

**A. Introduction**

1. **Titre :** Performance du contrôle de l'équilibrage de la puissance active
2. **Numéro :** BAL-001-0.1a
3. **Objet :** Maintenir la fréquence en régime permanent de l'*Interconnexion* dans des limites définies en équilibrant en temps réel la demande et l'offre de puissance active.
4. **Applicabilité :**
  - 4.1. *Responsables de l'équilibrage*
5. **Date d'entrée en vigueur :** 13 mai 2009

**B. Exigences**

**E1.** Chaque *responsable de l'équilibrage* doit exploiter de telle façon que, sur une période de 12 mois consécutifs, la moyenne des valeurs moyennes, sur une minute civile, de l'*écart de réglage de sa zone* (ACE), divisée par 10B (B est la valeur moyenne sur une minute civile de la *compensation en fréquence* de la *zone d'équilibrage*) et multipliée par les valeurs moyennes correspondantes sur une minute civile, de l'*écart de fréquence* de l'*Interconnexion*, soit inférieure à une limite définie. Cette limite  $\epsilon_1^2$  est une constante calculée à partir d'une limite cible de fréquence (établie spécifiquement pour chaque *Interconnexion*), que le comité d'exploitation de la NERC examine et établit selon les besoins.

$$MOY_{\text{période}} \left[ \left( \frac{ACE_i}{-10B_i} \right)_1 * \Delta F_1 \right] \leq \epsilon_1^2 \text{ ou } \frac{MOY_{\text{période}} \left[ \left( \frac{ACE_i}{-10B_i} \right)_1 * \Delta F_1 \right]}{\epsilon_1^2} \leq 1$$

L'équation de l'ACE est :

$$ACE = (NI_R - NI_P) - 10B (F_R - F_P) - I_{ME}$$

Où :

- $NI_R$  est la somme algébrique des transits réels sur l'ensemble des lignes d'interconnexion.
- $NI_P$  est la somme algébrique des transits programmés sur l'ensemble des lignes d'interconnexion.
- B est le *réglage de la compensation en fréquence* (MW/0,1 Hz) pour le *responsable de l'équilibrage*. L'application d'un coefficient 10 permet d'exprimer le réglage de la fréquence en MW/Hz.
- $F_R$  est la fréquence réelle.
- $F_P$  est la fréquence programmée qui est normalement de 60 Hz; mais peut être décalée pour effectuer des corrections manuelles de l'écart de temps.
- $I_{ME}$  est le facteur de correction de l'erreur de comptage, obtenu généralement par estimation à partir de la différence entre la moyenne horaire intégrée des transits nets sur les lignes d'interconnexion ( $NI_R$ ) et la mesure de la demande d'échange nette horaire (mégawatt-heure). Ce facteur devrait normalement être très petit ou égal à zéro.

- E2.** Chaque *responsable de l'équilibrage* doit exploiter de telle façon que son ACE moyen pour au moins 90 % des périodes de dix minutes civiles (6 périodes non chevauchantes par heure) au cours d'un mois civil ne dépasse pas une limite définie, notée  $L_{10}$ .

$$MOY_{10\text{minutes}}(ACE_i) \leq L_{10}$$

Où :

$$L_{10} = 1,65 \varepsilon_{10} \sqrt{(-10B_i)(-10B_s)}$$

$\varepsilon_{10}$  est une constante calculée à partir de la limite cible de fréquence. Il s'agit de la valeur efficace de l'*écart de fréquence* moyen sur dix minutes d'après la tenue de fréquence réalisée sur une année donnée. La cible,  $\varepsilon_{10}$ , est la même pour chaque *zone d'équilibrage* à l'intérieur d'une *Interconnexion*, et  $B_s$  est la somme des *réglages de la compensation en fréquence* des *zones d'équilibrage* de l'*Interconnexion* en question. Pour les *zones d'équilibrage* dont la compensation est variable,  $B_s$  est égal à la somme des valeurs minimales des *réglages de la compensation en fréquence*.

