

**DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) RELATIVE À LA
DEMANDE D'HYDRO-QUÉBEC DANS SES ACTIVITÉS DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ (LE
TRANSPORTEUR) D'APPROBATION DE MODIFICATIONS AUX EXIGENCES TECHNIQUES DE
RACCORDEMENT AU RÉSEAU DE TRANSPORT D'HYDRO-QUÉBEC (LES ETR)**

**Demande et Appels d'offres AO-2021-01 (480 MW d'énergie renouvelable) et
AO-2021-02 (300 MW d'énergie éolienne)**

- Références :**
- (i) Pièce [B-0002](#), p. 2, par. 10;
 - (ii) Pièce [B-0004](#), p. 5;
 - (iii) Pièce [B-0017](#);
 - (iv) [Document d'appel d'offres – AO-2021-01](#) (480 MW d'énergie renouvelable), p. 57, Annexe 8 et [Document d'appel d'offres–AO-2021-02](#) (300 MW d'énergie éolienne), p. 61, Annexe 8;
 - (v) [Document d'appel d'offres–AO-2021-01](#) (480 MW d'énergie renouvelable), p. 58, Annexe 8 et [Document d'appel d'offres–AO-2021-02](#) (300 MW d'énergie éolienne), p. 62, Annexe 8;
 - (vi) Pièce [B-0002](#), p. 2, par. 6.

Préambule :

(i) Le Transporteur précise qu'il « soumet à la Régie que les modifications aux exigences techniques de raccordement déposées pour approbation sont associées aux appels d'offres qui seront lancés sous peu par Hydro-Québec dans ses activités de distribution ». [nous soulignons]

(ii) « Le Transporteur précise que les ETRC, dans leur teneur actuelle, 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 sauf lorsque une mention renvoie au chapitre 12 pour la production de source éolienne. Les exigences visant les sources de production autres que conventionnelles (groupes turbine-alternateur) et éoliennes n'y étaient simplement pas encore présentées de manière explicite. » [note de bas de page omise] [nous soulignons]

(iii) Le Transporteur indique souhaiter « que la décision de la Régie à l'égard de la présente demande soit rendue avant le 21 juillet 2022, soit la date prévue des soumissions pour les appels d'offres AO-2021-01 et 2021-02 [les AO]. » lancés par Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité (HQD).

(iv) L'Annexe 8 de chacun des documents relatifs aux AO précise que :

« Les équipements de production d'électricité utilisés pour la livraison de l'électricité dans le cadre de l'Appel d'offres [... pour l'AO-2021-02] doivent respecter les normes et exigences techniques pour le raccordement au réseau. Ces exigences sont consignées sur le site Web suivant : ».

[...]

- *Pour les équipements raccordés à une tension supérieure ou égale à 44 kV (réseau de transport) :*
 - *Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec, janvier 2019. (version anglaise disponible)*
 - *Limites d'émission de perturbations dans le réseau de transport d'Hydro-Québec, janvier 2019. (version anglaise disponible)*

[...] [nous soulignons]

(v) L'Annexe 8 de chacun des documents relatifs aux AO précise également que :

« Le Transporteur a déposé le 30 novembre 2021, auprès de la Régie, une demande d'approbation des exigences techniques à son réseau de transport d'électricité. Cette demande ainsi que les documents y afférents sont disponibles sur le site Web de la Régie [...] sous le numéro de dossier R-4181-2021 ».

[...]

« Dans l'éventualité d'une décision positive de la Régie, le soumissionnaire devra tenir compte de ces nouvelles exigences. »

(vi) *« Le Transporteur souligne que les exigences techniques relatives au raccordement, à l'égard desquelles des modifications sont proposées dans les documents énumérés aux paragraphes précédents, concernent essentiellement les sources d'énergie raccordées au réseau de transport au moyen d'onduleurs, comme des centrales éoliennes, des centrales solaires photovoltaïques et des systèmes de stockage énergétique, le tout tel que plus amplement décrit à la pièce HQT-1, Document 1. »* [nous soulignons]

Demandes :

- 1.1 En lien avec la référence (i), veuillez indiquer si le déclencheur de la démarche du Transporteur menant aux ETRC modifiées est le lancement des AO.
- 1.2 Veuillez confirmer la compréhension de la Régie selon laquelle la référence (ii) indique que les ETR actuelles mises en vigueur en janvier 2019 (les ETR 2019) visent déjà le raccordement au réseau de transport, entre autres, de toutes formes de production dont les énergies renouvelables, dans le maintien de sa fiabilité.
- 1.3 En lien avec la référence (ii), veuillez indiquer si les modifications proposées aux ETR 2019 (les ETR modifiées) introduisent de nouvelles exigences à caractère technique qui ne seraient pas déjà prévues de manière implicite ou explicite dans les ETR 2019. Veuillez élaborer et donner des exemples.

