
Projet QC-2015-01

Norme BAL-003-1 – Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

1. ÉVALUATION DE LA PERTINENCE

La *réponse en fréquence*, une mesure de la capacité d'une *Interconnexion* à stabiliser la fréquence suite à une perte soudaine de production ou de charge, est une composante essentielle à l'exploitation fiable des réseaux de transport d'électricité interconnectés, particulièrement pendant les perturbations et la remise en charge. L'incapacité de maintenir la fréquence à l'intérieur de seuils définis peut conduire à un fonctionnement incorrect de l'équipement et éventuellement au déclenchement d'équipements de centrale de production pour prévenir leur bris, ce qui peut mener à des pannes de grande envergure.

La norme BAL-003-1 établit une *obligation de réponse en fréquence* (FRO) minimale que chaque *responsable de l'équilibrage* devra respecter. Cette norme vient également encadrer la méthode de calcul utilisée pour la *réponse en fréquence* et le *réglage de la compensation en fréquence* afin qu'ils soient plus près de la *réponse en fréquence* naturelle de l'*Interconnexion*. Enfin, cette norme favorise la coordination de l'exploitation des systèmes de *réglage automatique de la production* (AGC) pour les *Interconnexions* qui sont composées de plus d'un *responsable de l'équilibrage*. Ce dernier aspect n'est donc pas actuellement applicable au Québec.

En bref, cette norme vise à donner l'assurance que chaque *Interconnexion* dispose d'une *réponse en fréquence* suffisante afin d'éviter que la fréquence atteigne les seuils de délestage de charge en sous-fréquence. Pour ce faire, elle prescrit les *obligations de réponse en fréquence* spécifique aux *responsables de l'équilibrage* et aux *Interconnexions* et fournit des méthodes de calcul uniformes de la réponse et du *réglage de la compensation en fréquence*. Aux fins de comparaison, la norme BAL-003-0.1b présentement déposée pour adoption par la Régie de l'énergie encadre seulement le calcul du *réglage de la compensation en fréquence*. En ajoutant la notion d'*obligation de réponse en fréquence*, la norme BAL-003-1 vient donc améliorer la fiabilité du réseau en ce qui a trait au maintien de la fréquence et à sa résilience en cas d'événements impliquant la perte de production ou de charge.

2. PRÉREQUIS À L'ADOPTION

Aucun

3. MODIFICATIONS À D'AUTRES NORMES OU AUX DÉFINITIONS DU GLOSSAIRE

3.1. Normes ou exigences à retirer lors de l'entrée en vigueur :

La norme BAL-003-0.1b doit être retirée lors de l'entrée en vigueur de la norme BAL-003-1.

3.2. Nouvelles définitions à ajouter au glossaire :

Terme	Acronyme	Définition
Mesure de la réponse en fréquence	FRM	Médiane de toutes les observations de <i>réponse en fréquence</i> déclarées annuellement par les <i>responsables de l'équilibrage</i> ou les <i>groupes de partage de la réponse en fréquence</i> pour les événements de fréquence sélectionnés par l'ERO. Elle est exprimée en MW/0,1Hz. (Frequency Response Measure) Source : Glossaire des termes en usage dans les normes de fiabilité (NERC)
Obligation de réponse en fréquence	FRO	La part de la <i>réponse en fréquence</i> d'un responsable de l'équilibrage nécessaire pour l'exploitation fiable d'une Interconnexion. Elle est exprimée en MW/0,1Hz. (Frequency Response Obligation) Source : Glossaire des termes en usage dans les normes de fiabilité (NERC)
Groupe de partage de la réponse en fréquence	FRSG	Groupe constitué de deux ou plusieurs <i>responsables de l'équilibrage</i> qui, collectivement, maintiennent, attribuent et fournissent les ressources d'exploitation nécessaires pour répondre, conjointement, à la somme des <i>obligations de réponse en fréquence</i> de ses membres. (Frequency Response Sharing Group) Source : Glossaire des termes en usage dans les normes de fiabilité (NERC)

3.3. Définitions à modifier au glossaire :

Terme	Acronyme	Définition
Réglage de la compensation en fréquence		Nouvelle définition : Un nombre, fixe ou variable, normalement exprimé en MW/0,1Hz, compris dans l'équation de l' <i>écart de réglage de la zone</i> (ACE) d'un <i>responsable de l'équilibrage</i> pour tenir compte de la contribution inverse de la <i>réponse en fréquence</i> du <i>responsable de l'équilibrage</i> à l' <i>Interconnexion</i> et décourager le retrait de réponse par l'intermédiaire de systèmes de contrôle secondaires. Ancienne définition : Valeur établie dans l'algorithme de l' <i>écart de réglage de la zone</i> (ACE) d'un <i>responsable de l'équilibrage</i> , qui lui permet de fournir sa part de la réponse en fréquence de l' <i>Interconnexion</i> , exprimée généralement en MW/0,1 Hz. (Frequency Bias Setting) Source : Glossaire des termes en usage dans les normes de fiabilité (NERC)

3.4. Définitions à retirer du glossaire :

Aucune

4. APPLICABILITÉ

La norme vise seulement les responsables de l'équilibrage (BA) et les groupes de partage de la réponse en fréquence pour les Interconnexions comprenant plusieurs BA. L'équilibrage de l'Interconnexion du Québec étant sous la responsabilité d'un seul BA, seule la direction Contrôle des mouvements d'énergie d'Hydro-Québec est visée par cette norme.

5. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES POUR LE QUÉBEC

Aucune

6. DATES D'ENTRÉE EN VIGUEUR PROPOSÉES

Dans les autres juridictions, la norme BAL-003-1 doit être mise en œuvre sur une période de deux ans :

- Les exigences E2, E3 et E4 entrent en vigueur le premier jour du premier trimestre civil à survenir douze mois suivant l'approbation réglementaire pertinente. Aux États-Unis, la date a été fixée au 1^{er} avril 2015.
- L'exigence E1 entre en vigueur le premier jour du premier trimestre civil à survenir 24 mois suivant l'approbation réglementaire pertinente. Aux États-Unis, la date a été fixée au 1^{er} avril 2016.

La direction Contrôle des mouvements d'énergie, dans sa fonction de responsable de l'équilibrage, est la seule entité visée par cette norme au Québec. Ainsi, dans un scénario de rattrapage des versions en vigueur aux États-Unis et dans les provinces voisines, le Coordonnateur de la fiabilité propose une entrée en vigueur rapide de la norme au Québec.

Exigences	Dates d'entrée en vigueur aux États-Unis	Dates d'entrée en vigueur proposées au Québec	Justification
E1	1 ^{er} avril 2016	1 ^{er} avril 2016 ¹	Uniformisation des pratiques avec les autres juridictions.
E2, E3 et E4	1 ^{er} avril 2015	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir un mois après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.	

¹ Si la date d'adoption de la norme par la Régie est postérieure à une des dates proposées, l'exigence E1 entrerait en vigueur le premier jour du premier trimestre civil à survenir un mois après l'adoption de la norme par la Régie.

7. ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE L'IMPACT

	Faible	Modéré	Important
Implantation de la norme	X		
Maintien de la norme	X		
Suivi de la conformité	X		

Légende :

Faible : Pratique normale de l'industrie ou norme n'entraînant que des ajustements mineurs aux processus ou aux pratiques en place.
Modéré : Changement qui nécessite d'allouer certaines ressources matérielles, humaines ou financières pour implanter, maintenir ou assurer le suivi de la conformité à la norme proposée.
Important : Changement qui nécessite de prévoir et d'allouer des ressources matérielles, humaines ou financières important pour planifier et réaliser l'implantation, le maintien ou le suivi de la conformité à la norme proposée.

8. ÉVALUATION FINALE DE L'IMPACT

Section à compléter à la réception des formulaires d'évaluation de l'impact et à la conclusion du processus de consultation préalable au dépôt des normes à la Régie de l'énergie.

A. Introduction

Titre : Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

Numéro : BAL-003-1

Objet : Exiger une *réponse en fréquence* suffisante du *responsable de l'équilibrage* (BA) afin de maintenir la fréquence de l'*Interconnexion* à l'intérieur de seuils prédéfinis en arrêtant les *déviations de fréquence* et en supportant la fréquence jusqu'à ce que la fréquence soit rétablie à sa valeur programmée. Fournir des méthodes cohérentes de mesure de la *réponse en fréquence* et de détermination du *réglage de la compensation en fréquence*.

Applicabilité :

1.1. Responsable de l'équilibrage

1.1.1 Le *responsable de l'équilibrage* est l'entité responsable à moins que le *responsable de l'équilibrage* soit membre d'un *groupe de partage de la réponse en fréquence*, auquel cas, ce *groupe de partage de la réponse en fréquence* devient l'entité responsable.

1.2. Groupe de partage de la réponse en fréquence

Date d'entrée en vigueur :

1.3. Dans les juridictions où une approbation réglementaire est requise, les exigences E2, E3 et E4 de cette norme entreront en vigueur le premier jour civil du premier trimestre civil à survenir 12 mois après l'approbation réglementaire pertinente. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas requise, les exigences E2, E3 et E4 de cette norme entreront en vigueur le premier jour civil du premier trimestre civil à survenir 12 mois après l'adoption par le conseil d'administration de la NERC.

1.4. Dans les juridictions où une approbation réglementaire est requise, l'exigence E1 de cette norme entrera en vigueur le premier jour civil du premier trimestre civil à survenir 24 mois après l'approbation réglementaire pertinente. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas requise, l'exigence E1 de cette norme entrera en vigueur le premier jour civil du premier trimestre civil à survenir 24 mois après l'adoption par le conseil d'administration de la NERC.

B. Exigences

E1. Chaque *groupe de partage de la réponse en fréquence* (FRSG) ou *responsable de l'équilibrage* qui n'est pas membre d'un FRSG doit obtenir une *mesure de la réponse en fréquence* (FRM) annuelle – telle que calculée et déclarée conformément à l'annexe A – qui est égale ou plus négative que son *obligation de réponse en fréquence* (FRO) pour s'assurer qu'une *réponse en fréquence* suffisante soit fournie par chaque FRSG, ou BA qui n'est pas membre d'un FRSG, pour maintenir la *réponse en fréquence* de l'*Interconnexion* égale ou plus négative que l'*obligation de réponse en fréquence* de l'*Interconnexion*. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : exploitation en temps réel*]