- E3.** Chaque *responsable de l'équilibrage* qui fournit un *service étendu de régulation* doit évaluer l'exigence E1(c.-à-d. la *norme de performance du réglage 1*, ou CPS1) et l'exigence E2(c.-à-d. la *norme de performance du réglage 2*, ou CPS2) en utilisant les caractéristiques des ACE combinés et des *réglages de la compensation en fréquence* combinés.
- E4.** La performance du réglage d'un *responsable de l'équilibrage* qui reçoit un *service étendu de régulation* ne doit pas être évaluée (du point de vue de la performance du réglage, le *responsable de l'équilibrage* a transféré toutes les exigences en matière de réglage au *responsable de l'équilibrage* qui fournit le *service étendu de régulation*).

## C. Mesures

- M1.** Chaque *responsable de l'équilibrage* doit atteindre, au minimum, un niveau de conformité de 100 % à l'exigence 1 (CPS1).

La CPS1 est calculée en convertissant un ratio de conformité en un pourcentage de conformité, comme suit :

$$CPS1 = (2 - CF) * 100 \%$$

Le facteur de conformité lié à la fréquence, noté CF, est un ratio de tous les paramètres de conformité sur une minute accumulés au cours d'une période de douze mois, divisé par la limite cible de fréquence :

$$CF = \frac{CF_{12\text{mois}}}{(\varepsilon_1)^2}$$

Où  $\varepsilon_1$  est définie dans l'exigence E1.

L'indice d'évaluation  $CF_{12\text{mois}}$  est calculé à partir de 12 mois de données. La donnée de base est calculée à partir des moyennes sur une minute de l'ACE, de l'*écart de fréquence* et des *réglages de la compensation en fréquence*.

La moyenne sur une minute civile est la moyenne de la variable mesurée valide (c.-à-d. de l'ACE et de l'*écart de fréquence*) du *responsable de l'équilibrage* déclarant pour chaque cycle d'échantillonnage au cours d'une minute civile donnée.

$$\left( \frac{ACE}{-10B} \right)_{\text{minutecivile}} = \frac{\left( \frac{\sum ACE_{\text{cycles d'échantillonnage par minutecivile}}}{\eta_{\text{cycles d'échantillonnage par minutecivile}}} \right)}{-10B}$$

$$\Delta F_{\text{minutecivile}} = \frac{\sum \Delta F_{\text{cycles d'échantillonnage par minutecivile}}}{\eta_{\text{cycles d'échantillonnage par minutecivile}}}$$

Le facteur de conformité (CF) du *responsable de l'équilibrage* sur une minute civile devient :

$$CF_{\text{minutecivile}} = \left[ \left( \frac{ACE}{-10B} \right)_{\text{minutecivile}} * \Delta F_{\text{minutecivile}} \right]$$

Normalement, 60 moyennes par minute civile de l'ACE du *responsable de l'équilibrage* déclarant et de l'écart de fréquence de l'Interconnexion concernée seront utilisées pour calculer le paramètre de conformité moyen horaire associé.

$$CF_{\text{heurecivile}} = \frac{\sum CF_{\text{minutecivile}}}{\eta_{\text{échantillons sur une minutecivile dans l'heure}}}$$

Le *responsable de l'équilibrage* déclarant doit être en mesure de recalculer et de stocker en mémoire chacune des moyennes horaires de CF ( $CF_{\text{moyenne horaire - mois}}$ ) ainsi que le nombre d'échantillons respectif pour chacune des vingt-quatre (24) heures (un pour chaque heure civile, c.-à-d. l'heure se terminant 0100, 0200, ..., jusqu'à 2400).

$$CF_{\text{moyenne horaire - mois}} = \frac{\sum_{\text{jours dans le mois}} [(CF_{\text{heurecivile}})(\eta_{\text{échantillons d'une minute par heurecivile}})]}{\sum_{\text{jours dans le mois}} [\eta_{\text{échantillons d'une minute par heurecivile}}]}$$

$$CF_{\text{mois}} = \frac{\sum_{\text{heures dans le jour}} [(CF_{\text{heurecivile moyennepar mois}})(\eta_{\text{moyennes des échantillons d'une minute par heurecivile}})]}{\sum_{\text{heures dans le jour}} [\eta_{\text{moyennes des échantillons d'une minute par heurecivile}}]}$$

Le facteur de conformité sur 12 mois devient :

$$CF_{12\text{mois}} = \frac{\sum_{i=1}^{12} [(CF_{\text{mois-}i})(\eta_{(\text{échantillons d'une minute dans le mois})-i})]}{\sum_{i=1}^{12} [\eta_{(\text{échantillons d'une minute dans le mois})-i}]}$$