- 1.4 Veuillez confirmer la compréhension de la Régie selon laquelle les soumissions relatives aux AO devront respecter les ETR 2019 tant que la Régie n'aura pas rendu une décision positive sur les nouvelles exigences proposées par le Transporteur dans le cadre du présent dossier (références (iv) et (v)).
- 1.5 Dans l'affirmative, dans le contexte où les ETR modifiées faisant l'objet du présent dossier « *concernent essentiellement* » les sources d'énergies renouvelables de type SERMO (référence (vi)), dont l'énergie éolienne, veuillez indiquer :
- dans quelle mesure le respect des ETR 2019, en particulier par les soumissionnaires des AO, pour le raccordement de leurs équipements de production d'énergies renouvelables au réseau de transport, permettrait d'assurer le maintien de la fiabilité du réseau ?
 - quel serait l'impact sur la fiabilité du réseau de transport du respect des ETR modifiées par rapport à celui découlant du respect des ETR 2019, par ces soumissionnaires des AO ? Veuillez décrire cet impact en terme d'amélioration de la fiabilité du service (par ex. : indice de continuité) pour le réseau et, si possible, le quantifier si les cibles des indicateurs associés à la fiabilité du service le permettent.
- 1.6 Veuillez préciser s'il existe, actuellement, des équipements de production d'énergie renouvelables de type SERMO (centrales éoliennes, centrales solaires photovoltaïques et systèmes de stockage énergétique) raccordés au réseau de transport, autres que ceux associés à des appels d'offres d'achat d'électricité par HQD. Dans l'affirmative, veuillez fournir la liste de ces centrales et indiquer si elles respectent les ETR 2019.

Objectifs visés par les ETR modifiées

2. **Références :**
- (i) Pièce [B-0004](#), p. 4;
 - (ii) Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 15, par. 30;
 - (iii) Pièce [B-0004](#), p. 5.

Préambule :

- (i) « *Le Transporteur estime que le respect de ces exigences des ETRC et des LÉP est nécessaire pour assurer*
- *la fiabilité du réseau de transport ;*
 - *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.* » [nous soulignons]

(ii) Les objectifs visés par le respect des ETR présentés par le Transporteur dans le cadre du dossier R-3830-2012 (dossier relatif à la demande d'approbation des ETR 2019) ne comprenaient pas l'objectif « *l'équité entre les producteurs* » :

« [30] *Le Transporteur fait valoir que les Exigences de raccordement s'appliquent à toute installation à raccorder et à toute installation faisant l'objet d'une modification puisqu'il estime que le respect des Exigences de raccordement est nécessaire pour assurer :*

- *la fiabilité du réseau de transport;*
- *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.* » [note de bas de page omise]

(iii) « *Les modifications proposées aux ETRC et soumises à la Régie pour approbation prévoient maintenant explicitement le raccordement de « centrales utilisant des SERMO ». Ainsi, ces modifications 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 SERMO.*

[...]

Le Transporteur précise que les ETRC, dans leur teneur actuelle, 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 sauf lorsqu'une mention renvoie au chapitre 12 pour la production de source éolienne. Les exigences visant les sources de production autres que conventionnelles (groupes turbine-alternateur) et éoliennes n'y étaient simplement pas encore présentées de manière explicite. 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. » [note de bas de page omise] [nous soulignons]

Les trois premiers objectifs visés par le respect des ETR 2019 et des ETR modifiées énumérés aux références (i) et (ii) réfèrent au maintien de la fiabilité du réseau de transport alors que les deux objectifs suivants réfèrent, quant à eux, à la protection des personnes et des biens.

Demandes :

2.1 Veuillez expliquer pourquoi « *les particularités et capacités* » des technologies associées aux centrales utilisant des SERMO (référence (iii)) ne sont pas déjà prévues à la section 12 des ETRC 2019 dédiée aux centrales éoliennes, considérant le caractère également asynchrone

de ces dernières et du fait qu'elles sont aussi raccordées au réseau de transport au moyen d'onduleurs, tout comme les autres types de centrales utilisant des SERMO.

- 2.2 Veuillez préciser si, telles que libellées, les exigences spécifiques aux centrales éoliennes faisant l'objet de la section 12 des ETRC 2019 (référence (iii)) sont, d'un point de vue technique, applicables et adaptées au raccordement au réseau de transport des autres types de centrales utilisant des SERMO.
- 2.3 Compte tenu du fait que, selon la référence (iii), les ETRC 2019, « *dans leur teneur actuelle, visent tous types de production pouvant se raccorder au réseau* », incluant les centrales utilisant des SERMO, veuillez justifier l'ajout du sixième objectif « *équité entre les producteurs* » visé par le respect des ETR modifiées.
- 2.4 La preuve relative au sixième objectif ne permet pas de comprendre le type d'équité visé entre les producteurs. Veuillez expliquer à quoi réfère concrètement le sixième objectif « *équité entre les producteurs* » (référence (i)) visé par le respect des ETRC modifiées et, pour chacun des types d'équité suivant, veuillez indiquer si celui-ci est applicable ou pas :
- s'agit-il d'équité d'ordre sémantique en lien avec la terminologie et le « *langage utilisé[s]* » afin d'introduire dans les ETR modifiées des libellés faisant explicitement référence aux centrales SERMO, plutôt qu'aux seules centrales éoliennes ? Veuillez élaborer.
 - ou bien, s'agit-il d'une équité à caractère technique, afin que les exigences spécifiées à la section 12 des ETR modifiées couvrent des aspects supplémentaires qui ne seraient pas prévus dans les ETR 2019, mais qui seraient requis pour le raccordement des centrales utilisant des SERMO, incluant les centrales éoliennes ? Veuillez élaborer.

