et capacités des technologies associées aux Centrales SERMO n'étaient pas encore et toutes déjà prévues dans les ETRC 2019<sup>58</sup>.

[62] Le Transporteur indique également que l'expérience vécue avec le comportement et la performance des centrales éoliennes fournissant la réponse inertielle a motivé le besoin d'apporter à la section 12.4.2, par exemple, des correctifs dans la description des caractéristiques attendues<sup>59</sup>.

[63] Par ailleurs, compte tenu de l'émergence des Centrales SERMO et des nouvelles technologies sur son réseau et pour des motifs de clarté et d'efficacité, il est souhaitable que les LÉP modifiées définissent les limites d'émission d'interharmoniques et les méthodes d'évaluation des niveaux d'émission d'interharmoniques. Ces limites et méthodes sont décrites à la section 8 des LÉP modifiées<sup>60</sup>.

[64] Le Transporteur ajoute que les LÉP 2019 prévoient que l'étude d'émission indique les résonances harmoniques possibles entre des condensateurs, des filtres, ou des câbles de l'installation et le réseau. Le Transporteur établit alors une limite d'émission d'harmoniques au cas par cas. Compte tenu de la faible présence de charge dans une centrale et des particularités des Centrales SERMO, le risque d'amplification harmonique et interharmonique causée par l'interaction entre l'installation et le réseau s'accroît et doit être contrôlé à l'étape de la conception. Il est donc souhaitable que les LÉP modifiées proposées définissent la limite sur l'amplification harmonique et sa méthode d'évaluation, comme décrites à la section 7.2.2 du document<sup>61</sup>.

[65] Enfin, le Transporteur mentionne que le respect des ETR modifiées ferait en sorte que le portefeuille de projets éoliens totalisant 3 000 MW à l'horizon 2026<sup>62</sup>, offre les caractéristiques et performances nécessaires permettant de contribuer à maintenir la fiabilité du réseau à un niveau adéquat<sup>63</sup>.

---

<sup>58</sup> Pièces [B-0039](#), p. 10, R2.1 et [B-0037](#), p.19, section 12.2.1.2.

<sup>59</sup> Pièce [B-0037](#), p. 23, section 12.4.2.

<sup>60</sup> Pièce [B-0004](#), p. 7.

<sup>61</sup> Pièce [B-0004](#), p. 8.

<sup>62</sup> [Plan stratégique 2022-2026 d'Hydro-Québec](#), p. 28, Stratégie 2.2 « *Accroître notre capacité de production de 5 000 MW* ».

<sup>63</sup> Pièce [B-0032](#), p. 6 et 7, R1.5.

*SOURCES D'ÉNERGIE INDIVIDUELLES RACCORDÉES AU RÉSEAU DU DISTRIBUTEUR*

[66] Dans le contexte de la transition énergétique et du Plan stratégique 2022-2026 d'Hydro-Québec<sup>64</sup>, le Transporteur est d'avis qu'il est approprié de mieux encadrer l'intégration des ressources énergétiques décentralisées pour préparer le plus tôt possible le réseau à les accueillir. De plus, les ETRC modifiées traduisent la tendance dans l'industrie, qui conclut au besoin de prévoir des exigences liées au comportement des Centrales SERMO raccordées aux réseaux électriques<sup>65</sup>.

[67] Ainsi, le Transporteur indique que le respect des exigences libellées aux sections 6.3.3, 12.2.3 et 8.4.3.3, entre autres, des ETRC modifiées a pour objectif que l'effet agrégé d'une éventuelle multitude de centrales individuelles de type SERMO n'ait pas d'impact sur le réseau de transport dans le contexte de la levée de la limite de raccordement d'autoproduction au réseau de distribution<sup>66</sup>. Le Transporteur demeure néanmoins préoccupé par d'autres impacts pouvant affecter des aspects liés à la fiabilité du réseau de transport, incluant ceux liés à l'échelle locale d'intégration<sup>67</sup>.

[68] À l'égard de ces derniers aspects, le Transporteur informe la Régie qu'il n'a pas encore émis officiellement d'exigences précises à l'endroit, notamment, des Centrales SERMO appelées à être raccordées au réseau de distribution. Par exemple, dans le cas de la production solaire et des systèmes de stockage d'énergie, le contrôle de ces Centrales SERMO qui pourraient jouer un rôle pour certains phénomènes transitoires comme les surtensions, pourrait nécessiter un meilleur encadrement selon l'évolution des technologies. De plus, advenant que cette agrégation résulte en une centrale virtuelle, de nouvelles exigences pourraient être émises afin d'assurer qu'un mode commun lié à la technologie ou au contrôle centralisé d'une telle centrale virtuelle (acte malveillant) ne cause pas de perte soudaine et importante de production sur le réseau<sup>68</sup>.

[69] Enfin, le Transporteur précise qu'il veille en continu à adapter et à améliorer ses exigences en fonction de l'évolution des technologies et des meilleures pratiques. Il entend

---

<sup>64</sup> [Plan stratégique 2022-2026 d'Hydro-Québec](#), p. 28, Stratégie 2.2 « Accroître notre capacité de production de 5 000 MW ».

<sup>65</sup> Pièce [B-0032](#), p.13, R3.2.

<sup>66</sup> Pièce [B-0039](#), p. 37 et 38, R7.1 et R7.2.

<sup>67</sup> Pièce [B-0032](#), p.12, R3.1.

<sup>68</sup> Pièce [B-0032](#), p.12, R3.1.

produire et rendre publiques les nouvelles exigences techniques qui pourront être requises pour maintenir la fiabilité du réseau à un niveau adéquat<sup>69</sup>.

*ETRC MODIFIÉES - SECTION 12.4.1 - RÉGULATION DE FRÉQUENCE PRIMAIRE*

[70] Le Transporteur propose de modifier la section 12.4.1 des ETRC modifiées afin de prévoir que les centrales utilisant des SERMO et ayant une puissance installée supérieure à 10 MW, doivent être conçues avec, entre autres, la fonction de régulation de fréquence primaire. La nouvelle section 12.4 est modifiée comme suit :

*« 12.4 Régulation de la fréquence*

*La centrale éolienne utilisant des SERMO, d'une puissance assignée installée supérieure à 10 MW, doit être dotée d'un système conçue avec les fonctions de régulation de fréquence suivantes :*

- la régulation de fréquence primaire pour toutes les technologies de SERMO (section 12.4.1) ;*
- la réponse inertielle pour les centrales éoliennes seulement (section 12.4.2) »<sup>70</sup>.*

[71] Le Transporteur confirme que la proposition d'ajout de la section 12.4.1 aux ETRC modifiées s'inscrit, entre autres, en cohérence avec les modifications proposées à l'annexe 8 des « Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec »<sup>71</sup> dans le cadre du dossier R-4167-2021, volet 2<sup>72</sup>. Le Transporteur précise qu'il convient, en effet, de s'assurer que la prestation éventuelle d'un service de régulation de fréquence primaire offert par un fournisseur d'électricité respecte l'encadrement technique approprié<sup>73</sup>.

