

---

## Projet QC-2015-01

### Normes MOD-025-2, MOD-026-1 et MOD-027-1

---

#### 1. ÉVALUATION DE LA PERTINENCE

Les normes MOD visent à normaliser les méthodologies et les données de système nécessaires à l'exploitation normale du réseau, à la planification, à l'évaluation de la fiabilité et au calcul de la capacité de transfert disponible.

Les normes MOD-025-2, MOD-026-1 et MOD-027-1 ont été développées dans le cadre du projet 2007-09 de la NERC. Elles ont été approuvées par la FERC le 20 mars 2014.

Le but de ces normes est de s'assurer que les groupes de production ne déclencheront pas lors de certaines excursions en tension et en fréquence ou à la suite d'une coordination inadéquate entre le groupe de production et les relais de protection des systèmes de régulation de la tension, et que les modèles des groupes de production reflètent parfaitement ses capacités et ses caractéristiques de fonctionnement.

Plus précisément, ces normes ont pour objectifs de :

- Vérifier et déclarer les capacités de puissance active et réactive des groupes de production et la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones.
- Vérifier que le modèle des systèmes d'excitation de groupe de production ou de commande volt/var de centrale et ses paramètres représentent fidèlement le comportement de ces systèmes.
- Vérifier que le modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence représentent fidèlement le comportement de ces systèmes.

Ces vérifications sont nécessaires pour assurer la fiabilité du réseau et feront en sorte que des données spécifiques soient vérifiées et mises à disposition pour les simulations de planification.

Les modèles sont utilisés dans les études d'exploitation et de planification. Ces études exigent la simulation de la réponse des machines synchrones et leurs systèmes de contrôle respectifs. Pour ces études, il est essentiel que les systèmes de commande des machines synchrones soient modélisés avec suffisamment de détails. Les modèles souhaités doivent être adaptés pour représenter la performance réelle de l'équipement selon des perturbations importantes, sévères ou même légères.

#### 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 :

Aucune

#### 3.2. Nouvelles définitions à ajouter au glossaire :

Aucune

#### 3.3. Définitions du glossaire à modifier :

Aucune

#### 3.4. Définitions à retirer du glossaire :

Aucune

### 4. APPLICABILITÉ

Exigences	Fonctions visées		
	Propriétaire d'installation de production (GO)	Exploitant de réseau de transport Propriétaire d'installation de transport (TO)	Planificateur de réseau de transport (TP)
<b>MOD-025-2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
E1	x		
E2	x		
E3		x	
<b>MOD-026-1</b>	<b>x</b>		<b>x</b>
E1			<del>x</del>
E2	x		<del>x</del>
E3	x		
E4	x		
E5	x		
E6			x
<b>MOD-027-1</b>	<b>x</b>		<b>x</b>
E1			x
E2	x		
E3	x		
E4	x		
E5			x

## 5. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES POUR LE QUÉBEC

Les normes MOD-025-2, MOD-026-1 et MOD-027-1 s'appliquent seulement aux installations du *réseau de transport principal* (RTP).

En ce qui concerne la norme MOD-025-2, au Québec, le terme « installation visée » désigne l'un ou l'autre des éléments suivants :

- Centrales ou installations de production faisant partie du RTP ;
- Compensateur synchrone faisant partie du RTP.

Pour ce qui est des normes MOD-026-1 et MOD-027-1, au Québec, le terme « groupe visé » désigne les centrales de production faisant partie du RTP et ayant une capacité de production totale de plus de 100 MVA (puissance nominale brute combinée).

## 6. DATES D'ENTRÉE EN VIGUEUR PROPOSÉES

### 6.1. MOD-025-2

Le délai accordé aux entités pour la mise en œuvre de la norme MOD-025-2 aux États-Unis est de 2 années. Après ce délai, 40 % des installations visées doivent être conformes à toutes les exigences de la norme. Le tableau ci-dessous présente les dates proposées pour la mise en conformité de l'intégralité des installations au Québec.

Niveau de conformité requise (toutes les exigences) (%)	Date d'entrée en vigueur proposée au Québec
Au moins 40 % de ses installations visées	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir un an après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
Au moins 60 % de ses installations visées	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir 18 mois après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
Au moins 80 % de ses installations visées	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir deux ans après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
100 % de ses installations visées	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir 30 mois après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.