L'objectif « *équité entre les producteurs* » ne serait-il pas plutôt un objectif visé par les modifications apportées aux ETR existantes ? Veuillez élaborer.

Si cet objectif d'« *équité entre les producteurs* » vise un aspect différent de ceux mentionnés précédemment, veuillez élaborer.

- 2.5 Veuillez expliquer en quoi le sixième objectif « *équité entre les producteurs* » visé par le respect des ETR modifiées par les producteurs représente une finalité en soi, en matière de raccordement au réseau de transport, au même titre que l'impact sur la fiabilité et la protection des personnes et des biens.

Modifications apportées aux ETR

- 3. Références :**
- (i) Pièce [B-0004](#), p. 5;
 - (ii) Pièce [B-0010](#) (les ETRC modifiées) et [B-0014](#) (les LEP modifiées), diverses sections;
 - (iii) Pièce [B-0005](#), tableau des modifications apportées aux ETR;
 - (iv) Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 79, par. 295 et suivants;
 - (v) Dossier R-3830-2012, décision [D-2016-127](#), p. 88 et suivantes, Annexe, tableaux A2 et A3.

Préambule :

(i) *« 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 [les SERMO]. À ces modifications s'ajoutent également divers ajustements, mises à jour et améliorations des exigences techniques. » [nous soulignons]*

(ii) Le texte des ETR modifiées présente plusieurs ajouts de nouveaux textes, dont les exemples d'extraits des sections suivantes :

ETRC modifiées :

Section 3 :

« Une centrale peut inclure un ou des équipements de compensation lui permettant de se conformer aux présentes exigences. Le cas échéant, les équipements de compensation doivent eux-mêmes respecter les exigences applicables. Il peut notamment s'agir d'équipements de compensation raccordés au moyen d'onduleurs (p. ex. : STATCOM) et alors les exigences techniques pertinentes présentées dans ce document, en particulier au chapitre 12 ainsi qu'aux annexes A et B, sont applicables à ces équipements. »

Section 6.3.3 :

« 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. »

Section 6.4.1 :

« Une centrale d'une puissance installée inférieure à 10 MW doit pouvoir être exploitée à un facteur de puissance constant déterminé par le Transporteur afin qu'il soit possible d'exploiter en permanence ou durant une période de travaux la centrale dont la régulation automatique de tension est désactivée, y compris suite à une perturbation. L'impact sur le réseau de la désactivation de la régulation de tension sur les performances de comportement de la centrale en sous-tension (section 6.3.1) et de comportement en surtension (section 6.3.2) sera alors pris en compte par le Transporteur. »

Section 7.7.3 :

« Dans certains cas, le Transporteur pourrait aussi exiger l'utilisation de plusieurs transformateurs élévateurs de plus petite puissance, ayant un enroulement secondaire non relié, pour permettre le bon fonctionnement des systèmes de protection de ligne du réseau de transport ».

Section 12.4.1 :

« 12.4.1 Régulation de fréquence primaire

La centrale utilisant des SERMO doit comporter une fonction de régulation de fréquence primaire permettant de varier de manière autonome et dynamique la puissance active produite injectée ou absorbée (pour un système de stockage) au point de raccordement, en fonction des déviations de la fréquence du réseau.

[...]

Lorsque la centrale est exploitée avec une marge à la hausse, celle-ci doit pouvoir être maintenue de façon dynamique, en fonction de la variabilité de la production. De plus, tel qu'indiqué à la section 12.11, le Transporteur peut aussi exiger le maintien temporaire d'un plafonnement de la puissance active dans certaines conditions d'exploitation du réseau de transport (p. ex. : contraintes thermiques). La fonction de régulation de fréquence primaire doit avoir priorité sur cette fonction de plafonnement et utiliser au besoin toute l'énergie disponible.

[...]

La régulation de fréquence primaire peut être réalisée au niveau de chaque groupe ou par un contrôle centralisé qui commande les groupes individuellement et optimise leur participation.

La régulation de la fréquence par la centrale est exigée tant que la source d'énergie primaire (vent, irradiation solaire, etc.) est disponible au moment et durant une perturbation.