Afin de faire en sorte que l'ACE et la *déviaton de fréquence* moyens calculés pour n'importe quel intervalle d'une minute soient représentatifs de cet intervalle, il est nécessaire qu'au moins 50% des échantillons d'ACE et de *déviaton de fréquence* mesurés au cours de cet intervalle d'une minute soient présents. Si ce pourcentage ne peut être atteint en raison d'une interruption prolongée dans les enregistrements de l'ACE ou de la *déviaton de*

*fréquence* imputable à une perte de télémesure ou à une indisponibilité d'ordinateur, cet intervalle d'une minute doit être exclu du calcul du CPS1.

- M2.** Chaque *responsable de l'équilibrage* doit atteindre, au minimum, une conformité de 90 % à l'exigence 2 (CPS2). La CPS2 a trait à une limite sur la moyenne de l'ACE sur dix minutes. Le pourcentage de conformité se calcule comme suit :

$$CPS2 = \left[ 1 - \frac{\text{Dépassements}_{\text{mois}}}{(\text{Périodes totales}_{\text{mois}} - \text{Périodes indisponibles}_{\text{mois}})} \right] * 100$$

Les dépassements par mois correspondent au nombre de périodes pour lesquelles l'ACE dix minutes civiles a dépassé  $L_{10}$ . L'ACE sur dix minutes civiles est la somme des échantillons valides de l'ACE pris à l'intérieur d'une période de dix minutes civiles divisée par le nombre d'échantillons valides.

Dépassement de dix minutes civiles

= 0 si

$$\left| \frac{\sum ACE}{\eta_{\text{échantillons en 10 minutes}}} \right| \leq L_{10}$$

= 1 si

$$\left| \frac{\sum ACE}{\eta_{\text{échantillons en 10 minutes}}} \right| > L_{10}$$

Chaque *responsable de l'équilibrage* doit déclarer le nombre total de dépassements et de périodes indisponibles pour le mois. La valeur  $L_{10}$  est définie à l'exigence E2.

Comme la CPS2 exige que la moyenne de l'ACE soit calculée sur une période définie, les mêmes facteurs qui limitent le nombre total de périodes par mois limiteront le nombre de dépassements au cours de ce mois. Le calcul du nombre total de périodes par mois et de dépassements par mois doivent donc être traités ensemble.

Il peut se présenter une situation qui influe sur le calcul normal du nombre total de périodes par mois et de dépassements par mois. Cette situation correspond à une interruption prolongée dans l'enregistrement de l'ACE.

Afin d'avoir l'assurance que l'ACE moyen calculé pour tout intervalle de dix minutes est représentatif de cet intervalle, il est nécessaire qu'au moins la moitié des échantillons de données d'ACE mesurés au cours de cet intervalle soient présents. Si la moitié ou plus des données de l'ACE ne sont pas disponibles à cause d'une perte de télémesure ou de l'indisponibilité d'ordinateur, cet intervalle de dix minutes doit être exclu du calcul de la CPS2.

## **D. Conformité**

### **1. Processus de surveillance de la conformité**

#### **1.1. Responsabilité de la surveillance de la conformité**

*Organisation régionale de la fiabilité.*

#### **1.2. Périodicité de la surveillance de la conformité et délai de retour en conformité**

Un mois civil.

**1.3. Conservation des données**

Les données à l'appui du calcul de CPS1 et CPS2 (annexe 1-BAL-001-0) doivent être conservées sous forme électronique durant au moins un an. Si les données de CPS1 et CPS2 pour une *zone d'équilibrage* font l'objet d'un examen en réponse à une question qui a été soulevée sur les données, celles-ci doivent être conservées au-delà de la période de conservation normale, jusqu'à ce que la question ait été officiellement résolue. Chaque *responsable de l'équilibrage* doit conserver pour une période consécutive de 12 mois les valeurs suivantes : l'ACE moyen pour une minute ( $ACE_i$ ), l'*écart de fréquence* moyen pour une minute et, s'il utilise une compensation variable, la *compensation en fréquence* moyenne sur une minute.

**1.4. Autres informations sur la conformité**

Aucune.