- E2.** Chaque *responsable de l'équilibrage* qui fait partie d'une *Interconnexion* comptant plusieurs *responsables de l'équilibrage*, et qui ne reçoit pas de *service étendu de régulation* et utilise un *réglage de la compensation en fréquence* fixe doit mettre en œuvre le *réglage de la compensation en fréquence* déterminé conformément à l'annexe A – tel que validé par l'ERO – dans le calcul de son *écart de réglage de la zone (ACE)* durant la période de mise en œuvre précisée par l'ERO et doit utiliser ce *réglage de la compensation en fréquence* jusqu'à ce que son ERO lui ordonne de le changer. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- E3.** Chaque *responsable de l'équilibrage* qui fait partie d'une *Interconnexion* comptant plusieurs *responsables de l'équilibrage*, et qui ne reçoit pas de *service étendu de régulation* et utilise un *réglage de la compensation en fréquence* variable doit maintenir un *réglage de la compensation en fréquence* qui est : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- 1.1. inférieur à zéro en tout temps, et ;
 - 1.2. égal ou plus négatif que son *obligation de réponse en fréquence* lorsque la fréquence s'écarte de 60 Hz par plus de +/- 0,036 Hz.
- E4.** Chaque *responsable de l'équilibrage* qui rend un *service étendu de régulation* doit modifier son *réglage de la compensation en fréquence* utilisé dans le calcul de son ACE afin de représenter le *réglage de la compensation en fréquence* de la *zone d'équilibrage* combinée, pour être équivalent à l'un ou l'autre des éléments suivants : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- la somme des *réglages de la compensation en fréquence* tels qu'indiqués dans les formulaires « FRS Form 1 » et « FRS Form 2 » pour les *responsables de l'équilibrage* participants comme validé par l'ERO, ou ;
 - le *réglage de la compensation en fréquence* indiqué dans les formulaires « FRS Form 1 » et « FRS Form 2 » pour l'ensemble des *zones d'équilibrage* participantes.

C. Mesures

- M1.** Chaque *groupe de partage de la réponse en fréquence* ou chaque *responsable de l'équilibrage* qui n'est pas membre d'un *groupe de partage de la réponse en fréquence* doit avoir des pièces justificatives telles que des données datées et une formule documentée en format papier ou électronique attestant qu'il a réalisé une FRM annuelle (conformément aux méthodes spécifiées par l'ERO à l'annexe A avec les données du formulaire « FRS Form 1 » déclarées à l'ERO comme spécifié à l'annexe A) qui est égale ou plus négative que son FRO pour démontrer la conformité à l'exigence E1.
- M2.** Le *responsable de l'équilibrage* qui fait partie d'une *Interconnexion* comptant plusieurs *responsables de l'équilibrage* et qui ne reçoit pas de *service étendu de régulation* doit avoir des pièces justificatives telles que des documents datés en format papier ou électronique, montrant que le *réglage de la compensation en fréquence* validé par l'ERO a été mis en œuvre dans le calcul de son ACE pendant la période de mise en œuvre spécifiée ou toute autre pièce justificative pour démontrer la conformité à l'exigence E2.
- M3.** Le *responsable de l'équilibrage* qui fait partie d'une *Interconnexion* comptant plusieurs *responsables de l'équilibrage*, qui ne reçoit pas de *service étendu de régulation* et qui utilise un *réglage de la compensation en fréquence* variable doit avoir des pièces justificatives telles que des rapports datés en format papier ou électronique, attestant que la moyenne par minute civile du *réglage de la compensation en fréquence* moyen était inférieure à zéro et, pendant les périodes où la fréquence moyenne par minute civile se trouvait hors de

la plage comprise entre 59,964 Hz et 60,036 Hz, était égale ou plus négative que son *obligation de réponse en fréquence* pour démontrer la conformité à l'exigence E3.

- M4.** Le *responsable de l'équilibrage* doit avoir des pièces justificatives telles qu'un journal d'exploitation daté, une base de données ou une liste en format papier ou électronique montrant que lorsqu'il a rendu un *service étendu de régulation*, il a modifié son *réglage de la compensation en fréquence* dans le calcul de son ACE tel que spécifié à l'exigence E4, pour démontrer la conformité à l'exigence E4.

D. Conformité

1. Processus de surveillance de la conformité

1.1. Responsable de la surveillance de l'application des normes

L'*entité régionale* est le responsable de la surveillance de l'application des normes, sauf si l'entité responsable travaille pour l'*entité régionale*. Lorsque l'entité responsable travaille pour l'*entité régionale*, l'*entité régionale* doit établir une entente avec l'ERO ou avec une autre entité approuvée par l'ERO et la FERC (c.à.d. une autre *entité régionale*) pour être responsable de la surveillance de l'application des normes.

1.2. Processus de surveillance et d'évaluation des normes :

Audit de conformité

Déclaration sur la conformité

Contrôle ponctuel

Enquête de conformité

Déclaration volontaire

Plainte

1.3. Conservation des données

Les périodes de conservation des pièces justificatives suivantes identifient la période de temps pendant laquelle une entité est requise de conserver des pièces justificatives spécifiques pour démontrer sa conformité. Dans les cas où la période de conservation des pièces justificatives précisée est plus courte que le temps écoulé depuis le dernier audit, le responsable de la surveillance de l'application des normes peut demander à une entité de lui fournir d'autres pièces justificatives pour montrer qu'elle était conforme pendant tout le temps écoulé depuis le dernier audit.

Le *responsable de l'équilibrage* doit conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité aux exigences E1, E2, E3 et E4, mesures M1, M2, M3 et M4 pour l'année en cours et les trois années civiles précédentes, à moins que son responsable de la surveillance de l'application des normes lui demande de conserver certaines pièces justificatives spécifiques pour une plus longue période de temps dans le cadre d'une enquête.

Le *groupe de partage de la réponse en fréquence* doit conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité à l'exigence E1 et à la mesure M1 pour l'année en cours et les trois années civiles précédentes, à moins que son responsable de la surveillance de l'application des normes lui demande de conserver certaines pièces justificatives spécifiques pour une plus longue période de temps dans le cadre d'une enquête.

Si un *responsable de l'équilibrage* ou un *groupe de partage de la réponse en fréquence* est jugé non conforme, il doit conserver l'information relative à la non-conformité jusqu'à ce qu'il soit de nouveau jugé conforme ou pendant la période spécifiée ci-dessus, selon la durée la plus longue.