La fonction de régulation de fréquence primaire doit de plus respecter les performances paraissant au tableau 12, tout en visant les meilleures performances que peut offrir la technologie de production concernée. »

Section 12.12 :

« Section 12.12 Marge à la hausse

Le producteur peut exploiter sa centrale temporairement ou en permanence avec une marge à la hausse (« headroom »), qui consiste à maintenir la puissance active produite à une valeur inférieure à la puissance disponible. Une telle marge implique, lorsque sollicitée pour injecter davantage de puissance active par une fonction de régulation, le déploiement d'une quantité immédiate d'énergie supplémentaire. Pour des besoins du réseau de transport, le

Transporteur peut également exiger exceptionnellement le maintien d'une marge à la hausse à la centrale. »

LEP modifiées :

Section 7.4.3 :

« Lorsque des interharmoniques sont émis par l'installation (voir chapitre 8), le niveau d'émission des courants harmoniques est évalué par la valeur efficace du groupe harmonique tel que défini dans la norme CAN/CSA-IEC 61000-4-7 [1]. »

[nous soulignons]

(iii) Le tableau présentant la description sommaire des modifications apportées aux textes des ETR modifiées, indique, pour les modifications précitées aux sections des deux documents :

ETRC modifiées :

Section 3 :

« Ajout de clarifications quant à l'applicabilité des exigences en lien avec les équipements de compensation réactive pouvant être présents dans la centrale. »

Section 6.3.3 :

« Ceci s'explique par le besoin de maintenir en service certaines centrales, lors de perturbations spécifiques causant de fortes accélérations des groupes turbine-alternateur, pendant que les systèmes automatiques s'affairent à la séparation ordonnée des équipements de réseau de transport. »

Section 6.4.1 :

« Ajout lié à la désactivation du système automatique de régulation de tension. »

Section 7.7.3 :

« Ajout d'une option à préciser par le Transporteur pour le respect de l'exigence. »

Section 12.4.1 :

« Ajout pour prévoir qu'aux fins de la régulation de fréquence primaire, la centrale utilisant des SERMO doit comporter une fonction de régulation permettant de varier la puissance active produite et injectée en fonction des déviations de la fréquence du réseau. »

Section 12.12 :

« Ajout de section décrivant les modalités relatives à l'exploitation de la centrale avec une marge à la hausse et liée à la section 12.4 sur la régulation de fréquence. »

LEP modifiées :

Section 7.4.3 :

« Pour plus de clarté, ajustement du titre de la section (Harmoniques fluctuants et interharmoniques) et ajout d'une précision, pour l'évaluation du niveau d'émission des courants harmoniques en présence d'interharmoniques. »

[nous soulignons]

(iv) La Régie s'est exprimée comme suit au sujet de la discrétion exercée par le Transporteur dans l'application de certaines des exigences des ETR 2019 :

[295] La Régie constate que l'AREQ n'a pas soulevé de cas précis où l'interprétation ou la discrétion prévues par le Transporteur pourraient lui poser problème. Advenant le cas où l'intervenante devait constater que cette discrétion exercée par le Transporteur lui cause préjudice et qu'un amendement doit être apporté aux Exigences de raccordement, l'AREQ pourra toujours demander à la Régie, sous les articles 31(5) et 73.1 de la Loi, qu'un ou plusieurs articles des Exigences de raccordement soient amendés. Toutefois, en l'absence d'une telle preuve au présent dossier, la Régie considère qu'il y a lieu d'accepter la proposition du Transporteur permettant l'exercice d'une certaine discrétion dans l'application des Exigences de raccordement.

[296] En effet, la Régie est satisfaite des explications fournies par le Transporteur pour justifier l'exercice de sa discrétion dans l'application de certaines exigences. De plus, la Régie note que le Transporteur a amendé sa preuve pour, notamment, intégrer certaines de ces précisions à même le texte des Exigences de raccordement.

[297] La Régie considère que ces amendements, ainsi que les justifications soumises par le Transporteur relativement à la discrétion qu'il souhaite exercer, assurent un niveau d'information suffisant aux clients souhaitant se raccorder au réseau de transport. 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. » [note de bas de page omise] [nous soulignons]

(v) La Régie présente en Annexe de sa décision, sous la forme de tableaux, les justifications fournies par le Transporteur relativement à la discrétion qu'il souhaite exercer dans l'application des exigences des ETR 2019.

Demandes :

3.1 Le Transporteur précise à la référence (i) qu'il apporte d'autres modifications que celles proposées en lien avec les centrales utilisant des SERMO. Pour les modifications qui ne sont

pas de forme ou de structure, dans les grandes lignes, en donnant des exemples pour chacune des familles suivantes:

- « *Divers ajustements* » : veuillez justifier ces ajustements en identifiant leur déclencheur (par ex. : problématiques rencontrées, exigences actuelles insuffisantes, etc.) et en précisant l'impact de ces ajustements sur la fiabilité ainsi que leur impact pour les producteurs, quelle que soit la source d'énergie;
- « *Mises à jour* » : veuillez justifier ces mises à jour en précisant, par exemple, si elles découlent de la mise à jour de documents externes, en précisant l'impact de ces ajustements pour les producteurs, quelle que soit la source d'énergie;
- « *Améliorations des exigences techniques* » : veuillez justifier ces améliorations en identifiant leur déclencheur (par ex. : problématiques rencontrées, exigences actuelles insuffisantes, etc.) et en précisant l'impact de ces améliorations sur la fiabilité ainsi que leur impact pour les producteurs, quelle que soit la source d'énergie;