[72] Questionné par la Régie sur la justification de cette nouvelle exigence pour les Centrales SERMO, le Transporteur explique que l'exigence de régulation de fréquence en surfréquence, telle qu'exprimée dans les ETRC 2019 pour les centrales éoliennes<sup>74</sup>, est comparable quant au but recherché à l'exigence exprimée dans les ETRC modifiées et désignée « régulation de fréquence primaire » à la section 12.4.

---

<sup>69</sup> Pièce [B-0032](#), p. 7, R1.5.

<sup>70</sup> Pièce [B-0038](#), p. 58, section 12.4.

<sup>71</sup> Dossier R-4167-2021, volet 2, pièce [B-0218](#), p. 5 et 6, R1.1.

<sup>72</sup> Dossier R-4167-2021, volet 2, pièce [B-0025](#), p. 7.

<sup>73</sup> Pièce [B-0039](#), p. 27, R4.1.

<sup>74</sup> Dossier R-3830-2012, pièce [B-0113](#), p. 68, sections 12.4, 12.4.1 et 12.4.2.

[73] Dans les deux cas, il s'agit essentiellement de la même fonction reposant sur un principe de statisme et servant à diminuer la puissance active produite par la centrale lorsque survient une surfréquence sur le réseau. L'exigence exprimée dans les ETRC modifiées est cependant davantage élaborée que celle des ETRC 2019, entre autres, de par les performances exprimées au tableau 12 de la section 12.4.1. De l'avis du Transporteur, en ce qui a trait à la régulation de fréquence pour les cas de surfréquence, la conception des centrales éoliennes selon les ETRC modifiées et les ETRC 2019 ne sera pas très différente<sup>75</sup>.

[74] Pour les cas de sous-fréquence, la conception des futures centrales éoliennes en conformité aux ETRC modifiées devra inclure une fonction de régulation qui n'était pas explicitement exigée dans les ETRC 2019. Il est important de préciser qu'une telle fonction est déjà généralement offerte par les manufacturiers parmi les caractéristiques de base de leurs produits et ne devrait pas usuellement représenter un enjeu de développement<sup>76</sup>.

[75] Ainsi, les producteurs sont normalement en mesure de se conformer aux exigences de régulation de fréquence telles qu'exprimées dans les ETRC modifiées. Le Transporteur ajoute que la contribution des centrales éoliennes au soutien de la fréquence du réseau, tout comme celle des autres Centrales SERMO, est jugée essentielle pour le maintien du niveau de fiabilité du réseau considérant l'augmentation attendue de ce type de production en réseau<sup>77</sup>.

[76] Toutefois, le Transporteur précise que les centrales éoliennes assujetties aux ETRC 2019 continueront d'être exploitées avec la fonction de régulation de fréquence conforme à ces dernières<sup>78</sup>.

[77] En résumé, conformément aux recommandations de l'industrie, le Transporteur indique que la section sur la régulation de fréquence des ETRC modifiées est élaborée pour expliciter clairement le besoin d'une fonction de régulation de fréquence primaire applicable à toutes les Centrales SERMO visées<sup>79</sup>.

---

<sup>75</sup> Pièce [B-0039](#), p. 28, R4.2.

<sup>76</sup> Pièce [B-0039](#), p. 28, R4.3.

<sup>77</sup> Pièce [B-0039](#), p. 28, R4.3.

<sup>78</sup> Pièce [B-0039](#), p. 29, R4.4.

<sup>79</sup> Pièce [B-0037](#), p. 22, section 12.4.1.

## 7.2.2 RECOMMANDATIONS ÉMANANT D'ORGANISMES EXTERNES

[78] Selon le Transporteur, c'est tout le secteur de l'énergie qui depuis quelques années s'intéresse tant à l'arrivée massive des centrales éoliennes et solaires photovoltaïques qu'au stockage énergétique par batteries de grande capacité, ainsi qu'à leur impact sur les réseaux électriques. Cela s'inscrit dans la mouvance de la transition énergétique. Il précise que, dans cette foulée, les organismes de fiabilité comme la NERC et le NPCC ont formulé diverses recommandations à l'endroit des planificateurs et exploitants de réseaux de transport sur la façon d'intégrer ces technologies de manière à ne pas nuire à la fiabilité des réseaux électriques. Plus particulièrement, l'organisme de normalisation IEEE a également rédigé une norme visant les Centrales SERMO<sup>80</sup>.

### *LA NERC*

[79] Le Transporteur fait état notamment d'un document de la NERC<sup>81</sup> qui émet plusieurs recommandations à l'endroit des propriétaires d'installation de transport pour l'établissement et l'amélioration de leurs exigences de raccordement en vertu de la norme FAC-001. Ces recommandations sont présentées au tableau 1.1 du chapitre 1 du document en question et touchent une vingtaine de sujets précis<sup>82</sup>. De plus, ce même document décrit en détail, au chapitre 3, le besoin d'améliorations concernant la modélisation (régime permanent, court-circuit, phénomènes électromagnétiques). Le Transporteur précise que ces aspects sont couverts par de nombreuses modifications proposées aux annexes A et B ainsi qu'à la section 12.15 des ETRC modifiées<sup>83</sup>.

[80] Afin d'illustrer cet encadrement, le Transporteur présente un tableau indiquant sommairement la manière dont les sujets en question ont été pris en compte dans les ETRC modifiées, ainsi que la section correspondante de cette pièce<sup>84</sup>.

[81] En ce qui a trait au sujet identifié « *Grid forming* » par la NERC, le Transporteur indique que, pour ce type d'onduleur :

---

<sup>80</sup> Pièce [B-0004](#), p. 6.

<sup>81</sup> Pièce [B-0039](#), p. 34, R7.1, note de bas de page 13, « [Reliability Guideline – Improvements to Interconnexion Requirements for BPS-Connected Inverter-Based Resources](#) » (September 2019) ».

<sup>82</sup> Pièce [B-0039](#), p. 34, R7.1.

<sup>83</sup> Pièce [B-0039](#), p. 36, R7.1.

<sup>84</sup> Pièce [B-0039](#), p. 35 et 36, R7.1, tableau R7.1.