### 6.2. MOD-026-1 et MOD-027-1

La date d'entrée en vigueur initiale des normes MOD-026-1 et MOD-027-1 aux États-Unis a été fixée au 1<sup>er</sup> juillet 2014. Le tableau suivant présente les dates proposées pour le Québec.

Exigences et pourcentage de vérification du nombre de groupes visés (%)	Date d'entrée en vigueur proposée au Québec
E1 et E3 à E6 (MOD-026-1) et E1 et E3 à E5 (MOD-027-1)	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir un mois après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
E2 pour 30 % des groupes visés (MOD-026-1 et MOD-027-1)	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir trois ans après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
E2 pour 50 % des groupes visés (MOD-026-1 et MOD-027-1)	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir cinq ans après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.
E2 pour 100 % des groupes visés (MOD-026-1 et MOD-027-1)	Le premier jour du premier trimestre civil à survenir huit ans après l'adoption de la norme par la Régie de l'énergie.

## 7. ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE L'IMPACT

MOD-025-2	Faible	Modéré	Important
Implantation de la norme		X	
Maintien de la norme		X	
Suivi de la conformité		X	

MOD-026-1	Faible	Modéré	Important
Implantation de la norme		X	
Maintien de la norme		X	
Suivi de la conformité		X	

MOD-027-1	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.
- Élevé :** Changement qui nécessite de prévoir et d'allouer des ressources matérielles, humaines ou financières importantes 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.

## Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

---

### A. Introduction

1. **Titre :** Vérification et déclaration des données de capacité de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones
2. **Numéro :** MOD-025-2
3. **Objet :** Donner l'assurance que l'information juste, à propos des capacités de puissance active et réactive brute et nette des groupes de production et des capacités de puissance réactive des compensateurs synchrones, soit disponible aux fins des modèles de planification qui servent à évaluer la fiabilité du *système de production-transport d'électricité* (BES).
4. **Applicabilité :**
  - 4.1. **Entités fonctionnelles :**
    - 4.1.1 *Propriétaire d'installation de production*
    - 4.1.2 *Propriétaire d'installation de transport ayant un ou des compensateur(s) synchrone(s)*
  - 4.2. **Installations :**

Aux fins de la présente norme, le terme « *installation visée* » désigne l'un ou l'autre des éléments suivants :

    - 4.2.1 Groupe de production de plus de 20 MVA (puissance nominale brute) raccordé directement au *système de production-transport d'électricité*;
    - 4.2.2 Compensateur synchrone de plus de 20 MVA (puissance nominale brute) raccordé directement au *système de production-transport d'électricité*;
    - 4.2.3 *Centrale ou installation* de production de plus de 75 MVA (puissance nominale brute combinée) raccordée directement au *système de production-transport d'électricité*.
5. **Date d'entrée en vigueur :**
  - 5.1. Dans les territoires où une approbation réglementaire est nécessaire<sup>1</sup> :
    - 5.1.1 Le premier jour du premier trimestre civil à survenir deux années civiles après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois pour les organismes gouvernementaux comme l'organisation de la fiabilité de l'électricité (ERO), chaque *propriétaire*

---

<sup>1</sup> Vérification de parc éolien : Si une entité possède deux parcs éoliens et qu'un de ces parcs a été vérifié, l'entité est réputée avoir effectué 50 % de la vérification, sans égard au nombre d'éoliennes de chaque parc. Un parc éolien correspond à un groupe d'éoliennes raccordées en un point commun de raccordement ou utilisant un système de commande global commun.

*d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport doit avoir vérifié au moins 40 % de ses installations visées.*

**5.1.2** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir trois années civiles après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par la loi pour les organismes gouvernementaux comme l'organisation de la fiabilité de l'électricité (ERO), chaque *propriétaire d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport* doit avoir vérifié au moins 60 % de ses *installations* visées.

**5.1.3** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre années civiles après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par la loi pour les organismes gouvernementaux comme l'organisation de la fiabilité de l'électricité (ERO), chaque *propriétaire d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport* doit avoir vérifié au moins 80 % de ses *installations* visées.

**5.1.4** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir cinq années civiles après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par la loi pour les organismes gouvernementaux comme l'organisation de la fiabilité de l'électricité (ERO), chaque *propriétaire d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport* doit avoir vérifié 100 % de ses *installations* visées.