3.2 Veuillez compléter le tableau de la référence (iii) en indiquant, pour chacune des modifications décrite, à quelle(s) famille(s) de modifications suivante(s) elle appartient :

- Modification de forme;
- Modification en lien avec les centrales utilisant des SERMO;
- Ajustements;
- Mises à jour;
- Améliorations des exigences techniques.

3.3 Les « *Descriptions sommaires* » (tableau de la référence (iii)) des modifications apportées aux exemples présentés à la référence (ii) sont surtout des descriptions ne justifiant pas nécessairement la modification apportée. Par exemple :

- Section 3 : l'ajout des clarifications n'est pas justifié;
- Section 6.3.3 : le besoin de maintenir en service certaines centrales lors de perturbations spécifiques est expliqué, mais il n'est pas précisé pourquoi ce besoin est nouveau et n'était pas requis aux ETRC 2019;
- Section 12.4.1 : la modification apportée est justifiée, toutefois, il n'est pas précisé pourquoi cette exigence est nouvelle pour les centrales utilisant des SERMO et pourquoi elle n'était pas requise dans les ETRC 2019 pour les centrales éoliennes;
- Section 7.4.3 : l'ajout de la précision n'est pas justifié afin de préciser pourquoi cette exigence est nouvelle pour les centrales utilisant des SERMO et pourquoi elle n'était pas requise dans les LEP 2019 pour les centrales éoliennes.

Veuillez préciser, à même le tableau des « *Descriptions sommaires* » des modifications apportées aux ETR modifiées (référence (iii)), de façon synthétique, la justification de chaque modification apportée qui modifie la nature de l'exigence existante ou qui prévoit une nouvelle exigence.

3.4 La référence (ii) présente trois exemples de nouveaux textes d'exigences qui prévoient l'exercice d'une certaine discrétion par le Transporteur dans l'application de ces exigences (sections 7.7.3, 12.4.1 et 12.12). Veuillez justifier l'exercice de la discrétion du Transporteur

dans l'application des modifications apportées aux ETR modifiées, dans la perspective de la référence (iv).

3.5 Veuillez mettre à jour les tableaux A2 et A3 de la référence (v) afin, notamment, d'y inclure les justifications de l'exercice d'une discrétion par le Transporteur dans l'application des textes modifiés ou des nouveaux textes d'exigences dans les ETR modifiées.

- 4. Références :**
- (i) Pièce [B-0010](#), sections 12.4 et 12.4.1;
 - (ii) Pièce [B-0005](#), tableau des modifications apportées aux ETRC, p. 5;
 - (iii) Dossier R-4167-2021, pièce [B-0025](#), p. 7;
 - (iv) Pièce [B-0010](#), sections 12.4 et 12.4.2;
 - (v) Dossier R-3830-2012, pièce [B-0113](#), sections 12.4, 12.4.1 et 12.4.2.

Préambule :

(i) La section 12.4.1 des ETRC modifiées prévoit que les centrales utilisant des SERMO, d'une puissance installée supérieure à 10 MW, doivent être conçues avec, entre autres, la fonction de régulation de fréquence primaire. La nouvelle section 12.4.1 prévoit ce qui suit :

« 12.4 Régulation de la fréquence

La centrale utilisant des SERMO, d'une puissance installée supérieure à 10 MW, doit être 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).*

[...].

12.4.1 Régulation de fréquence primaire

La centrale utilisant des SERMO doit comporter une fonction de régulation de fréquence primaire permettant de varier de manière autonome et dynamique la puissance active produite injectée ou absorbée (pour un système de stockage) au point de raccordement, en fonction des déviations de la fréquence du réseau. La régulation doit agir en situation de surfréquence et en situation de sous-fréquence.

[...]

La régulation de fréquence primaire peut être réalisée au niveau de chaque groupe ou par un contrôle centralisé qui commande les groupes individuellement et optimise leur participation.

La régulation de la fréquence par la centrale est exigée tant que la source d'énergie primaire (vent, irradiation solaire, etc.) est disponible au moment et durant une perturbation.