*« La stratégie de contrôle des onduleurs associée au « grid forming » peut faire l'objet d'exigences techniques complémentaires selon les caractéristiques du réseau de transport à proximité du point de raccordement »<sup>85</sup>.*

[82] À ce sujet, la Régie constate que, selon le document de la NERC précité, cette dernière recommande ce qui suit :

*« TOs [Transmission Owner] should thoroughly understand when and where grid forming inverter capability may be needed on the BPS prior to specifying its use in any interconnection requirements. Its use may include systems with a high penetration of inverter-based resources (localized or widespread) or systems that may be utilizing inverter-based resources for blackstart purposes. Industry is still developing the technology and its recommended use in conjunction with other solution options. If the inverters employ grid forming technology, this information should be provided to the TO »<sup>86</sup>. [nous soulignons]*

[83] Le Transporteur explique que la technologie « *grid forming* » est :

*« relativement récente (peu de projets solaires ou éoliens en service, risque technologique accru), qu'elle serait plus dispendieuse pour certains projets (notamment l'éolien) et qu'elle pourrait être moins performante lorsque raccordée près d'un réseau très fort (puissance de court-circuit) »<sup>87</sup>.*

[84] Le Transporteur ajoute qu'advenant un projet de raccordement d'une centrale utilisant des SERMO avec la caractéristique de « *grid forming* », il en sera informé par la capacité de « *grid forming* » des onduleurs qui doit nécessairement faire partie de la modélisation numérique et de la description des « *fonctions contrôles* », tel qu'exigé à la section 6 de l'annexe A ainsi qu'à l'annexe B des ETRC modifiées<sup>88</sup>. Des exigences techniques complémentaires, si nécessaires, consisteraient en des précisions techniques additionnelles liées à la stratégie de contrôle pour tenir compte des particularités du réseau local d'intégration (présence de compensation série, de surtensions, besoins de protections, automatismes et télécommunications, etc.) et du comportement du produit offert<sup>89</sup>.

---

<sup>85</sup> Pièce [B-0039](#), p. 36, R7.1, tableau R7.1.

<sup>86</sup> Pièce [B-0039](#), p. 34, R7.1, note de bas de page 13, « [Reliability Guideline – Improvements to Interconnexion Requirements for BPS-Connected Inverter-Based Resources](#) » (September 2019) », p. 4, tableau 1.1.

<sup>87</sup> Pièce [B-0032](#), p. 9 et 10, R2.1.

<sup>88</sup> Pièce [B-0032](#), p.10, R2.2.

<sup>89</sup> Pièce [B-0032](#), p.10, R2.4.

[85] Ainsi, le Transporteur propose l'ajout du libellé suivant à la section 12 des ETRC modifiées afin d'y inclure une exigence à caractère discrétionnaire indiquant que des exigences complémentaires peuvent être émises, selon le cas, en lien avec la stratégie de contrôle des onduleurs prévus :

*« Également, le Transporteur précise que des exigences techniques complémentaires peuvent être émises en lien avec la stratégie de contrôle des onduleurs prévus à la centrale utilisant des SERMO, pour tenir compte des caractéristiques du réseau de transport à proximité du point de raccordement de la centrale »<sup>90</sup>.*

[86] La Régie rappelle que l'un des buts visés par les modifications apportées aux ETRC est de préciser davantage les exigences techniques applicables aux Centrales SERMO dans le contexte où la technologie des onduleurs a grandement évolué au cours des dernières années. Dans ces circonstances, il est nécessaire que les ETRC reflètent cette évolution et l'impact des onduleurs sur le réseau du Transporteur.

[87] La Régie rappelle également le sixième objectif que le Transporteur cherche à atteindre par les ETRC modifiées : l'équité entre les producteurs. Selon le Transporteur, les exigences techniques mieux adaptées aux particularités des Centrales SERMO en permettent une application plus prévisible et laissent moins de place à l'interprétation, ce qui favorise l'atteinte de cet objectif.

[88] Vu le caractère discrétionnaire de l'exigence précitée, la Régie est d'avis qu'il y aura lieu d'indiquer les possibles exigences complémentaires qui pourraient être requises en lien avec la stratégie de contrôle des onduleurs, afin d'en permettre une application plus prévisible et laissant moins de place à l'interprétation, aux producteurs des Centrales SERMO lorsqu'ils souhaitent se raccorder au réseau du Transporteur.

[89] Par conséquent, selon la nature et l'envergure des exigences complémentaires qui pourraient être requises en lien avec la stratégie de contrôle des onduleurs, la Régie invite le Transporteur à expliciter dans la preuve, en donnant des exemples de différents cas de figure selon le type d'onduleur, ces possibles exigences complémentaires, ainsi que celles qui auront été requises des producteurs, à l'occasion de la prochaine demande d'approbation des ETRC.

---

<sup>90</sup> Pièce [B-0038](#), p. 50, section 12.

*LE NPCC*

[90] Selon le Transporteur, le NPCC identifie dans l'un de ses documents<sup>91</sup> des risques potentiels reliés à l'intégration de ressources énergétiques décentralisées et leur impact sur le réseau « Bulk Power System » (BPS<sup>92</sup>) et y fournit des recommandations. Plus spécifiquement, il s'agit de ressources énergétiques décentralisées, quelles qu'elles soient, raccordées au réseau de distribution mais dont l'effet agrégé peut avoir un impact sur le réseau de transport. À titre d'exemple :

*« As DER [Distributed Energy Resources] continues to proliferate on the electric system at the “grid edge” or distribution system, and replace conventional transmission grid connected resources, there is an increasing reliability related need to understand the effect of DER resources on the BPS. It is important to understand how DER is interconnected, planned, operated and how DER interacts with the transmission system »<sup>93</sup>.*

[91] Le Transporteur est d'avis que cet extrait décrit bien sa préoccupation à l'égard de « l'effet agrégé de multiples sources individuelles d'énergie raccordées au niveau des clients consommateurs (autoproduction) sur le réseau de distribution »<sup>94</sup>. Les ETRC 2019 comprennent déjà quelques exigences à l'endroit des centrales raccordées au réseau de distribution et pouvant avoir un impact sur le réseau de transport. Cela inclut, en particulier, l'exigence relative au comportement lors de variations de fréquence (sections 6.3.3 et 12.2.3) et celle relative au télédéclenchement de la centrale (section 8.4.3.3).

[92] Le Transporteur précise que ces exigences, modifiées dans le cadre du présent dossier, s'appliquent également aux Centrales SERMO raccordées, entre autres, au réseau de distribution. Le Transporteur souhaite ainsi s'assurer, par des exigences appropriées, que de tels raccordements n'auront pas d'impact sur le réseau de transport, notamment en ce qui a trait à sa fiabilité et sa stabilité.

---

<sup>91</sup> Pièce [B-0039](#), p. 36, R7.1, note de bas de page 14, « [NPCC DER Guidance Document, Distributed Energy Resources \(DER\) Considerations to Optimize and Enhance System Resilience and Reliability](#) » (demeure en rédaction)

<sup>92</sup> [Glossaire des termes et acronymes relatifs aux normes de fiabilité](#), p. 50 : définition de Réseau « Bulk » : *Réseaux électriques interconnectés à l'intérieur du Nord-Est de l'Amérique du Nord et comprenant des éléments de réseau sur lesquels des défauts ou perturbations peuvent avoir des effets nuisibles significatifs à l'extérieur de la zone locale.* »

<sup>93</sup> Pièce [B-0039](#), p. 37, R7.1.

<sup>94</sup> Pièce [B-0004](#), p. 6.