**5.2.** Dans les territoires où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire<sup>2</sup> :

**5.2.1** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir deux années civiles après l'approbation par le Conseil d'administration, chaque *propriétaire d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport* doit avoir vérifié au moins 40 % de ses *installations* visées.

**5.2.2** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir trois années civiles après l'approbation par le Conseil d'administration, chaque *propriétaire d'installation de production ou propriétaire d'installation de transport* doit avoir vérifié au moins 60 % de ses *installations* visées.

---

<sup>2</sup> Vérification de parcs éoliens : Si une entité possède deux parcs éoliens et qu'un de ces parcs a été vérifié, l'entité est réputée avoir effectué 50 % de la vérification, sans égard au nombre d'éoliennes de chaque parc. Un parc éolien correspond à un groupe d'éoliennes raccordées en un point commun de raccordement ou utilisant un système de commande global commun.

**5.2.3** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre années civiles après l’approbation par le Conseil d’administration, chaque *propriétaire d’installation de production* ou *propriétaire d’installation de transport* doit avoir vérifié au moins 80 % de ses *installations* visées.

**5.2.4** Le premier jour du premier trimestre civil à survenir cinq années civiles après l’approbation par le Conseil d’administration, chaque *propriétaire d’installation de production* ou *propriétaire d’installation de transport* doit avoir vérifié 100 % de ses *installations* visées.

Note : Le pourcentage de vérification ci-dessus est basé sur le nombre d’équipements visés du propriétaire.

### **Exigences**

- E1.** Chaque *propriétaire d’installation de production* doit fournir à son *planificateur de réseau de transport* la vérification de la capacité de puissance active de ses *installations* visées, selon les modalités suivantes : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification à long terme*]
- 1.1** Vérifier la capacité de puissance active de ses groupes de production conformément à l’annexe 1.
  - 1.2** Soumettre une copie de l’annexe 2 dûment remplie (ou un formulaire contenant la même information) à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 90 jours civils suivant i) la date de consignation des données d’un essai de performance ou ii) la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.
- E2.** Chaque *propriétaire d’installation de production* doit fournir à son *planificateur de réseau de transport* la vérification de la capacité de puissance réactive de ses *installations* visées, selon les modalités suivantes : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification à long terme*]
- 2.1** Vérifier, conformément à l’annexe 1, i) la capacité de puissance réactive de ses groupes de production et ii) la capacité de puissance réactive de ses compensateurs synchrones;
  - 2.2** Soumettre une copie de l’annexe 2 dûment remplie (ou un formulaire contenant la même information) à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 90 jours civils suivant i) la date de consignation des données de l’essai de performance ou ii) la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.
- E3.** Chaque *propriétaire d’installation de transport* doit fournir à son *planificateur de réseau de transport* la vérification de la capacité de puissance réactive de ses *installations* visées, selon les modalités suivantes : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification à long terme*]

## Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

---

- 3.1 Vérifier, conformément à l'annexe 1, la capacité de puissance réactive de ses compensateurs synchrones;
- 3.2 Soumettre une copie de l'annexe 2 dûment remplie (ou un formulaire contenant la même information) à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 90 jours civils suivant i) la date de réalisation de l'essai de performance ou ii) la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l'historique des données d'exploitation.

### B. Mesures

- M1. Chaque *propriétaire d'installation de production* doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a effectué la vérification (par exemple une copie de l'annexe 2 remplie ou un autre formulaire de son choix contenant la même information, ou encore l'information datée ayant été recueillie et utilisée pour remplir les annexes), et doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a transmis cette information à son *planificateur de réseau de transport* dans le délai de 90 jours (par exemple des courriels datés ou des reçus postaux datés) en conformité à l'exigence E1.
- M2. Chaque *propriétaire d'installation de production* doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a effectué la vérification (par exemple une copie de l'annexe 2 remplie ou un autre formulaire de son choix contenant la même information, ou encore l'information datée ayant été recueillie et utilisée pour remplir les annexes), et doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a transmis cette information à son *planificateur de réseau de transport* dans le délai de 90 jours (par exemple des courriels datés ou des reçus postaux datés) en conformité à l'exigence E2.
- M3. Chaque *propriétaire d'installation de transport* doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a effectué la vérification (par exemple une copie de l'annexe 2 remplie ou un autre formulaire de son choix contenant une information équivalente, ou encore l'information datée ayant été recueillie et utilisée pour remplir les annexes), et doit détenir une pièce justificative attestant qu'il a transmis cette information à son *planificateur de réseau de transport* dans le délai de 90 jours (par exemple des courriels datés ou des reçus postaux datés) en conformité à l'exigence E3.