La fonction de régulation de fréquence primaire doit de plus respecter les performances paraissant au tableau 12, tout en visant les meilleures performances que peut offrir la technologie de production concernée. » [nous soulignons]

(ii) Le tableau présentant la description sommaire des modifications apportées aux textes des ETR modifiées, indique, pour la nouvelle section 12.4.1 :

Section 12.4.1 :

« Ajout pour prévoir qu'aux fins de la régulation de fréquence primaire, la centrale utilisant des SERMO doit comporter une fonction de régulation permettant de varier la puissance active produite et injectée en fonction des déviations de la fréquence du réseau. »

(iii) La preuve du dossier tarifaire du Transporteur en cours d'examen prévoit ce qui suit en lien avec une modification proposée au texte des Tarifs et conditions de service de transport d'Hydro-Québec :

« Services complémentaires

Services complémentaires – Alimentation de la charge locale

Les services complémentaires associés à l'alimentation de la charge locale sont décrits à l'annexe 8 des Tarifs et conditions. Le Transporteur propose dans cette section de modifier la description du service de réglage de vitesse qui se trouve dans cette annexe 8, sans changer la nature de ce service.

Pour la plupart des centrales munies d'alternateurs raccordées directement au réseau (par exemple les centrales hydroélectriques), le service de régulation de fréquence primaire est rendu par les régulateurs de vitesse des groupes turbine-alternateurs, d'où son appellation de « réglage de vitesse » à l'annexe 8 des Tarifs et conditions. Ce service permet notamment de maintenir l'intégrité du réseau de transport en limitant les variations de fréquence à la suite d'un événement.

Dans le contexte de la transition énergétique, d'autres moyens (par exemple un système de stockage), sont maintenant en mesure d'offrir le service de régulation de fréquence primaire.

Par ailleurs, de plus en plus de sources de production sont raccordées au réseau au moyen d'onduleurs. C'est le cas par exemple des parcs photovoltaïques et de certains parcs éoliens. Ce type de raccordement contribue peu ou pas à maintenir l'intégrité du réseau à la suite d'un événement, contrairement à la plupart des centrales munies d'alternateurs raccordées directement au réseau. Face à cette situation, le Transporteur anticipe des besoins croissants en régulation de fréquence primaire qui pourraient se manifester à court terme.

Le Transporteur propose donc de préciser la description de ce service qui se trouve à

l'annexe 8 des Tarifs et conditions pour qu'il puisse être rendu par d'autres moyens, en plus des régulateurs de vitesse. La modification proposée est la suivante :

« 8- Réglage de vitesse (régulation de fréquence primaire)

Limiter les variations de fréquence et maintenir l'intégrité du réseau suite à un événement à l'aide des régulateurs de vitesse installés sur les centrales ou de tout autre moyen équivalent situé à la centrale ou ailleurs en réseau.

» [soulignés dans la référence]

Les nouvelles technologies qui font leur apparition sur le réseau et qui sont aptes à le faire pourront ainsi fournir le service de régulation de fréquence primaire. Ce changement proposé à l'annexe 8 des Tarifs et conditions est intégré aux pièces HQT-9, Documents 3, 4 et 5 du Transporteur. » [notes de bas de page omises] [nous soulignons]

(iv) Les ETRC modifiées prévoient le texte suivant :

« 12.4 Régulation de la fréquence

La centrale utilisant des SERMO, d'une puissance installée supérieure à 10 MW, doit être 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).*

[...]

12.4.2 Réponse inertielle des centrales éoliennes

La réponse inertielle des centrales éoliennes consiste à fournir une surproduction temporaire provenant principalement de l'énergie emmagasinée dans les masses tournantes, en cas de déviation de la fréquence du réseau, en sous-fréquence seulement. Cette fonction de régulation ne sera utilisée que lors de variations importantes et occasionnelles de la fréquence mais doit être en service continuellement (à moins d'indication contraire par le Transporteur). La réponse inertielle doit comporter les caractéristiques suivantes : »

(v) Les ETRC 2019 prévoient en matière de régulation de fréquence pour les centrales éoliennes ce qui suit :

12.4 Régulation de la fréquence

La centrale éolienne d'une puissance assignée supérieure à 10 MW doit être dotée d'un système de régulation de fréquence. Le but de ce système est d'obtenir la participation de la centrale éolienne au rétablissement de la fréquence lors de perturbations et ainsi de maintenir le niveau de performance actuel du réseau de transport quant au contrôle de la fréquence.

Il y a une exigence distincte pour les cas de sous-fréquence, qui font appel à la réponse inertielle des éoliennes, et les cas de surfréquence, qui sont pris en charge par un système de régulation de fréquence continu.

12.4.1 Régulation en sous-fréquence (réponse inertielle)
[...]

12.4.2 Régulation en surfréquence

Pour les perturbations provoquant une surfréquence (>60,0 Hz), chacune des éoliennes d'une centrale éolienne doit être munie d'un système de régulation de fréquence doté d'un statisme permanent (σ) comportant une plage réglable de 0 à 5 % au minimum et d'une bande morte ajustable entre 0 et 0,5 Hz. [nous soulignons]

Demandes :

- 4.1 Veuillez préciser si l'ajout de la section 12.4.1 « *Régulation de fréquence primaire* » aux ETRC modifiées comme nouveau texte d'exigence pour le raccordement des centrales utilisant des SERMO (références (i) et (ii)) est en lien avec l'objectif du Transporteur de prévoir la participation des centrales SERMO au rétablissement de la fréquence lors de perturbations, tel qu'indiqué dans les modifications proposées à l'annexe 8 des Tarifs et conditions de service de transport d'Hydro-Québec (référence (iii)). Veuillez élaborer.
- 4.2 Les ETRC modifiées prévoient pour les centrales éoliennes de plus de 10 MW :
- la fonction de régulation de fréquence primaire (section 12.4.1, (référence (i)) en cas de sous-fréquence et surfréquence;
 - la réponse inertielle (section 12.4.2, référence (iv)) des centrales éoliennes comme fonction de régulation de fréquence en sous-fréquence uniquement.