Le responsable de la surveillance de l'application des normes doit conserver les dossiers du dernier audit et tous les dossiers d'audit demandés et soumis subséquentement.

1.4. Autres informations sur la conformité

Pour les *Interconnexions* qui sont également *responsables de l'équilibrage*, le réglage du *conditionnement par ligne d'interconnexion* et le réglage fixe de la fréquence sont équivalents et tous deux acceptables.

2.0. Niveaux de gravité de la non-conformité

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E1	La somme des FRM des <i>responsables de l'équilibrage</i> dans une <i>Interconnexion</i> était égale ou plus négative que la IFRO de l' <i>Interconnexion</i> , et la FRM du <i>responsable de l'équilibrage</i> ou du <i>groupe de partage de la réponse en fréquence</i> était moins négative que son FRO par plus de 1 %, mais au plus 30 % ou 15 MW/0.1Hz, selon l'écart le plus grand par rapport à son FRO.	La somme des FRM des <i>responsables de l'équilibrage</i> dans une <i>Interconnexion</i> était égale ou plus négative à la IFRO de l' <i>Interconnexion</i> , et la FRM du <i>responsable de l'équilibrage</i> ou du <i>groupe de partage de la réponse en fréquence</i> était moins négative que son FRO par plus de 30 % ou 15 MW/0.1Hz, selon l'écart le plus grand par rapport à son FRO.	La somme des FRM des <i>responsables de l'équilibrage</i> dans une <i>Interconnexion</i> n'a pas respecté sa IFRO, et la FRM du <i>responsable de l'équilibrage</i> ou du <i>groupe de partage de la réponse en fréquence</i> était moins négative que son FRO par plus de 1 %, mais au plus 30 % ou 15 MW/0.1Hz, selon l'écart le plus grand par rapport à son FRO.	La somme des FRM des <i>responsables de l'équilibrage</i> dans une <i>Interconnexion</i> n'a pas respecté sa IFRO, et la FRM du <i>responsable de l'équilibrage</i> ou du <i>groupe de partage de la réponse en fréquence</i> était moins négative que son FRO par plus de 30 % ou 15 MW/0.1Hz, selon l'écart le plus grand par rapport à son FRO.
E2	Le <i>responsable de l'équilibrage</i> d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs <i>responsables de l'équilibrage</i> qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> fixe n'a pas mis en œuvre le <i>réglage de la compensation en</i>	Le <i>responsable de l'équilibrage</i> d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs <i>responsables de l'équilibrage</i> qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> fixe a mis en œuvre le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> validé dans	Le <i>responsable de l'équilibrage</i> d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs <i>responsables de l'équilibrage</i> qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> fixe a mis en œuvre le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> validé dans	Le <i>responsable de l'équilibrage</i> d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs <i>responsables de l'équilibrage</i> qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> fixe a mis en œuvre le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> validé dans

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
	<i>fréquence</i> validé dans le calcul de son ACE pendant la période de mise en œuvre spécifiée, mais l'a mis en œuvre dans les 5 jours civils après la période de mise en œuvre spécifiée par l'ERO.	le calcul de son ACE plus de 5 jours civils, mais au plus 15 jours après la période de mise en œuvre spécifiée par l'ERO.	le calcul de son ACE plus de 15 jours civils, mais au plus 25 jours après la période de mise en œuvre spécifiée par l'ERO.	le calcul de son ACE plus de 25 jours civils après la période de mise en œuvre spécifiée par l'ERO.
E3	Le responsable de l'équilibrage qui fait partie d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs responsables de l'équilibrage qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> variable pendant les périodes où la fréquence moyenne par minute civile se trouvait hors de la plage comprise entre 59,964 Hz et 60,036 Hz était moins négatif que son <i>obligation de réponse en fréquence</i> par plus de 1 %, mais par au plus 10 %.	Le responsable de l'équilibrage qui fait partie d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs responsables de l'équilibrage qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> variable pendant les périodes où la fréquence moyenne par minute civile se trouvait hors de la plage comprise entre 59,964 Hz et 60,036 Hz était moins négatif que son <i>obligation de réponse en fréquence</i> par plus de 10 %, mais par au plus 20 %.	Le responsable de l'équilibrage qui fait partie d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs responsables de l'équilibrage qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> variable pendant les périodes où la fréquence moyenne par minute civile se trouvait hors de la plage comprise entre 59,964 Hz et 60,036 Hz était moins négatif que son <i>obligation de réponse en fréquence</i> par plus de 20 %, mais par au plus 30 %.	Le responsable de l'équilibrage qui fait partie d'une <i>Interconnexion</i> comptant plusieurs responsables de l'équilibrage qui ne reçoit pas de <i>service étendu de régulation</i> et qui utilise un <i>réglage de la compensation en fréquence</i> variable pendant les périodes où la fréquence moyenne par minute civile se trouvait hors de la plage comprise entre 59,964 Hz et 60,036 Hz était moins négatif que son <i>obligation de réponse en fréquence</i> par plus de 30 %.
E4	Le responsable de l'équilibrage a changé incorrectement le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> utilisé dans le calcul de son ACE en rendant le <i>service étendu de régulation</i> avec une erreur de réglage pour l'empreinte combinée d'au plus 10 % de la valeur validée ou	Le responsable de l'équilibrage a changé incorrectement le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> utilisé dans le calcul de son ACE en rendant le <i>service étendu de régulation</i> avec une erreur de réglage pour l'empreinte combinée de plus de 10 %, mais d'au plus 20 % de la	Le responsable de l'équilibrage a changé incorrectement le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> utilisé dans le calcul de son ACE en rendant le <i>service étendu de régulation</i> avec une erreur de réglage pour l'empreinte combinée de plus de 20 %, mais d'au plus 30 % de la	Le responsable de l'équilibrage a changé incorrectement le <i>réglage de la compensation en fréquence</i> utilisé dans le calcul de son ACE en rendant le <i>service étendu de régulation</i> avec une erreur de réglage pour l'empreinte combinée de plus de 30 % de la valeur validée ou