[93] En particulier, la Régie a traité à la section 7.1 précédente de la justification des modifications proposées aux ETRC modifiées en lien avec sa préoccupation relative à l'effet agrégé des sources d'énergies individuelles à raccorder au réseau de distribution.

### ***L'IEEE***

[94] L'introduction de la section 12 « *Exigences spécifiques aux centrales utilisant des SERMO* » des ETRC modifiées comprend d'emblée le nouveau texte suivant :

*« En plus des exigences présentées ci-dessous ou dans les autres sections du présent document, les centrales utilisant des SERMO doivent être conformes à la norme IEEE 2800 ' IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Inverter-Based Resources (IBRs) Interconnecting with Associated Transmission Electric Power Systems ' [3] »*<sup>95</sup>. [nous soulignons]

[95] En matière de recommandations émises par des organismes en lien avec le raccordement des Centrales SERMO, l'organisme de normalisation IEEE a rédigé une nouvelle norme 2800 « *Standard for Interconnection and Interoperability of Inverter-Based Resources Interconnecting with Associated Transmission Systems* »<sup>96</sup> (la Norme IEEE-2800) visant ce type de sources d'énergie raccordées au moyen d'onduleurs « *inverter-based resources* » se raccordant à des tensions correspondant à celles du réseau de transport.

[96] Le Transporteur indique que la Norme IEEE-2800 a été publiée le 22 avril 2022 et qu'il apporte des ajustements au texte de la section 12 des ETRC modifiées afin de tenir compte de la nouvelle version de cette norme<sup>97</sup>.

[97] Le Transporteur estime donc que l'ensemble des exigences de la Norme IEEE-2800 doit avoir une portée obligatoire dès l'approbation des ETRC modifiées par la Régie. Ainsi, le texte proposé à la section 12 des ETRC modifiées spécifique aux Centrales SERMO exprime cette intention<sup>98</sup>.

---

<sup>95</sup> Pièce [B-0038](#), p. 52, section 12.

<sup>96</sup> Pièce [B-0004](#), p. 6.

<sup>97</sup> Pièce [B-0032](#), p. 20, R8.2.

<sup>98</sup> Pièce [B-0004](#), p. 6.

[98] La Régie constate que les ajustements apportés aux ETRC modifiées, en lien avec la Norme IEEE-2800, exigent que les Centrales SERMO soient conformes à l'ensemble des exigences de cette norme émise par l'organisme de normalisation IEEE et reflétant les standards de l'industrie en matière de raccordement de centrales aux réseaux de transport au moyen d'onduleurs.

### 7.3 AUTRES MODIFICATIONS

[99] Au-delà des modifications apportées aux ETR spécifiques aux Centrales SERMO, et outre les modifications de forme également apportées aux ETR modifiées, le Transporteur indique qu'il a apporté aux ETR modifiées divers autres ajustements, mises à jour et améliorations des exigences techniques.

[100] Le Transporteur fait valoir que ces modifications visent à clarifier et préciser les besoins liés au réseau de transport pour faciliter la compréhension de ces exigences techniques par toutes les parties prenantes, notamment les producteurs. Ainsi, ces modifications contribuent à un encadrement plus complet, favorisant l'application adéquate des exigences techniques, nécessaire au maintien de la fiabilité du réseau de transport<sup>99</sup>.

[101] L'expérience du Transporteur dans le raccordement de centrales, l'exploitation courante du réseau de transport et à la suite de la gestion d'événements, ainsi que le besoin de prévoir certaines situations précises, constituent autant d'éléments déclencheurs liés aux divers ajustements, aux mises à jour et aux améliorations des exigences techniques proposés. Le Transporteur cite, à titre d'exemple :

- pour les divers ajustements :

- ceux à la figure 1 et au texte portant sur le parafoudre (section 5.2.1, ETRC modifiées);
- le texte pour décrire la tension d'exploitation en régime permanent du réseau de transport (section 6.1, ETRC modifiées);

---

<sup>99</sup> Pièce [B-0039](#), p. 16 et 17, R3.1.

- pour les mises à jour :

- le remplacement de l'expression « centre de conduite » pour cohérence avec le « *Glossaire des termes et des acronymes relatifs aux normes de fiabilité* » (notamment à la section 3, ETRC modifiées);
- les intervalles entre les vérifications périodiques, ajustées aux prescriptions incluses aux normes de fiabilité MOD-025-1 et MOD-027-1 (annexe F, ETRC modifiées);
- le texte reflétant les valeurs visées par la mise à jour 2016 des « *Caractéristiques de la tension fournie par le réseau de transport d'Hydro-Québec* » (section 7.4.2, LÉP modifiées);

- pour les améliorations aux exigences techniques :

- l'ajout lié à la désactivation du système automatique de régulation de tension (section 6.4.1, ETRC modifiées);
- la plage de température ambiante pour laquelle les disjoncteurs doivent être conçus (section 7.4.1, ETRC modifiées);
- les précisions liées aux résultats de l'étude d'émission des variations rapides de tension (VRT) (section 4.4, LÉP modifiées)<sup>100</sup>.

#### ETRC MODIFIÉES - SECTION 6.3.3 - *COMPORTEMENT DE LA CENTRALE LORS DE VARIATIONS DE FRÉQUENCE*

[102] La section 6.3.3 prévoit, notamment, comme nouvelles exigences les extraits soulignés ci-après :

*« De plus, la centrale, y compris tous ses équipements, doit demeurer en service lors d'une variation de la fréquence du réseau allant de -4 Hz / seconde à +4 Hz / seconde, à la suite d'une perturbation. L'exigence s'étend à +10 Hz/seconde pour les centrales dont le fonctionnement est requis pour protéger l'intégrité des équipements du réseau de transport »<sup>101</sup>. [nous soulignons]*

[103] Le Transporteur explique que cette exigence vise certaines centrales hydrauliques. Ainsi, ces centrales ne seront pas déclenchées par des protections advenant une variation rapide de la fréquence (+10 Hz/seconde) et demeureront donc en service. Le Transporteur

<sup>100</sup> Pièce [B-0039](#), p. 16 et 17, R3.1.

<sup>101</sup> Pièce [B-0038](#), p. 23, section 6.3.3.

précise que « [l]’*exigence a pour but de s’assurer que de tels dispositifs ne soient pas ajoutés aux centrales existantes et que les futures centrales soient conçues avec la même approche* »<sup>102</sup>.

[104] De plus, il précise qu’une centrale est requise pour protéger l’intégrité des équipements du réseau de transport lorsqu’elle est nécessaire au bon fonctionnement d’automatismes ou de systèmes de protection ordonnant le démantèlement de réseau de manière sécuritaire ou opérant à la suite de certains événements. La taille et l’emplacement de la centrale sur le réseau, de même que son type de raccordement au réseau, sont également des critères conduisant à cette détermination. Le Transporteur ajoute qu’il sera en mesure d’informer le producteur que sa centrale est requise pour protéger l’intégrité des équipements du réseau de transport au terme de l’étude d’avant-projet, le cas échéant<sup>103</sup>.