### C. Conformité

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

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

L'entité régionale doit jouer le rôle de responsable de la surveillance de l'application des normes (CEA), à moins que l'entité visée soit détenue, exploitée ou contrôlée par l'entité régionale. Dans de tels cas, le rôle de CEA est confié à l'organisation de la fiabilité de l'électricité (ERO) ou à une entité régionale approuvée par la FERC ou à un autre organisme gouvernemental pertinent.

## **1.2. Conservation des pièces justificatives**

Les périodes de conservation des pièces justificatives indiquées ci-après établissent la durée pendant laquelle une entité est tenue de conserver certaines pièces justificatives afin de démontrer sa conformité. Dans les cas où la période de conservation indiquée est plus courte que le temps écoulé depuis le dernier audit, le responsable de la surveillance de l'application des normes peut demander à l'entité de fournir d'autres pièces justificatives attestant sa conformité pendant la période complète écoulée depuis le dernier audit.

*Le propriétaire d'installation de production et le propriétaire d'installation de transport* doivent chacun conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité comme indiqué ci-après, à moins que son responsable de la surveillance de l'application des normes lui demande de conserver certaines pièces justificatives plus longtemps aux fins d'une enquête :

- *Le propriétaire d'installation de production* doit conserver la plus récente annexe 2 de la norme MOD-025 et les données utilisées ou le formulaire de son choix contenant la même information, ainsi qu'une pièce justificative de transmission relative aux exigences E1 et E2 et mesures M1 et M2, pendant la période complète écoulée depuis l'audit le plus récent;
- *Le propriétaire d'installation de transport* doit conserver la plus récente annexe 2 de la norme MOD-025 et les données utilisées ou le formulaire de son choix contenant la même information, ainsi qu'une pièce justificative de transmission relative à l'exigence E3 et mesure M3, pendant la période complète écoulée depuis l'audit le plus récent.

Si le *propriétaire d'installation de production* ou le *propriétaire d'installation de transport* est jugé non conforme, il doit conserver l'information relative à cette non-conformité jusqu'à ce que les correctifs aient été appliqués ou approuvés, ou pendant la période indiquée 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 ainsi que tous les dossiers d'audit subséquents demandés et soumis.

**1.3. Processus de surveillance et d'évaluation de la conformité**

Audit de conformité  
Déclaration sur la conformité  
Contrôle ponctuel  
Enquête de non-conformité  
Déclaration volontaire  
Plainte

**1.4. Autres informations sur la conformité**

Aucune

## Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

### 2. Niveaux de gravité de la non-conformité

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevée	VSL Critique
E1	<p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié et a consigné la capacité de puissance active de son groupe de production visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils, suivant la date de réalisation de l'essai de mise en route ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l'historique des données d'exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 1 % et 33 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 66 mois civils,</p>	<p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié et a consigné la capacité de puissance active de son groupe de production visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils, suivant la date de réalisation de l'essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l'historique des données d'exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 34 % et 66 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un</p>	<p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié et a consigné la capacité de puissance active de son groupe de production visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils, suivant la date de réalisation de l'essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l'historique des données d'exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 67 % et 99 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un</p>	<p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié et a consigné la capacité de puissance active de son groupe de production visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 180 jours civils suivant la date de réalisation de l'essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l'historique des données d'exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production n'a pas vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 d'un de ses groupes de production visés.</p> <p>OU</p> <p>Le propriétaire d'installation de production a vérifié la capacité de puissance active selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un</p>

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevée	VSL Critique
	<p>mais d’au plus 69 mois. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance active selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 12 mois civils, mais d’au plus 13 mois.</p>	<p>délai de plus de 69 mois civils, mais d’au plus 72 mois. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance active selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 13 mois civils, mais d’au plus 14 mois.</p>	<p>délai de plus de 72 mois civils, mais d’au plus 75 mois. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance active selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 14 mois civils, mais d’au plus 15 mois.</p>	<p>délai de plus de 75 mois civils. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance active selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 15 mois civils.</p>
E2	<p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son groupe de production ou de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d’au plus 120 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de</i></p>	<p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son groupe de production ou de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d’au plus 150 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de</i></p>	<p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son groupe de production ou de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d’au plus 180 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de</i></p>	<p><i>Le propriétaire d’installation de production</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son groupe de production ou de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 180 jours civils suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation. OU</p> <p><i>Le propriétaire d’installation de</i></p>