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
	calculée.	valeur validée ou calculée.	valeur validée ou calculée.	calculée. OU <i>Le responsable de l'équilibrage n'a pas changé le réglage de la compensation en fréquence utilisé dans le calcul de son ACE en rendant le service étendu de régulation.</i>

E. Différences régionales

Aucune

F. Documents associés

« Procedure for ERO Support of Frequency Response and Frequency Bias Setting Standard »

« FRS Form 1 »

« FRS Form 2 »

« Frequency Response Standard Background Document »

G. Historique des versions

Version	Date	Intervention	Suivi des modifications
0	1 ^{er} avril 2005	Date d'entrée en vigueur	Nouveau
0	8 août 2005	Suppression du mot « proposed » dans la date d'entrée en vigueur.	Erratum
0	16 mars 2007	Approbation par la FERC – Ordonnance 693	Nouveau
0a	19 décembre 2007	Annexe 1 ajoutée – Interprétation de E3 approuvée par le conseil d'administration le 23 octobre 2007	Ajout
0a	21 juillet 2008	Approbation par la FERC de l'interprétation de E3	Ajout
0b	12 février 2008	Annexe 2 ajoutée – Interprétation de E2, E2.2, E5 et E5.1 approuvée par le conseil d'administration le 12 février 2008	Ajout

Norme BAL-003-1 — Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

0.1b	16 janvier 2008	Section F : Ajout de « 1. »; changement du trait d'union pour un tiret demi-cadratin. Changement de du style de police pour « Appendix 1 » à Arial; mise à jour du numéro de version à « 0.1b ».	Erratum
0.1b	29 octobre 2008	Approbation de la correction de l'erratum par le conseil d'administration de la NERC	Erratum
0.1a	13 mai 2009	Approbation de la correction de l'erratum par la FERC – Version modifiée à « 0.1a » (Interprétation de E2, E2.2, E5 et E5.1 non encore approuvée)	Erratum
0.1b	21 mai 2009	Approbation de l'interprétation de E2, E2.2, E5 et E5.1 par la FERC	Ajout
1	7 février 2013	Adoptée par le conseil d'administration de la NERC	Révision complète dans le projet 2007-12
1	16 janvier 2014	Ordonnance émise par la FERC approuvant la norme BAL-003-1 (ordonnance entre en vigueur le 1 ^{er} avril 2015 pour les exigences E2, E3 et E4. L'exigence E1 entre en vigueur le 1 ^{er} avril 2016)	

Annexe A

Norme BAL-003-1 – Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

Document de support

Obligation de réponse en fréquence de l'Interconnexion (IFRO)

L'ERO, en consultation avec des représentants régionaux, a établi un critère cible de protection contre les contingences pour chaque *Interconnexion* appelé *obligation de réponse en fréquence de l'Interconnexion* (IFRO). Les IFRO par défaut présentés au tableau 1 sont basés sur le critère de contingence des ressources (RCC), lequel correspond au plus important événement de catégorie C (N-2) identifié, sauf dans l'*Interconnexion* de l'Est, laquelle utilise le plus important événement des 10 dernières années. Un écart de fréquence maximal (MDF) est calculé en ajustant la fréquence de départ de chaque *Interconnexion* selon les éléments suivants :

- premier niveau de délestage de charge en sous-fréquence (UFLS) prédominant ;
- CC_{Adj} – lequel est l'ajustement pour les différences d'observation entre le point C 1 seconde et le point sous une seconde pour des événements en fréquence. Une valeur positive signifie que les données obtenues au point sous une seconde sont inférieures aux données d'une seconde ;
- CB_R – lequel est le ratio du point C sur la valeur B déterminé statistiquement ;
- BC'_{Adj} – lequel est l'ajustement déterminé statistiquement pour le nadir d'un événement étant sous la valeur B (*Interconnexion* de l'Est seulement) pendant le retrait primaire de la réponse en fréquence.

L'IFRO de chaque *Interconnexion* du tableau 1 est donc calculé en divisant le RCC (exprimé en MW) par 10 fois le MDF. Pour l'*Interconnexion* de l'Est, il y a un ajustement supplémentaire (BC'_{Adj}) pour le nadir d'un événement étant sous la valeur B en raison du retrait primaire de la réponse en fréquence. Ces IFRO incluent les ajustements pour l'incertitude à un niveau de confiance de 95 %. Des descriptions détaillées des calculs utilisés pour le tableau 1 sont définies dans le document *Procedure for ERO Support of Frequency Response and Frequency Bias Setting Standard*.

Interconnexion	Est	Ouest	ERCOT	HQ	Unités
Fréquence de départ ($F_{départ}$)	59,974	59,976	59,963	59,972	Hz
Premier niveau d'UFLS prédominant	59,5*	59,5	59,3	58,5	Hz
Écart de fréquence de base (DF_{Base})	0,474	0,476	0,663	1,472	Hz
CC_{ADJ}	0,007	0,004	0,012	s. o.	Hz
Écart de fréquence (DF_{CC})	0,467	0,472	0,651	1,472	Hz
CB_R	1,000	1,625	1,377	1,550	
Écart de fréquence (DF_{CBR})	0,467	0,291	0,473	0,949	Hz
BC'_{ADJ}	0,018	s. o.	s. o.	s. o.	Hz
Écart de fréquence max. (MDF)	0,449	0,291	0,473	0,949	
Critère de contingence des ressources (RCC)	4 500	2 740	2 750	1 700	MW
Crédit pour ressources de charge (CLR)		300	1 400**		MW
IFRO	-1 002	-840	-286	-179	MW/0,1Hz

Tableau 1 : Obligations de réponse en fréquence des Interconnexions

* Le point de consigne d'UFLS indiqué pour l'Interconnexion de l'Est est une valeur de compromis, à mi-chemin entre la fréquence stable minimale établie selon PRC-006-1 (59,3 Hz) et le réglage d'UFLS pour la protection locale de 59,7 Hz utilisé en Floride et au Manitoba.