[105] Enfin, il explique les assises techniques l’ayant mené à fixer le seuil de +10 Hz/seconde<sup>104</sup>.

[106] La Régie note que ces nouvelles exigences ne sont pas encadrées par les recommandations de la NERC, mais sont néanmoins nécessaires afin d’atteindre l’objectif visant la protection des équipements du Transporteur, tel qu’énoncé à la section 5 de la présente décision.

#### ETRC MODIFIÉES – SECTION 5.3 – *RÉSEAU « BULK » ET RÉSEAU DE TRANSPORT PRINCIPAL*

[107] La section 5.3 proposée prévoit, entre autres, les modifications suivantes :

*« [...] De plus, une installation de production qui ~~d’une puissance de 50 MVA ou plus~~ fait partie, par définition, du réseau de transport principal, selon la définition établie par le ~~sous la supervision du~~ coordonnateur de la fiabilité, ~~et~~ est sujette aux normes de fiabilité adoptées par la Régie de l’énergie »<sup>105</sup>.*

[108] Le Transporteur justifie ces modifications par les deux raisons suivantes :

---

<sup>102</sup> Pièce [B-0032](#), p. 15, R5.1.

<sup>103</sup> Pièce [B-0032](#), p. 15 et 16, R5.2 et R5.3.

<sup>104</sup> Pièce [B-0032](#), p. 16, R5.4.

<sup>105</sup> Pièce [B-0038](#), p. 20, section 5.3.

« *Ajustement du texte lié au réseau de transport principal [RTP] afin de référer à la définition du coordonnateur de la fiabilité et de se prémunir des inexactitudes que pourrait engendrer un changement dans la méthodologie dans le temps.*

*La méthodologie permettant de déterminer les éléments faisant partie du réseau de transport principal est en voie d'être changée et ne retient plus le chiffre de 50 MVA* »<sup>106</sup>. [nous soulignons]

[109] La Régie est d'avis que les modifications proposées sont pertinentes sur la base du premier motif uniquement. En effet, les modifications proposées rendent le libellé de cet extrait de la section 5.3 des ETRC modifiées applicable quelle que soit la teneur de la méthodologie d'identification des éléments du RTP.

[110] Cependant, la Régie considère que le deuxième motif invoqué ne peut être retenu dans le contexte actuel. En effet, d'une part, le dossier R-4190-2022 portant sur l'examen de la demande relative à la méthodologie d'identification des éléments du réseau de transport principal a été déposé le 31 mars 2022<sup>107</sup> et, pour le moment, n'a fait l'objet d'aucune décision statuant sur la méthodologie en question en lien avec le seuil de 50 MVA ou plus. D'autre part, le *Glossaire des termes et acronymes relatifs aux normes de fiabilité* actuellement en vigueur, prévoit, à la définition du RTP, la référence au seuil de 50 MVA ou plus :

« *Réseau de transport composé des appareils et des lignes transportant généralement des quantités importantes d'énergie et des installations de production de 50 MVA ou plus assurant le contrôle des paramètres de fiabilité : [...]* »<sup>108</sup>.

ETRC MODIFIÉES - ANNEXE A – *INFORMATIONS TECHNIQUES REQUISES PAR LE TRANSPORTEUR POUR RÉALISER SES ÉTUDES*

[111] La section 6 « *Modélisation dynamique avec le logiciel PSSE/E de la firme Siemens PTI* » de l'Annexe A prévoit le nouveau libellé suivant :

<sup>106</sup> Pièce [B-0037](#), p. 5, section 5.3.

<sup>107</sup> Dossier R-4190-2022, pièce [A-0001](#).

<sup>108</sup> [Glossaire des termes et acronymes relatifs aux normes de fiabilité](#), p. 50, définition de « Réseau de transport principal ».

*« Pour la réalisation de ses études de comportement dynamique du réseau, le Transporteur utilise le logiciel PSS/E de la firme Siemens PTI. Tous les modèles dynamiques transmis par le producteur doivent être compatibles avec la version courante du logiciel. À moins d'entente entre le Transporteur et le producteur, les modèles dynamiques représentant le comportement des équipements de production doivent être inclus à la bibliothèque de PSS/E »<sup>109</sup>.*

[112] La Régie constate que les ETRC modifiées ne font plus référence au modèle standard de l'IEEE, contrairement à l'Annexe A des ETRC 2019<sup>110</sup>. Le Transporteur justifie cette modification principalement par le fait qu'il privilégie l'utilisation de modèles génériques, dont les paramètres sont dûment validés, à même la bibliothèque de modèles disponibles pour le logiciel PSS/E de la firme Siemens PTI pour représenter le comportement dynamique de la centrale<sup>111</sup>.

[113] De plus, le Transporteur explique que plusieurs modèles génériques bénéficient aussi d'un développement fondé sur les standards de l'industrie, ce qui améliore la fiabilité de la modélisation de la technologie de production en cause. L'utilisation de ces modèles génériques est tout autant souhaitable que celle du modèle standard de l'IEEE et l'impact de ne pas se limiter à des modèles standards de l'IEEE est par conséquent jugé négligeable<sup>112</sup>.

## 8. AUTRES ENJEUX

### 8.1 RENVOIS À DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE EXTERNES

[114] Le Transporteur présente une liste des documents de référence à caractère obligatoire auxquels certaines exigences des ETRC modifiées<sup>113</sup> et LÉP modifiées<sup>114</sup> font référence. Le Transporteur réfère à ces documents par renvoi dynamique. Ces documents de référence émanent d'organismes de normalisation reconnus tels la CÉI, l'IEEE et le Groupe CSA.

---

<sup>109</sup> Pièce [B-0038](#), p. 70, Annexe A, section 6.

<sup>110</sup> Dossier R-3830-2012, pièce [B-0113](#), p. 76, Annexe A, section 4.

<sup>111</sup> Pièce [B-0039](#), p. 30, R5.1.

<sup>112</sup> Pièce [B-0039](#), p. 30, R5.2.

<sup>113</sup> Pièce [B-0038](#), p. 66.

<sup>114</sup> Pièce [B-0014](#), p. 40.

Les ETRC modifiées font également référence, à titre de document de référence obligatoire, aux *Exigences techniques de raccordement d'installations de client au réseau de transport d'Hydro-Québec*<sup>115</sup>, ayant fait l'objet d'un examen et ayant été approuvées dans le dossier R-3830-2012, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019.

[115] Le Transporteur réfère également à plusieurs reprises dans les ETRC modifiées et les LÉP modifiées à des documents de référence à caractère explicatif et informatif.

[116] La Régie constate que ces propositions sont conformes à l'encadrement déterminé dans la décision D-2016-127<sup>116</sup> quant à la nature des renvois selon le type de document de référence.