Les ETRC 2019, pour les centrales éoliennes de plus de 10 MW, prévoient également la réponse inertielle des centrales pour la régulation en sous-fréquence, et prévoient que ces centrales soient dotées d'un système de régulation de fréquence continu pour les cas de surfréquence (référence (v)). Veuillez justifier cette différence de conception en matière de régulation de fréquence, entre les deux versions d'ETRC, pour les centrales éoliennes avec, entre autres, l'ajout de la prévision d'une fonction de régulation de fréquence primaire dans les ETRC modifiées.

- 4.3 Ainsi, à la lumière de l'exemple de la question précédente, veuillez confirmer la compréhension de la Régie selon laquelle la conception des centrales éoliennes selon les ETRC modifiées pourrait être différente de celle des centrales éoliennes selon les ETRC 2019, en ce qui a trait à la fonction de régulation de fréquence. Veuillez en préciser l'impact sur la fiabilité du réseau de transport et l'impact pour les producteurs.
- 4.4 Veuillez indiquer si les centrales éoliennes raccordées au réseau transport et respectant les ETRC 2019, dont la conception a prévu un système de régulation de fréquence continu pour

les cas de surfréquence, se sont dotées d'une spécificité qui ne serait plus nécessaire selon les ETRC modifiées.

- 5. Références :**
- (i) Pièce [B-0010](#), Annexe A;
 - (ii) Pièce [B-0005](#), tableau des modifications apportées aux ETRC, p. 13 et 14.

Préambule :

(i) Les sections 4 et 5 de l'Annexe A « *Informations techniques requises par le Transporteur pour réaliser ses études* » ne prévoient plus de référence au « *modèle standard* » de l'IEEE.

(ii) Le tableau présentant la description sommaire des modifications apportées aux textes des ETR modifiées ne décrit pas les suppressions en lien avec le modèle standard de l'IEEE dans l'Annexe A des ETRC modifiées.

« Ajout d'une remarque relative à des informations techniques additionnelles pouvant être requises par le Transporteur. »

Remplacement de « Northern » par « North American ».

Ajustement de la section 3 (Informations générales concernant les installations du producteur) et de la section 4 (Caractéristiques des équipements du producteur) pour refléter leur application à des sources d'énergie qui peuvent être autres que les centrales éoliennes. L'ancienne section 6 est intégrée à la section 3.

Pour plus de clarté, réaménagement d'éléments de la section 4 liés à la modélisation vers la section maintenant numérotée 6 (Modélisation dynamique avec le logiciel PSSE/E de la firme Siemens PTI) pour y distinguer ce qui est requis d'une part pour les alternateurs synchrones et génératrices asynchrones, et d'autre part pour les centrales utilisant des SERMO. Ajustements liés aux besoins de modélisation des centrales pour le compte du Transporteur. Ajout d'une exigence garantissant la disponibilité du code source dans le temps. »

Demandes :

- 5.1 Veuillez justifier la suppression de toutes les références au modèle standard de l'IEEE dans l'Annexe A des ETRC modifiées.
- 5.2 Veuillez préciser l'impact de ne plus référer, dans l'Annexe A des ETRC modifiées à un standard international reconnu dans l'industrie, même uniquement à titre informatif ou explicatif.

6. **Références :**
- (i) Pièce [B-0010](#), section 3, p.11;
 - (ii) Pièce [B-0004](#), p. 4;
 - (iii) Norme de fiabilité [FAC-001-3](#), p. 8 en vigueur au Québec depuis le 1^{er} juillet 2021;
 - (iv) « [NERC Inverter-Based Resource Performance Task Force \(IRPTF\) White Paper](#) », p. 2 et 3.

Préambule :

(i) Dans la section 3 sur le domaine d'application des ETRC modifiées, le Transporteur précise ce qui suit, en lien avec la notion de modification substantielle, en y apportant peu de modifications par rapport à la version des ETRC 2019 :

« L'ensemble des exigences présentées dans ce document s'applique au raccordement d'une centrale au réseau de transport d'Hydro-Québec, 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.*

Dans le contexte de l'application des exigences techniques de raccordement de centrales, une modification substantielle signifie 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, ou encore 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. » notes de bas de page omises][nous soulignons]

(ii) « Outre l'article 73.1 de la Loi, la norme de fiabilité FAC-001-3, intitulée Exigences relatives au raccordement des installations, influence le cadre d'examen du présent dossier. En effet, cette norme prévoit essentiellement que chaque propriétaire d'installation de transport, le Transporteur en l'occurrence, doit documenter ses exigences relatives au raccordement des installations et les mettre à jour au besoin. [nous soulignons]

(iii) Les *Principes directeurs et fondements techniques* de la norme FAC-001-3 précisent ce qui suit :

« La décision d'une entité [le Transporteur] de considérer que des installations déjà raccordées ont subi ou non une « modification substantielle » doit être étayée techniquement et documentée.