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevée	VSL Critique
	<p><i>production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 1 % et 33 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 66 mois civils, mais d'au plus 69 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 12 mois civils, mais d'au plus 13 mois.</p>	<p><i>production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 34 % et 66 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 69 mois civils, mais d'au plus 72 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 13 mois civils, mais d'au plus 14 mois.</p>	<p><i>production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 67 % et 99 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 72 mois civils, mais d'au plus 75 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 14 mois civils, mais d'au plus 15 mois.</p>	<p><i>production</i> n'a pas vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 d'un de ses groupes de production ou de ses compensateurs synchrones visés.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 75 mois civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 15 mois civils.</p>
E3	Le <i>propriétaire d'installation de transport</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données	Le <i>propriétaire d'installation de transport</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données	Le <i>propriétaire d'installation de transport</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données	Le <i>propriétaire d'installation de transport</i> a vérifié et a consigné la capacité de puissance réactive de son compensateur synchrone visé, mais a transmis ces données

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevée	VSL Critique
	<p>à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d’au plus 120 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 1 % et 33 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 66 mois civils, mais d’au plus 69 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon</p>	<p>à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d’au plus 150 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 34 % et 66 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 69 mois civils, mais d’au plus 72 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon</p>	<p>à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d’au plus 180 jours civils, suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 et a transmis les données, mais en omettant entre 67 % et 99 % inclusivement des données.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 72 mois civils, mais d’au plus 75 mois.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon</p>	<p>à son <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de plus de 180 jours civils suivant la date de réalisation de l’essai de performance ou la date à laquelle les données sont sélectionnées pour vérification selon l’historique des données d’exploitation.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> n’a pas vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 d’un de ses compensateurs synchrones visés.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon l’annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1 ou 2 (exigence de cinq ans) dans un délai de plus de 75 mois civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d’installation de transport</i> a vérifié la capacité de puissance réactive selon</p>

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevée	VSL Critique
	l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 12 mois civils, mais d'au plus 13 mois.	l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 13 mois civils, mais d'au plus 14 mois.	l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 14 mois civils, mais d'au plus 15 mois.	l'annexe 1 section « Périodicité des vérifications » alinéa 1, 2 ou 3 (exigence de 12 mois civils) dans un délai de plus de 15 mois civils.

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

---

**D. Différences régionales**

Aucune

**E. Documents connexes**

**Historique des versions**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
1	1 <sup>er</sup> décembre 2005	1. Modification des tabulations dans le pied de page. 2. Suppression de la virgule après « 2004 » sous « Development Steps Completed #1 ». 3. Remplacement de certains tirets (-) par des tirets courts (—) ou des tirets longs (—). 4. Ajout de points au besoin. 5. Remplacement des apostrophes droites par des apostrophes typographiques. 6. Remplacement de « Timeframe » par « Time Frame » dans le titre de la rubrique D.1.2. 7. Mise en minuscules de toutes les occurrences du mot « Regional » dans la section D.3. 8. Suppression du mot « less » après « 94% » dans la section 3.4, niveau 4.	20 janvier 2006
2	7 février 2013	Adoption par le conseil d'administration de la NERC.	Modification selon la demande d'autorisation de norme (SAR) pour le projet 2007-09 et fusion avec la norme MOD-024-1
2	20 mars 2014	Ordonnance de la FERC émise approuvant la norme MOD-025-2. (L'ordonnance entre en vigueur le 1 <sup>er</sup> juillet 2016.)	

**MOD-025 – Annexe 1 – Vérification des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

**Périodicité des vérifications**

La périodicité des vérifications de capacité de puissance active et réactive est la suivante :