## 8.2 MODALITÉS DISCRÉTIONNAIRES DES ETR MODIFIÉES

[117] La Régie rappelle qu'elle s'est exprimée comme suit à l'égard des modalités discrétionnaires contenues aux exigences des ETR 2019 :

*« Ces amendements laissent l'opportunité au Transporteur d'appliquer les exigences au cas par cas, au bénéfice des clients à des conditions avantageuses, lorsque possible. La Régie retient aussi que l'exercice d'une certaine discrétion permet au Transporteur d'atteindre les cinq objectifs recherchés par l'application des Exigences de raccordement »*<sup>117</sup>.

[118] Les ETR modifiées présentent également plusieurs nouvelles exigences à caractère discrétionnaire, à l'instar de certains libellés des ETR 2019. Le Transporteur présente les justifications de l'exercice de sa discrétion dans l'application des textes modifiés ou des nouveaux textes d'exigences des ETRC modifiées et les LÉP modifiées<sup>118</sup>. Ces justifications sont reproduites en annexe de la présente décision.

---

<sup>115</sup> Pièce [B-0007](#).

<sup>116</sup> Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 55, par. 204 et 205, p. 61, par. 225 et p. 62, par. 233.

<sup>117</sup> Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 79, par. 297.

<sup>118</sup> Pièce [B-0039](#), p. 19 à 23, R3.5, tableaux R3.5a et R3.5b.

[119] La Régie constate que les modalités discrétionnaires contenues dans les exigences des ETR modifiées s'inscrivent dans la continuité de cette pratique déjà en application dans les ETR 2019.

## 9. DEMANDE DE TRAITEMENT CONFIDENTIEL

[120] Le Transporteur demande à la Régie de rendre une ordonnance interdisant la divulgation, la publication et la diffusion des renseignements contenus aux pièces suivantes, auxquelles les ETRC modifiées et les LÉP modifiées font référence :

- B-0006 (HQT-3, document 1.1) et sa version révisée à la pièce B-0033 : *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau d'Hydro-Québec* – Documents de référence obligatoires;
- B-0008 (HQT-3, document 1.3) : *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau d'Hydro-Québec* – Documents de référence explicatifs et informatifs;
- B-0011 (HQT-4, document 1.1) : *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec* – Documents de référence obligatoires;
- B-0012 (HQT-4, document 1.2) : *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec* – Documents de référence explicatifs et informatifs.

[121] Le Transporteur demande une ordonnance de traitement confidentiel pour une période sans restriction quant à sa durée pour l'ensemble de ces pièces.

[122] Au soutien de sa demande, le Transporteur dépose une déclaration sous serment de M. Stéphane Talbot, directeur - Planification, direction principale - Planification, expertise et soutien opérationnel, groupe - TransÉnergie et équipement, Hydro-Québec<sup>119</sup>.

---

<sup>119</sup> Pièce [B-0002](#). La déclaration sous serment de M. Stéphane Talbot est en date du 30 novembre 2021.

[123] Monsieur Talbot allègue que ces documents contiennent des normes techniques provenant des organismes suivants :

- l'IEEE;
- la CÉI;
- le Groupe CSA;
- le Cigré.

[124] Monsieur Talbot affirme que ces normes techniques sont protégées par droit d'auteur et assorties d'interdictions de reproduction et de mise à la disposition de tiers. Ces normes techniques ont été obtenues par le Transporteur via l'achat d'une licence d'utilisation ou d'autres modalités qui ne confèrent pas au Transporteur le droit de diffusion publique de ces normes.

[125] Le Transporteur ne possède ni les droits d'auteur, ni les droits de diffusion afférents à ces normes techniques. Il ne peut donc divulguer ou diffuser ces normes techniques et elles doivent demeurer confidentielles, notamment parce que les organismes émettant ces normes ne les commercialisent qu'auprès d'une clientèle qui se procure une licence d'utilisation.

[126] Monsieur Talbot affirme que la divulgation des informations déposées sous pli confidentiel constituerait une violation du droit d'auteur auquel est tenu le Transporteur envers ces organismes, et que la divulgation de ces informations pourrait entraîner l'imposition de pénalités ou de recours judiciaires.

[127] Après examen, la Régie est d'avis que les motifs invoqués dans la déclaration sous serment de M. Talbot justifient l'octroi de l'ordonnance de confidentialité demandée.

[128] **La Régie interdit la divulgation, la publication et la diffusion des pièces B-0006, B-0008, B-0011, B-0012 et B-0033 et des renseignements qu'elles contiennent, sans restriction quant à la durée.**

## 10. CONCLUSION

[129] La Régie considère que l'ensemble de la preuve au dossier relative aux ETRC modifiées et LÉP modifiées, incluant les justifications fournies par le Transporteur ainsi que le renvoi aux documents de référence obligatoires identifiés, est probante pour justifier les modifications proposées par le Transporteur pour les exigences techniques comme telles et le domaine d'application des ETRC modifiées, ainsi que les modalités s'y rattachant.

[130] La Régie constate que la prise en compte des recommandations émises par la NERC, le NPCC, ainsi que l'IEEE, dans le contexte dicté par la norme de fiabilité FAC-001-3, confère aux ETR modifiées un encadrement cohérent avec les standards de l'industrie.

[131] De plus, la Régie est d'avis que la teneur des nouvelles exigences présentées par le Transporteur, qu'elles soient spécifiques aux Centrales SERMO ou applicables à tous les types de centrales, est suffisamment précise pour en permettre, d'une part, la compréhension et l'application, et d'autre part, une certaine prévisibilité tant dans la conception des projets de raccordement de centrales au réseau de transport que dans l'exploitation des centrales de toutes les sources d'énergie.

[132] Ainsi, la Régie est d'avis que le respect des ETRC modifiées et des LÉP modifiées par les futures centrales à raccorder au réseau du Transporteur permettra l'atteinte des six objectifs qu'il a fixés<sup>120</sup>, dont le maintien de la fiabilité de son réseau de transport à un niveau adéquat.

[133] Cependant, la Régie note qu'au-delà des exigences complémentaires ou additionnelles que le Transporteur détermine pour chaque projet selon ses propres caractéristiques de raccordement, il anticipe déjà devoir adapter et améliorer les ETR en fonction de l'évolution des technologies et des meilleures pratiques pour le raccordement de centrales au réseau de distribution. En effet, dans le contexte de la transition énergétique, la Régie comprend que l'évolution des technologies de type SERMO ou l'émergence de nouvelles technologies comme les centrales virtuelles, par exemple, notamment en lien avec les préoccupations du Transporteur relatives au réseau local d'intégration, nécessitera de nouvelles exigences techniques de raccordement, dans l'objectif de maintenir la fiabilité du réseau de transport à un niveau adéquat.

---

<sup>120</sup> Section 5 de la présente décision.

[134] Par ailleurs, la Régie prend acte des attestations de la traduction en anglais, par un traducteur agréé au Québec, des ETRC modifiées<sup>121</sup> et des LÉP modifiées<sup>122</sup>.