** Dans la mesure de l'obligation de base pour l'Interconnexion ERCOT, 1 400 MW (ressources de charge déclenchées par des relais de protection en sous-fréquence à 59,70 Hz) ont été retranchés de son critère de contingence des ressources de 2 750 MW pour obtenir 239 MW/0,1Hz. Ceci a été pour tenir compte précisément du délai caractéristique de réponse des ressources de charge, moins de 30 cycles.

Une *Interconnexion* peut proposer des critères de protection différents pour l'IFRO à l'ERO en soumettant un formulaire SAR avec un document technique de support.

Obligation de réponse en fréquence (FRO) et réglage de la compensation en fréquence d'un responsable de l'équilibrage

L'ERO gèrera la procédure administrative pour l'assignation annuelle d'une FRO et la mise en œuvre d'un *réglage de la compensation en fréquence* pour chaque *responsable de l'équilibrage*. Une chronologie annuelle de toutes les activités décrites dans cette section est montrée ci-dessous.

Pour une interconnexion comptant plusieurs *responsables de l'équilibrage*, l'*obligation de réponse en fréquence* de l'*Interconnexion* montrée au tableau 1 est attribuée sur la base de la charge annuelle et de la production annuelle du responsable de l'équilibrage. L'attribution de la FRO sera basée sur la méthode suivante :

$$FRO_{BA} = IFRO \times \frac{\text{Production annuelle}_{BA} + \text{Charge annuelle}_{BA}}{\text{Production annuelle}_{INT} + \text{Charge annuelle}_{INT}}$$

Où :

- Production annuelle_{BA} est la production totale annuelle des centrales de production à l'intérieur de la *zone d'équilibrage* (BAA), sur le formulaire 714 de la FERC, colonne c de la partie II-Programme 3.
- Charge annuelle_{BA} est la *charge* totale annuelle à l'intérieur de la BAA, sur le formulaire 714 de la FERC, colonne e de la partie II,-Programme 3.
- Production annuelle_{INT} est la somme de toutes les valeurs de Production annuelle_{BA} déclarées dans cette interconnexion.
- Charge annuelle_{INT} est la somme de toutes les valeurs de Charge annuelle_{BA} déclarées dans cette interconnexion.

Les données utilisées pour ce calcul proviennent du formulaire 714 le plus récemment déposé. Par exemple, une déclaration à la NERC en janvier 2013 ferait appel aux données du formulaire 714 déposé en 2012, lequel utilisait les données de 2011.

Les *responsables de l'équilibrage* qui ne sont pas sous la juridiction de la FERC devraient utiliser les instructions du formulaire 714 pour recueillir et soumettre des données équivalentes à l'ERO pour utilisation dans le processus d'attribution de la FRO.

Les *responsables de l'équilibrage* qui choisissent de former un FRSG, calculeront une FRO pour le FRSG en additionnant ensemble les FRO individuelles des *responsables de l'équilibrage*.

Les *responsables de l'équilibrage* qui choisissent de former un FRSG afin d'assumer conjointement la FRO calculeront la performance de leur FRM d'une des deux manières suivantes :

- calculer un NI_A pour le groupe et mesurer la réponse du groupe à tous les événements survenus au cours d'une année de déclaration sur un seul formulaire FRS Form 1, ou ;
- soumettre conjointement les formulaires individuels FRS Form 1 de chaque BA, avec une feuille de calcul sommaire qui contient le bilan de la performance lors d'un événement de chaque participant.

Les *responsables de l'équilibrage* qui regroupent ou transfèrent de la charge ou de la production sont encouragés à aviser l'ERO du changement de contribution dans leur zone et des changements correspondants de leur attribution de telle sorte que l'obligation nette de l'*Interconnexion* reste la même et que les limites CPS puissent être ajustées en conséquence.

Chaque *responsable de l'équilibrage* déclare sa *mesure de la réponse en fréquence (FRM)* de l'année précédente, son *réglage de la compensation en fréquence* et le type de *compensation en fréquence* utilisé (fixe ou variable) à l'ERO chaque année pour permettre à l'ERO de valider les *réglages de la compensation en fréquence* révisés sur le formulaire FRS Form 1. Si l'ERO publie la liste officielle d'événements après la date indiquée dans le calendrier ci-dessous, les *responsables de l'équilibrage* auront 30 jours après la date de publication de l'ERO pour soumettre leur formulaire FRS Form 1.

Une fois que l'ERO a étudié les données soumises sur les formulaires FRS Form 1 et FRS Form 2 pour tous les *responsables de l'équilibrage*, l'ERO utilisera les données du formulaire FRS Form 1 pour publier les informations suivantes pour chaque *responsable de l'équilibrage* pour l'année à venir :

- *réglage de la compensation en fréquence* ;
- *obligation de réponse en fréquence (FRO)*.

Une fois les données ci-dessus entièrement publiées, l'ERO annoncera le début de la période de trois jours de mise en œuvre pour changer le *réglage de la compensation en fréquence* s'il diffère de celui prévu dans le calendrier ci-dessous.