1. Pour une vérification à partir d'un essai de performance : vérifier chaque *installation* visée au moins tous les cinq ans (avec un maximum de 66 mois civils entre les vérifications), ou dans un délai de 12 mois civils après avoir constaté un changement qui modifie la capacité de puissance active ou réactive de plus de 10 % par rapport à la plus récente capacité déclarée et dont la durée prévue dépasse six mois. La première vérification de chaque *installation* visée par la présente norme doit être une vérification par essai de performance.
2. Pour une vérification à partir de données d'exploitation : vérifier chaque installation visée au moins tous les cinq ans (avec un maximum de 66 mois civils entre les vérifications), ou dans un délai de 12 mois civils après avoir constaté un changement de plus de 10 % de la capacité de puissance active ou réactive par rapport à la plus récente capacité déclarée et dont la durée prévue dépasse six mois. Si des données pour différents points sont obtenues à des dates différentes, désigner la date la plus récente de ces dates comme la date de vérification et reporter cette date comme la date de vérification à la norme MOD-025, Annexe 2, aux fins de la périodicité.
3. Quelle que soit la méthode de vérification : vérifier chaque nouvelle *installation* visée dans les 12 mois civils suivant sa mise en service. Les équipements existants qui n'ont pas été vérifiés pendant plus de cinq ans en raison d'un arrêt prolongé doivent être vérifiés dans un délai de 12 mois civils après leur remise en exploitation.

Les essais de puissance active doivent être effectués de préférence en même temps que les essais de puissance réactive à pleine charge; toutefois, des essais distincts sont autorisés aux fins de la présente norme. Dans le cas des compensateurs synchrones, effectuer seulement les vérifications de capacité de puissance réactive, selon les indications données ci-après.

Si la capacité de puissance réactive est vérifiée par essai, celui-ci doit être planifié à un moment propice à bien démontrer sa capacité de puissance réactive et pendant que l'*exploitant de réseau de transport* prend les précautions nécessaires pour maintenir la tension au jeu de barres à la valeur programmée ou dans une marge de tolérance acceptable par rapport à celle-ci.

**Modalités de vérification des *installations* visées**

1. Pour les groupes de production de 20 MVA ou moins faisant partie d'une centrale de plus de 75 MVA au total, consigner les données soit individuellement, soit pour l'ensemble des groupes de production. Procéder à une vérification individuelle pour chaque groupe de production ou compensateur synchrone de plus de 20 MVA (valeur nominale brute).
2. Procéder à la vérification en faisant en sorte que tous les équipements auxiliaires nécessaires au fonctionnement normal prévu soient en service, tant pour la capacité de puissance active que pour la capacité de puissance réactive. Procéder à la vérification de la capacité de puissance réactive avec le régulateur automatique de tension en service. Les données d'exploitation d'une période de deux ans avant la date de vérification sont acceptables pour vérifier la capacité de puissance active ou réactive, à condition : a) que ces données répondent aux exigences des alinéas 2.1 à 2.4 ci-après; et b) que ces données d'exploitation correspondent au moins à 90 % du résultat d'un essai antérieur qui couvrirait au moins 50 % de la capacité de puissance réactive indiquée sur la courbe de capacité thermique associée (courbe en D). Si l'essai antérieur avait fait l'objet de restrictions excessives (de sorte qu'il ne couvre pas au moins 50 % de la courbe de capacité thermique associée) par des limitations inhabituelles de production ou d'équipement (par exemple des batteries de condensateurs ou d'inductances hors service), la vérification suivante doit être faite au moyen d'un autre essai, et non à partir de données d'exploitation.
  - 2.1. Vérifier la capacité de puissance active et de puissance réactive en surexcitation (retard de phase) de toutes les *installations* visées à leur puissance active de sortie maximale normale (et non d'urgence) prévue au moment des vérifications.
    - 2.1.1 Vérifier la puissance active maximale synchrone du groupe de production et sa puissance réactive en retard de phase pendant au moins une heure.
    - 2.1.2 Vérifier les groupes de production intermittents (par exemple de type éolien, photovoltaïque ou hydraulique au fil de l'eau) à la puissance active de sortie maximale que la ressource intermittente peut produire au moment de la vérification. Vérifier la capacité de puissance réactive des éoliennes et des onduleurs photovoltaïques d'un parc avec au moins 90 % de ces éoliennes et de ces onduleurs photovoltaïques connectés. S'il est impossible de vérifier une *installation* d'éoliennes ou d'onduleurs photovoltaïques en respectant ce seuil de 90 %, en documenter les raisons et procéder à l'essai à la capacité maximale disponible au moment de l'essai. Reprogrammer l'essai de l'installation dans les six mois suivant l'atteinte du seuil de 90 %. Maintenir

## **Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

---

la production de puissance active et réactive aussi stable que possible pendant les vérifications.