**2. Niveaux de non-conformité – CPS1**

- 2.1. Niveau 1 :** La valeur de CPS1 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 100 %, mais supérieure ou égale à 95 %.
- 2.2. Niveau 2 :** La valeur de CPS1 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 95 %, mais supérieure ou égale à 90%.
- 2.3. Niveau 3 :** La valeur de CPS1 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 90 %, mais supérieure ou égale à 85 %.
- 2.4. Niveau 4 :** La valeur de CPS1 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 85 %.

**3. Niveaux de non-conformité – CPS2**

- 3.1. Niveau 1 :** La valeur de CPS2 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 90 %, mais supérieure ou égale à 85 %.
- 3.2. Niveau 2 :** La valeur de CPS2 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 85 %, mais supérieure ou égale à 80 %.
- 3.3. Niveau 3 :** La valeur de CPS2 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 80 %, mais supérieure ou égale à 75 %.
- 3.4. Niveau 4 :** La valeur de CPS2 de la *zone d'équilibrage* est inférieure à 75 %.

**E. Différences régionales**

- 1.** Dispense de l'ERCOT à la *norme de performance du réglage 2* (CPS2), approuvée le 21 novembre 2002.

**F. Documents associés**

- 1.** Annexe 2 – Interprétation de l'exigence E1 (23 octobre 2007)

**Historique des versions**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
0	8 février 2005	Approbation par le conseil d'administration de la NERC	Nouveau
0	1 <sup>er</sup> avril 2005	Date d'entrée en vigueur	Nouveau
0	8 août 2005	« Proposed » retiré de la date d'entrée en vigueur	Erratum
0	24 juillet 2007	E3 corrigée pour indiquer M1 et M2 en référence, au lieu de E1 et E2	Erratum
0a	19 décembre 2007	Annexe 2 ajoutée – Interprétation de E1 approuvée par le conseil d'administration le 23 octobre 2007	Révision
0a	16 janvier 2008	Dans la section A.2., « a » ajouté à la fin du numéro de norme. Dans la section F, la numérotation automatique corrigée de « 2 » à « 1 » et « approved » retiré et parenthèses ajoutées à « October 23, 2007 ».	Errata
0	23 janvier 2008	Annulation du changement du 24 juillet 2007	Erratum
0.1a	29 octobre 2008	Le conseil d'administration a approuvé les corrections de l'erratum. Numéro de version mis à jour à « 0.1a ».	Erratum
0.1a	13 mai 2009	Approuvée par la FERC	

**Annexe 1-BAL-001-0**  
**Données de CPS1 et CPS2**

<b>DONNÉES DE CPS1</b>	<b>Description</b>	<b>Exigences de conservation</b>
$\varepsilon_1$	Constante calculée à partir de la limite cible de fréquence. Cette valeur est la même pour chaque <i>zone d'équilibrage</i> dans l' <i>Interconnexion</i> .	Conserver la valeur de $\varepsilon_1$ utilisée dans le calcul de CPS1.
ACE <sub>i</sub>	ACE moyen sur une minute civile.	Conserver les valeurs moyennes de l'ACE sur une minute (525 600 valeurs).
B <sub>i</sub>	<i>Compensation en fréquence</i> de la <i>zone d'équilibrage</i> .	Conserver la ou les valeurs de B <sub>i</sub> utilisées dans le calcul de CPS1.
F <sub>R</sub> (F <sub>A</sub> )	Fréquence réelle mesurée.	Conserver les valeurs moyennes de la fréquence sur une minute (525 600 valeurs).
F <sub>P</sub> (F <sub>S</sub> )	Fréquence programmée pour l' <i>Interconnexion</i> .	Conserver les valeurs moyennes de la fréquence sur une minute (525 600 valeurs).