Un BA utilisant un *réglage de la compensation en fréquence* fixe doit fixer son *réglage de la compensation en fréquence* à la plus élevée (en valeur absolue) des deux valeurs suivantes :

- n'importe quelle valeur choisie par le BA entre 100 % et 125 % de sa *mesure de la réponse en fréquence* telle que calculée sur le formulaire FRS Form 1 ;
- le minimum de l'*Interconnexion* tel que déterminé par l'ERO.

Aux fins du calcul du *réglage de la compensation en fréquence* minimal, un *responsable de l'équilibrage* participant à un *groupe de partage de la réponse en fréquence* devra calculer sa propre *mesure de la réponse en fréquence* en utilisant les formulaires FRS Form 1 et FRS Form 2 pour déterminer son *réglage de la compensation en fréquence* minimal.

Un *responsable de l'équilibrage* fournissant un *service étendu de régulation* déclarera la pointe historique de demande et de production de ses zones de BA combinées sur le formulaire FRS Form 1, comme décrit à l'exigence E4.

Il y a des occasions où des changements sont nécessaires aux réglages de la compensation, hors de la programmation normale. Par exemple, changements de contribution change entre les *responsables de l'équilibrage* et changements majeurs dans la charge ou la production, ou formation de nouveaux *responsables de l'équilibrage*. Dans de tels cas, les *responsables de l'équilibrage* changeants

travailleront de concert avec leur région, la NERC et le sous-comité sur les ressources pour confirmer les changements appropriés aux réglages de la compensation, aux FRO, aux limites CPS et à l'équilibre des échanges involontaires.

S'il n'y a pas de changement net à la compensation totale de l'*Interconnexion*, les *responsables de l'équilibrage* impliqués s'entendront pour fixer une date de mise en œuvre des changements à leurs *réglages de la compensation en fréquence* respectifs. Les *responsables de l'équilibrage* et l'ERO s'entendront également sur l'attribution de la FRO de telle sorte que la somme reste la même.

S'il y a un changement net à la compensation totale de l'*Interconnexion*, cela entraînera un changement des limites CPS2 et de la FRO des autres *responsables de l'équilibrage* de l'*Interconnexion*. Dans ce cas, l'ERO avisera les *responsables de l'équilibrage* touchés de leur changement respectif et leur donnera une fenêtre de mise en œuvre pour effectuer les changements aux *réglages de la compensation*.

Mesure de la réponse en fréquence (FRM)

Le *responsable de l'équilibrage* calculera sa FRM à partir des données de réponse en fréquence à un événement unique (SEFRD) défini comme « l'ensemble des données relatives à un seul événement d'un *responsable de l'équilibrage* qui est utilisé pour calculer sa *réponse en fréquence*, exprimée en MW/0,1Hz », tel que calculé sur le formulaire FRS Form 2 pour chaque événement inscrit sur le formulaire FRS Form 1. Les événements sur le formulaire FRS Form 1 sont sélectionnés par l'ERO en utilisant le document *Procedure for ERO Support of Frequency Response and Frequency Bias Setting Standard*. Le SEFRD d'un *responsable de l'équilibrage* typique dans une *Interconnexion* avec plus d'un *responsable de l'équilibrage* est généralement le changement de son *échange réel net* sur ses lignes d'interconnexion avec les *responsables de l'équilibrage* adjacents divisé par le changement de la fréquence de l'*Interconnexion*. (Certains *responsables de l'équilibrage* peuvent choisir d'appliquer des corrections à leur *échange réel net* (NI_A) pour tenir compte de facteurs tels que des charges non conformes. Les formulaires FRS Form 1 et FRS Form 2 montrent les types d'ajustements qui sont permis. Notez qu'à l'exception de la colonne « contingent BA », tout ajustement effectué doit être fait pour tous les événements de l'année évaluée. Par exemple, si une entité a une charge non conforme et qu'elle effectue un ajustement pour un événement, tous les événements doivent faire état de la charge non conforme, même si la charge non conforme n'a pas d'impact sur le calcul. Ceci assure que les déclarations n'utilisent pas les ajustements seulement lorsqu'ils sont favorables au BA.). L'ERO utilisera un intervalle d'échantillonnage standardisé d'approximativement 16 secondes avant l'événement jusqu'au moment de l'événement pour le NI_A pré-événement, et la fréquence (valeurs A) et approximativement 20 à 52 secondes après l'événement pour le NI_A (valeurs B) dans le calcul des valeurs du SEFRD, selon le taux de balayage du système de gestion d'énergie (EMS) du *responsable de l'équilibrage*.

Tous les événements énumérés sur le formulaire FRS Form 1 doivent être inclus dans la soumission annuelle des formulaires FRS Form 1 et FRS Form 2. Le seul moment où un *responsable de l'équilibrage* devrait exclure un événement est dans le cas où ses données de lignes d'interconnexion ou de fréquence sont corrompues ou son EMS était indisponible. Le formulaire FRS Form 2 contient des instructions sur comment corriger les données d'un *responsable de l'équilibrage* si l'événement donné est interne au *responsable de l'équilibrage* ou si d'autres ajustements autorisés sont utilisés.

Assumant que l'entrée des données est correcte, le formulaire FRS Form 1 calculera automatiquement la FRM du *responsable de l'équilibrage* pour les 12 derniers mois comme étant la médiane des valeurs du SEFRD. Un *responsable de l'équilibrage* décidant de déclarer à titre de FRSG ou de fournisseur de *service étendu de régulation* fournira un formulaire FRS Form 1 pour l'ensemble de ses participants.