**2.2.** Vérifier la capacité de puissance réactive de toutes les *installations* visées, sauf celles de type éolien ou photovoltaïque, pour une puissance réactive maximale en surexcitation (retard de phase) et en sous-excitation (avance de phase) pour les conditions suivantes :

**2.2.1** à la puissance active minimale à laquelle l'*installation* devrait normalement fonctionner, recueillir les valeurs maximales de puissance réactive en avance et en retard de phase dès qu'une limite est atteinte;

**2.2.2** à la puissance active maximale, recueillir les valeurs maximales de puissance réactive en avance de phase dès qu'une limite est atteinte;

**2.2.3** dans le cas des groupes de production nucléaires, il n'est pas obligatoire de vérifier la puissance réactive à la puissance active de sortie minimale.

**2.3.** Dans le cas d'un groupe de production refroidi à l'hydrogène, procéder à la vérification à la pression d'hydrogène normale d'exploitation.

**2.4.** Calculer les pertes dans le transformateur élévateur du groupe de production si les mesures de vérification sont prises du côté haute tension du transformateur élévateur. Si nécessaire, on peut estimer les pertes de puissance active et réactive dans le transformateur élévateur en se basant sur l'impédance de celui-ci.

**3.** Consigner les données suivantes aux fins des vérifications prescrites ci-dessus :

**3.1** la valeur des capacités de production de puissance active et réactive brute à la fin de la période de vérification;

**3.2** la tension programmée fournie par l'*exploitant de réseau de transport*, le cas échéant;

**3.3** la tension sur les côtés haute tension et basse tension du transformateur élévateur du groupe de production ou du ou des transformateurs de raccordement au réseau à la fin de la période de vérification. Si une seule de ces valeurs est mesurée, l'autre peut être calculée;

**3.4** les conditions ambiantes, le cas échéant, en fin de période de vérification dont le *propriétaire d'installation de production* pourrait avoir besoin pour corriger la puissance active, par exemple :

## Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

---

- la température ambiante;
  - l'humidité relative;
  - la température de l'eau de refroidissement;
  - autres données jugées pertinentes par le *propriétaire d'installation de production* pour effectuer les corrections en fonction des conditions ambiantes;
- 3.5 la date ainsi que les heures de début et de fin de la période de vérification (en heures et en minutes);
- 3.6 le rapport de transformation et les réglages des prises du transformateur élévateur du groupe de production ou du ou des transformateurs de raccordement au réseau;
- 3.7 les pertes dans le transformateur élévateur du groupe de production (puissance réelle ou réactive) si les mesures de vérification ont été faites sur le côté haute tension du transformateur élévateur;
- 3.8 si les données de vérification résultent d'un essai de performance ou de données d'exploitation.
4. Établir un schéma unifilaire simplifié (voir l'annexe 2 de la norme MOD-025) indiquant les sources auxiliaires de puissance active et réactive et les raccordements au réseau connexes pour chaque équipement vérifié, y compris les transformateurs élévateurs de groupe de production, les transformateurs de raccordement au réseau et les transformateurs auxiliaires selon le cas. Indiquer les écoulements de puissance réactive et leur sens au moyen de flèches.
- 4.1 En l'absence de moyens pour mesurer certaines charges auxiliaires réactives, présenter une estimation d'ingénierie et les calculs associés. Les pertes de puissance active et réactive dans les transformateurs seront aussi des estimations ou des calculs. Seuls les résultats sont requis lorsqu'on utilise un logiciel pour calculer les pertes ou les charges.
5. Si le *planificateur de réseau de transport* demande un ajustement, établir la corrélation entre les conditions de l'essai et la puissance générée du groupe de production de manière que la puissance active qu'on peut s'attendre à obtenir du groupe de production puisse être déterminée pour différentes conditions, par exemple pendant la pointe de consommation estivale. Ajuster les valeurs de MW obtenues aux conditions ambiantes spécifiées par le *planificateur de réseau de transport* à sa demande et les soumettre au

## Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

---

*planificateur de réseau de transport* dans les 90 jours suivant la demande ou la date de consignation ou de sélection des données, selon la date la plus tardive.