<b>DONNÉES DE CPS2</b>	<b>Description</b>	<b>Exigences de conservation</b>
V (Dépassements)	Nombre d'incidents par heure où la valeur absolue de l'ACE sur dix minutes civiles est supérieure à L <sub>10</sub> .	Conserver les valeurs de V utilisées dans le calcul de CPS2.
$\varepsilon_{10}$	Constante calculée à partir de la limite cible de fréquence. Cette valeur est la même pour chaque <i>zone d'équilibrage</i> dans l' <i>Interconnexion</i> .	Conserver la valeur de $\varepsilon_{10}$ utilisée dans le calcul de CPS2.
B <sub>i</sub>	<i>Compensation en fréquence</i> de la <i>zone d'équilibrage</i> .	Conserver la valeur de B <sub>i</sub> utilisée dans le calcul de CPS2.
B <sub>s</sub>	La somme de la <i>compensation en fréquence</i> des <i>zones d'équilibrage</i> dans l' <i>Interconnexion</i> en question. Pour les réseaux avec compensation variable, la valeur B <sub>s</sub> est égale à la somme des valeurs minimales du <i>réglage de la compensation en fréquence</i> .	Conserver la valeur de B <sub>s</sub> utilisée dans le calcul de CPS2. Conserver la valeur minimale de la compensation pour une minute (525 600 valeurs).
U (Périodes indisponibles)	Nombre de périodes de dix minutes indisponibles par heure utilisé dans le calcul de CPS2.	Conserver le nombre de périodes de dix minutes indisponibles utilisé dans le calcul de CPS2 pour la période de référence.

## Annexe 2

### Interprétation de l'exigence 1

**Demande :** *Est-ce que la procédure de réglage automatique de l'écart de temps WECC (WATEC) contrevient à l'exigence 1 de la norme BAL-001-0 ?*

**Interprétation :**

L'exigence 1 de la BAL-001 — Performance du contrôle de l'équilibrage de la puissance active – correspond à la définition de l'équation donnant l'écart de réglage de la zone (ACE) et des limites établies pour la norme de performance du réglage 1 (CPS1).

**BAL-001-0**

**E1.** Chaque *responsable de l'équilibrage* doit exploiter de telle façon que, sur une période de 12 mois consécutifs, la moyenne des valeurs moyennes, sur une minute civile, de l'écart de réglage de sa zone (ACE), divisée par 10B (B est la valeur moyenne sur une minute civile de la compensation en fréquence de la zone d'équilibrage) et multipliée par les valeurs moyennes correspondantes sur une minute de l'écart de fréquence de l'Interconnexion, soit inférieure à une limite définie. Cette limite  $\varepsilon_1^2$  est une constante calculée à partir d'une limite cible de fréquence (établie spécifiquement pour chaque Interconnexion), que le comité d'exploitation de la NERC examine et établit selon les besoins.

- Selon la documentation relative à la procédure WATEC, les *responsables de l'équilibrage* doivent maintenir une valeur ACE brute pour la déclaration des CPS et assurer une régulation en fonction d'une valeur ACE ajustée WATEC.
- Du moment qu'un *responsable de l'équilibrage* utilise une valeur ACE brute (non ajustée pour la WATEC) pour la déclaration des CPS, l'utilisation de la WATEC pour la régulation ne contrevient pas à l'exigence 1 de la BAL-001.



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**

- 1. Titre :** Performance du contrôle de l'équilibrage de la puissance active
- 2. Numéro :** BAL-001-0.1a
- 3. Objet :** Aucune disposition particulière
- 4. Applicabilité :** Aucune disposition particulière
- 5. Date d'entrée en vigueur :**
  - 5.1.** Adoption de la norme par la Régie de l'énergie : 19 décembre 2014
  - 5.2.** Adoption de l'annexe par la Régie de l'énergie : 19 décembre 2014
  - 5.3.** Date d'entrée en vigueur de la norme et de l'annexe au Québec : 1<sup>er</sup> avril 2015

## **B. Exigences**

Aucune disposition particulière

## **C. Mesures**

Aucune disposition particulière

## **D. Conformité**

### **1. Processus de surveillance de la conformité**

#### **1.1. Responsabilité de la surveillance de la conformité**

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

#### **1.2. Périodicité de la surveillance de la conformité et délai de retour en conformité**

Aucune disposition particulière

#### **1.3. Conservation des données**

Aucune disposition particulière

#### **1.4. Autres informations sur la conformité**

Aucune disposition particulière

### **2. Niveaux de non-conformité – CPS1**

Aucune disposition particulière

### **3. Niveaux de non-conformité – CPS2**

Aucune disposition particulière

## **E. Différences régionales**

Aucune disposition particulière

**F. Documents associés**

Aucune disposition particulière

**Annexe 1 – BAL-001-0**

Aucune disposition particulière

**Annexe 2**

Aucune disposition particulière

**Historique des révisions**

<b>Révision</b>	<b>Date d'adoption</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
0	19 décembre 2014	Nouvelle annexe	Nouvelle