Étant donné que ce qui constitue une « modification substantielle » peut varier d’une entité à l’autre, il est entendu que cette détermination doit reposer sur le bon jugement technique. »
[nous soulignons]

(iv) Le Groupe de travail de la NERC sur le rendement des ressources basées sur les onduleurs (Inverter-based Resource (IBR) Performance Task Force, IRPTF) a identifié des problématiques en lien avec la notion « *modification substantielle* » dans les normes de fiabilité en vigueur FAC-001-3 et FAC-002-2 :

“An ambiguity exists in these standards for both synchronous resources and IBR, but it may be amplified for IBRs that are comprised of many smaller individual units connected through a network of collection feeder circuits.

[...]

Additionally, the frequency of change of components could be higher for IBRs and the magnitude of such changes could vary. For example, due to a rapid change in wind turbine generator (WTG) technology, it is a common practice to re-power an existing wind power plant with bigger blades while keeping the same electrical generator and converter systems (for both Type 3 and Type 4 WTGs). This may be considered a material modification since a new set of bigger blades (e.g., 93 m to 208 m) can produce more power at a lower wind speed. However, the nameplate rating of the plant will remain unchanged. From an interconnection requirements’ perspective, it is the electrical generator and converter system that impacts the majority of the steady-state, short-circuit, and dynamic characteristics and therefore will be mostly unchanged.”

[...]

Demande :

6.1 Veuillez indiquer si le libellé de la section des ETRC modifiées en lien avec la définition d’une « *modification substantielle* » (référence (i)) respecte le principe énoncé dans la norme de fiabilité FAC-001-3 (référence (ii)), dans la perspective des préoccupations énoncées par la NERC (référence (iii)) en ce qui a trait à cette norme de fiabilité.

Autres sujets connexes

7. **Références :** (i) Pièce [B-0004](#), p. 6;
(ii) Décision [D-2006-28](#), p. 5.

Préambule :

(i) « *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 une préoccupation pour la fiabilité du réseau de transport.*

[...]

Au surplus, il convient de mentionner que c'est tout le secteur de l'énergie qui, depuis quelques années, s'intéresse à l'arrivée massive des centrales éoliennes et solaires photovoltaïques, de même qu'au stockage énergétique par batteries de grande capacité, et à leur impact sur les réseaux électriques. Cela s'inscrit dans la mouvance de la transition énergétique. Dans cette foulée, les organismes de fiabilité comme la North American Electric Reliability Corporation et le Northeast Power Coordinating Council, Inc. 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. » [nous soulignons]

- (ii) « **3.3 LIMITE DE CAPACITÉ DU DISTRIBUTEUR**

Pour l'instant, la puissance totale des équipements d'autoproduction raccordés au réseau du Distributeur ne doit pas excéder 3 400 kW.

Cette contrainte découle de la limite imposée au Distributeur par Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité (le Transporteur) qui permet de raccorder à son réseau des équipements de production sans protection de fréquence pour un total de 100 MW. Puisque la puissance des équipements ainsi installés à ce jour totalise 96,6 MW, le Distributeur n'a qu'une marge de 3 400 kW pour l'intégration de l'ensemble des petites productions sur son réseau, dont les équipements d'autoproduction.

Le Distributeur indique qu'au-delà de la limite de 3 400 kW, le Transporteur lui demandera le délestage d'une charge équivalente à la capacité des équipements qui ne respectent pas ses normes. À titre de suivi, la Régie demande au Distributeur de l'informer lorsque cette limite sera atteinte. » [nous soulignons]

Demandes :

- 7.1 Veuillez préciser les « *diverses recommandations* » qui ont été formulées par le NPCC et la NERC (référence (i)) auxquelles le Transporteur fait référence en lien avec le raccordement

des centrales utilisant des SERMO au réseau de transport, en indiquant dans quelle mesure elles ont été prises en compte dans les ETR modifiées.

- 7.2 Veuillez élaborer sur les impacts possibles sur la fiabilité du réseau de transport de « *l'effet agrégé de multiples sources individuelles d'énergie raccordées au niveau des clients consommateurs (autoproduction) sur le réseau de distribution* », compte tenu de la limite maximale de 3 400 kW de puissance totale d'autoproduction raccordée au réseau d'HQD (référence (ii)). Veuillez préciser les mesures prévues présentement par le Transporteur pour limiter ces impacts.