Pour permettre aux *responsables de l'équilibrage* de planifier leurs opérations, les événements avec un « point C » qui cause une baisse de la fréquence de l'*Interconnexion* en deçà de celle indiquée au

tableau 1 ci-dessus (par exemple, un événement dans l'*Interconnexion* de l'Est qui fait passer la fréquence de l'*Interconnexion* à 59,4 Hz) ou une hausse plus élevée équivalente au-dessus de 60 Hz peuvent être inclus dans la liste des événements de cette interconnexion. Toutefois, le calcul de la réponse du BA à un tel événement sera ajusté pour montrer un changement de fréquence seulement à la fréquence minimale cible montrée au tableau 1 ci-dessus (dans l'exemple donné précédemment cet ajustement montrerait la fréquence à 59,5 Hz au lieu de 59,4 Hz), ou une hausse de la fréquence d'une quantité égale. Si un tel événement survenait, l'ERO fournira des orientations additionnelles.

Calendrier des activités du responsable de l'équilibrage relatives à la réponse en fréquence et au réglage de la compensation en fréquence

Ci-dessous est décrit le calendrier pour les échanges d'information entre l'ERO et les *responsables de l'équilibrage* (BA) pour :

- faciliter l'attribution des *obligations de réponse en fréquence* (FRO) des BA ;
- calculer la *mesure de la réponse en fréquence* (FRM) des BA ;
- déterminer le *réglage de la compensation en fréquence* (FBS) des BA.

Norme BAL-003-1 — Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

Date cible	Activité
30 avril	L'ERO passe en revue les événements de fréquence candidats et sélectionne les événements de fréquence pour le premier trimestre (décembre à février).
10 mai	Le formulaire FRS Form 1 est publié par l'ERO avec les événements sélectionnés pour le premier trimestre pour utilisation par les BA.
15 mai	Les BA reçoivent une demande pour fournir les données de charge et de production telles que décrites à l'annexe A pour supporter l'attribution des FRO et la détermination des FBS minimaux pour les BA.
15 juillet	Les BA fournissent les données de charge et de production tel qu'indiqué à l'annexe A à l'ERO.
30 juillet	L'ERO passe en revue les événements de fréquence candidats et sélectionne les événements de fréquence pour le deuxième trimestre (mars à mai).
10 août	Le formulaire FRS Form 1 est publié par l'ERO avec les événements sélectionnés pour le premier et le second trimestre pour utilisation par les BA.
30 octobre	L'ERO passe en revue les événements de fréquence candidats et sélectionne les événements de fréquence pour le troisième trimestre (juin à août).
10 novembre	Le formulaire FRS Form 1 est publié par l'ERO avec les événements sélectionnés pour le premier, le second et le troisième trimestre pour utilisation par les BA.
20 novembre	Si nécessaire, l'ERO fournit toutes les mises à jour de <i>réponse en fréquence</i> nécessaires.
20 novembre	L'ERO fournit la responsabilité partielle de chaque BA pour la FRO et le FBS minimal de l' <i>Interconnexion</i> aux BA.
30 janvier	L'ERO passe en revue les événements de fréquence candidats et sélectionne les événements de fréquence pour le quatrième trimestre (septembre à novembre)
2 ^e jour ouvrable de février	Le formulaire FRS Form 1 est publié par l'ERO avec tous les événements sélectionnés pour l'année pour utilisation par les BA.
10 février	L'ERO attribue les valeurs de FRO aux BA pour l'année à venir.
7 mars	Les BA terminent l'échantillonnage de leur réponse en fréquence pour les quatre trimestres et le calcul de leur FBS, et transmettent leurs résultats à l'ERO.
24 mars	L'ERO valide les valeurs de FBS, calcule la somme de toutes les valeurs de FBS pour chaque <i>Interconnexion</i> et détermine les valeurs L10 pour les critères CPS-2 de chaque BA, si applicable.
À tout moment pendant les 3 premiers jours ouvrables d'avril (à moins d'indication contraire de l'ERO)	Les BA mettent en œuvre tout changement à leur FBS et à la valeur L10.

Cette annexe établit les dispositions particulières d'application de la norme au Québec. Les dispositions de la norme et de son annexe doivent obligatoirement être lues conjointement pour fins de compréhension et d'interprétation. En cas de divergence entre la norme et l'annexe, l'annexe aura préséance.

A. Introduction

Titre : Réponse en fréquence et réglage de la compensation en fréquence

Numéro : BAL-003-1

Objet : Aucune disposition particulière

Applicabilité : Aucune disposition particulière

Date d'entrée en vigueur :

1.3. Adoption de la norme par la Régie de l'énergie : le xx mois 201x

1.4. Adoption de l'annexe par la Régie de l'énergie : le xx mois 201x

1.5. Date d'entrée en vigueur de la norme et de l'annexe au Québec : le xx mois 201x

B. Exigences

Aucune disposition particulière

C. Mesures

Aucune disposition particulière

D. Conformité

1. Processus de surveillance de la conformité

1.1. Responsable de la surveillance de l'application des normes

La Régie de l'énergie est responsable, au Québec, de la surveillance de l'application de la norme de fiabilité et de son annexe qu'elle adopte.

1.2. Processus de surveillance et d'évaluation des normes

Aucune disposition particulière

1.3. Conservation des données

Aucune disposition particulière

1.4. Autres informations sur la conformité

Aucune disposition particulière

2. Niveaux de gravité de la non-conformité

Aucune disposition particulière

E. Différences régionales

Aucune disposition particulière

F. Documents associés

Aucune disposition particulière

Annexe A

Aucune disposition particulière

Historique des révisions

Révision	Date d'adoption	Intervention	Suivi des modifications
0	xx mois 201x	Nouvelle annexe	Nouvelle