[135] **Par conséquent, la Régie approuve les modifications proposées aux *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* et aux *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro Québec* dans leurs versions française<sup>123</sup> et anglaise<sup>124</sup> et fixe leur date d'entrée en vigueur au 15 juillet 2022.**

[136] **La Régie ordonne au Transporteur de déposer, au plus tard le 13 juillet 2022 à 12 h, les textes finaux de ces Exigences techniques de raccordement, dans leurs versions française et anglaise.**

[137] Considérant ce qui précède,

La Régie de l'énergie :

**ACCUEILLE** la demande du Transporteur;

**APPROUVE** les modifications proposées aux versions française et anglaise des *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* (pièces B-0038 et B-0042) et les *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro Québec* (pièces B-0014 et B-0021);

**FIXE** la mise en vigueur de ces exigences techniques de raccordement au réseau du Transporteur au **15 juillet 2022;**

**ORDONNE** au Transporteur de déposer, **au plus tard le 13 juillet 2022 à 12 h**, les textes finaux des versions française et anglaise des *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec* et des *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec*;

---

<sup>121</sup> Pièce [B-0043](#).

<sup>122</sup> Pièce [B-0021](#), p. 40.

<sup>123</sup> Pièces [B-0038](#) et [B-0014](#).

<sup>124</sup> Pièces [B-0042](#) et [B-0021](#).

**PREND ACTE** du fait que le Transporteur demandera à la Régie d'approuver la modification de la définition de la notion de « *modification substantielle* » figurant dans les *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec*, selon la définition qui sera précisée dans les versions à venir des normes de fiabilité FAC-001 et FAC-002, lorsque ces dernières seront mises en vigueur au Québec par la Régie;

**ACCUEILLE** la demande d'ordonnance de traitement confidentiel du Transporteur;

**INTERDIT** la divulgation, la publication et la diffusion des pièces B-0006, B-0008, B-0011, B-0012 et B-0033 et des renseignements qu'elles contiennent, sans restriction quant à la durée;

**ORDONNE** au Transporteur de se conformer à l'ensemble des autres éléments décisionnels contenus dans la présente décision.

Lise Duquette

Régisseur

**ANNEXE**  
.....

**Annexe (4 pages)**  
**L.D.** \_\_\_\_\_

**TABLEAU A1**  
**EXIGENCES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT DE CENTRALES AU RÉSEAU DE**  
**TRANSPORT D’HYDRO-QUÉBEC**  
**PRINCIPALES EXIGENCES PRÉVOYANT LA DISCRÉTION DU TRANSPORTEUR<sup>125</sup>**

<b>Section</b>	<b>Justification ou explication du Transporteur</b>
5.2.1, 5.3, 6.4.3, 7.1.1, 8.2, 8.4.2, 8.4.3.3	Assurer la sécurité des équipements : le Transporteur doit considérer les caractéristiques du projet pour déterminer l'impact sur la protection du réseau de transport.
5.5.3	Assurer le maintien de la qualité de service : en s'appuyant sur sa stratégie de remise en charge, le Transporteur doit pouvoir compter sur certaines installations de production capables de démarrer en mode autonome et de maintenir la tension et la fréquence à des niveaux adéquats afin de remettre en service les installations du réseau de transport et les autres installations de production
6.4.2, 7.6, 12.10	Assurer la stabilité du réseau : le Transporteur doit considérer les caractéristiques du projet pour déterminer l'impact sur la stabilité transitoire et dynamique ainsi que la stabilité de tension du réseau de transport.
7.4.1	Assurer la sécurité des équipements : le Transporteur peut reconnaître que l'exigence de devoir installer un disjoncteur de raccordement avec une caractéristique spécifique liée à la température ambiante puisse être moins sévère selon la zone géographique dans laquelle la centrale est située.
7.7.3	Assurer la sécurité des équipements : l'étude d'intégration peut révéler le besoin d'exiger plus d'un transformateur élévateur pour permettre le bon fonctionnement des systèmes de protection de ligne du réseau de transport.
7.10.4, 12.12	Assurer le maintien de la qualité de service : le Transporteur doit considérer les caractéristiques du projet pour minimiser les perturbations associées aux manœuvres de mise sous tension des transformateurs élévateurs.
8.3	Assurer la sécurité des équipements : en fonction d'une utilisation précise ou encore de conditions spécifiques visant les disjoncteurs, le Transporteur doit émettre des exigences spécifiques quant aux caractéristiques de ces équipements.
8.4.3.1, 12.5.1, 12.5.2	Assurer la sécurité des équipements : certaines situations précises peuvent conduire le Transporteur à exiger de prévoir des seuils de protection de tension ou de fréquence précis.
8.4.5	Assurer la sécurité des équipements et le maintien de la qualité de service : le Transporteur doit considérer les caractéristiques du projet pour déterminer l'impact sur la protection et la qualité de service du réseau de transport.
11	Assurer la fiabilité du réseau : conformément aux exigences du NPCC et de la NERC.

<sup>125</sup> Les sections indiquées dans la première colonne du tableau sont celles de la pièce B-0038.

<b>Section</b>	<b>Justification ou explication du Transporteur</b>
12	Assurer la stabilité du réseau et maintien de la qualité du service : selon qu'il y ait des besoins ou enjeux techniques particuliers sur le réseau de transport à proximité du point où se trouve raccordée la SERMO (p.ex. : présence de compensation série, de risque de sursensions, besoins de protections, automatismes et télécommunications, etc.) ou encore selon le comportement des équipements offerts par le producteur, le Transporteur peut devoir préciser des exigences liées à la stratégie de contrôle des onduleurs.
12.2.1.1	Assurer la stabilité du réseau et le maintien de la qualité du service : selon les caractéristiques du réseau, il peut être préférable d'imposer un seuil de blocage supérieur à celui normalement prescrit.
12.3	Assurer la stabilité du réseau et le maintien de la qualité du service : des conditions précises d'exploitation à la centrale sont susceptibles de présenter des enjeux pour le Transporteur qui doit alors exiger l'ajout d'équipements spécifiques.
12.4	Assurer la sécurité des équipements et le maintien de la qualité du service : le Transporteur peut exiger que les fonctions de régulation de fréquence ne soient pas activées pour les plus petites centrales qui en seraient équipées.
12.4.1	Assurer la sécurité des équipements et la stabilité du réseau : des contraintes de réseau ou d'équipements peuvent faire en sorte que le Transporteur doive exiger le plafonnement de la puissance active des SERMO.
12.4.2	Assurer la stabilité du réseau : la réponse inertielle globale des centrales éoliennes peut devoir être limitée pour assurer le bon comportement de la fréquence. Le Transporteur doit alors, éventuellement, limiter l'activation de cette fonctionnalité pour certaines centrales éoliennes.
12.11	Assurer la fiabilité du réseau : le Transporteur doit considérer les caractéristiques du projet pour déterminer l'impact sur les limites des équipements et celles du réseau de transport.
12.12	Assurer la sécurité des équipements et la stabilité du réseau : seulement de manière exceptionnelle, des conditions particulières peuvent obliger le Transporteur à exiger une marge à la hausse à la centrale.
12.14	Assurer la stabilité du réseau et maintien de la qualité du service : le Transporteur doit considérer une caractéristique précise de la centrale, si offerte par le manufacturier, si cela révèle une meilleure solution technico-économique pour l'intégration de cette dernière.
Annexe A	Le Transporteur doit exiger des informations additionnelles lorsque celles qui lui sont transmises sont jugées incomplètes pour permettre la réalisation de ses études techniques de manière adéquate et exhaustive.
Annexe B	Le Transporteur se voit en position d'exiger des points additionnels, relatifs à la modélisation, s'il est prévu que la centrale soit exploitée dans des conditions particulières.

Source : Pièce [B-0039](#), p. 19 à 22, tableau R3.5a.

**TABLEAU A2**  
**LIMITES D'ÉMISSION DE PERTURBATIONS**  
**DANS LE RÉSEAU DE TRANSPORT D'HYDRO-QUÉBEC**  
**PRINCIPALES EXIGENCES PRÉVOYANT LA DISCRÉTION DU TRANSPORTEUR<sup>126</sup>**

<b>Section, exigence et référence</b>	<b>Justification ou explication du Transporteur</b>
2.2 – Généralités (page 6, paragraphe 3 de la section)	- Tel que mentionné à la pièce B-0014 (HQT-4, Document 1) <sup>127</sup> , les limites d'émission visent à assurer et maintenir la qualité de la tension d'alimentation fournie par le réseau de transport d'Hydro-Québec. Lorsque l'installation émet d'autres perturbations de l'onde électrique que celles (perturbations usuelles) définies à la pièce HQT-4, Document 1, le Transporteur analyse l'ampleur et l'impact que ces perturbations peuvent avoir dans le réseau ou dans les installations de tiers et détermine au besoin des limites d'émission spécifiques pour contrôler l'émission de celles-ci dans le réseau de transport.
3.3.1 – Point d'évaluation (page 8, paragraphe 2 de la section)	- Dans des situations particulières, le Transporteur spécifie un autre point d'évaluation à l'avantage du client sans nuire à la qualité de tension d'alimentation du réseau de transport.
3.6 – Mesure du niveau d'émission (page 10, paragraphes 1 et 3 de la section)	- Lorsque la démonstration que l'installation respecte les limites est incomplète avec l'étude d'émission, Hydro-Québec exige de recevoir un rapport de mesures afin notamment de vérifier la validité des données ou hypothèses ou résultats présentés dans l'étude d'émission. - Hydro-Québec demande une nouvelle évaluation du respect des limites d'émission ainsi que l'ajout de moyens de mitigation ou restrictions de fonctionnement de l'installation lorsque le non-respect des limites d'émission par l'installation est constaté à la suite de mesures réalisées par le Transporteur.
5.2 – Limite d'émission de papillotement (page 15, paragraphe 1 de la section)	- Le Transporteur vérifie la possibilité de hausser la limite applicable à l'installation sur la base des caractéristiques du réseau considéré et des indications fournies dans la norme canadienne CAN/CSA-C61000-3-7 :09.
6.2.1 – Limites d'émission de déséquilibre de courant (page 18, paragraphe c)	- Le Transporteur calcule la limite d'émission spécifique et les conditions particulières applicables à l'installation selon les caractéristiques du réseau considéré et les indications fournies dans la norme canadienne CAN/CSA-C61000-3-6 :09.
6.2.2 – Limite d'émission de déséquilibre de tension – trains électriques (page 19, paragraphe 2)	- Le Transporteur vérifie la possibilité de hausser la limite applicable à l'installation sur la base des caractéristiques du réseau considéré et des indications fournies dans la norme canadienne CAN/CSA-C61000-3-13-09.
6.4 – Étude d'émission de déséquilibre de charge ou de courant (page 20, dernier paragraphe)	- Si l'impact sur le niveau de déséquilibre de tension résultant dans le réseau de transport est significatif, le Transporteur détermine les phases sur lesquelles les puissances déséquilibrées doivent être réparties de façon à réduire le niveau de déséquilibre de tension résultant.
7.2.1 – Limites d'émission des courants harmoniques (page 24, paragraphe c)	- Le Transporteur calcule la limite d'émission spécifique et les conditions particulières applicables à l'installation selon les caractéristiques du réseau

<sup>126</sup> Les sections indiquées dans la première colonne du tableau sont celles de la pièce [B-0014](#).

<sup>127</sup> Mise à jour de la cote en fonction du présent dossier (pièce B-0014).

<b>Section, exigence et référence</b>	<b>Justification ou explication du Transporteur</b>
	considéré et les indications fournies dans la norme canadienne CAN/CSA-C61000-3-6 :09.
7.2.2 – Limites du facteur d'amplification harmonique (page 24, paragraphe 5 de la section)	- Le Transporteur vérifie la possibilité de rehausser la limite applicable à l'installation sur la base des caractéristiques du réseau considéré et du rang harmonique n concerné.
7.3.1 – Limite spécifique (page 26, paragraphes 1 et 2)	- Le Transporteur accorde une limite spécifique plus élevée si, sur la base des pratiques et normes canadiennes en vigueur, les calculs détaillés d'un des éléments demandés à la pièce B-0014 (HQT-4, Document 1), démontrent que les circuits téléphoniques sont peu affectés en matière de bruit induit par l'influence téléphonique (IT) des lignes de transport touchées.
7.3.2 – Exemption (page 26, paragraphe 1)	- Le Transporteur accorde une exemption s'il reçoit une attestation qu'il n'y a aucun circuit téléphonique analogique à fréquence vocale existant ou planifié à moins de 10 km des lignes de transport touchées.
8.2.1 – Limites d'émission des courants inter-harmoniques (page 31, paragraphe c)	- Le Transporteur calcule la limite d'émission spécifique et les conditions particulières applicables à l'installation selon les caractéristiques du réseau considéré et les indications fournies dans la norme canadienne CAN/CSA-C61000-3-6 :09.

Source : Pièce [B-0039](#), p. 22 et 23, tableau R3.5b.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

CA-CC	Courant alternatif-courant continu
CÉI	Commission électrotechnique internationale
CIGRÉ	Conseil international des grands réseaux électriques
ETRC	Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec
ETRI	Exigences techniques de raccordement d'installations de client au réseau de transport d'Hydro-Québec
Groupe CSA	Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association)
Hz	Hertz
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
LÉP	Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec
MW	Mégawatt
NERC	North American Electric Reliability Corporation
NPCC	Northeast Power Coordinating Council
SERMO	Sources d'énergie (éolienne, solaire photovoltaïque, stockage ou autres) raccordées au moyen d'onduleurs