- Note 1 :** Dans certaines conditions du réseau de transport, les valeurs obtenues par la vérification des mégavars prescrite par la norme ne correspondront pas à la courbe de capacité thermique fournie par le fabricant (courbe en D). Or, la vérification prescrite par la norme, même effectuée dans ces conditions du réseau de transport, peut révéler des limitations de l'*installation* visée (instabilité thermique du rotor, réglage des prises ou rapports de transformation incorrects, fonctionnement imprécis de régulateur automatique de tension, etc.) dont l'analyse plus poussée pourrait mener à un correctif. La limite du niveau de mégavars obtenue lors d'un essai de performance ou à partir de données d'exploitation peuvent ne pas être représentatives de la capacité de puissance réactive de l'équipement dans des conditions extrêmes du réseau. Voir la note 2.
- Note 2 :** Bien que la norme ne l'exige pas, il est souhaitable de procéder à une analyse d'ingénierie afin de déterminer les capacités prévues de l'*installation* visée à des tensions du réseau moins restrictives que celles observées pendant la vérification. Bien que cette analyse ne permette pas de valider intégralement la courbe de capacité thermique (courbe en D), elle produira une estimation raisonnable de la capacité de l'*installation* visée, que le *planificateur de réseau de transport* pourra utiliser aux fins de la modélisation.
- Note 3 :** La vérification de la puissance réactive vise à définir les limites de capacité de puissance réactive de l'équipement. Si celui-ci n'a pas de capacité en avance de phase, il faut déclarer que cette capacité est inexistante ou indiquer la capacité minimale en retard de phase à laquelle l'équipement peut fonctionner.
- Note 4 :** Les compensateurs synchrones n'ont besoin d'être vérifiés que pour deux points (un en surexcitation et un autre en sous-excitation), étant donné qu'ils ne produisent pas de puissance active.

# Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

## MOD-025 – Annexe 2

### Schéma unifilaire, tableau et sommaire pour déclaration des informations de vérification

**Note :** Si la configuration de l'installation visée ne se prête pas à l'utilisation du schéma, des tableaux ou des sommaires pour déclaration ci-après, des changements peuvent être faits au formulaire pourvu que toute l'information requise (selon l'annexe 1 de la norme MOD-025) soit reportée.

**Raison sociale :**

**Déclaré par (nom) :**

**Centrale :**

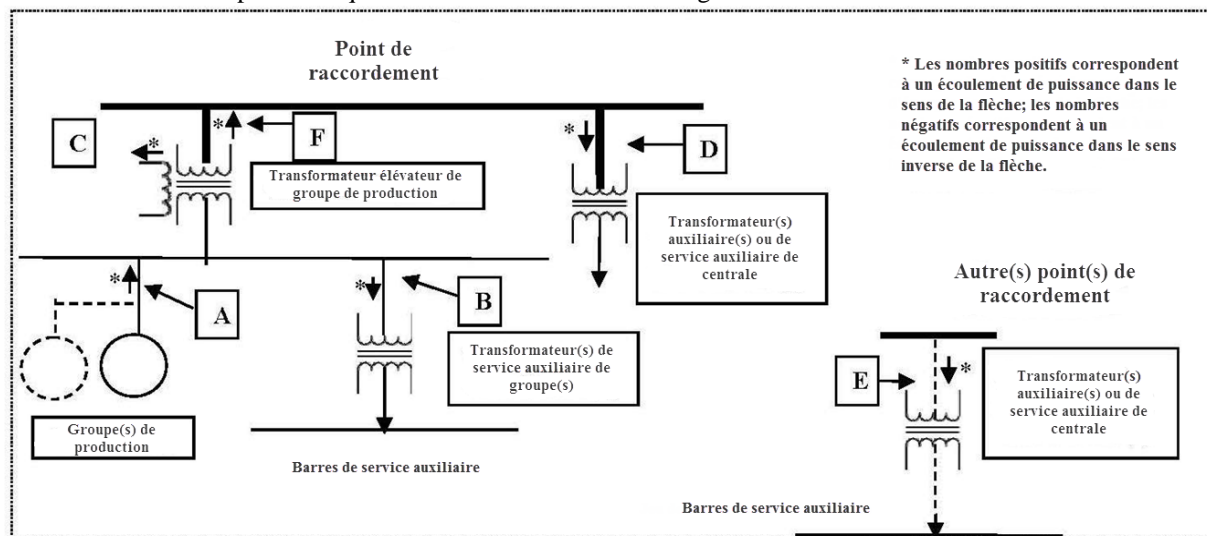
**N° de groupe :**

**Date de déclaration :**

Cocher tous les éléments pertinents :

- ☐ Vérification de la puissance réactive à pleine charge en surexcitation
- ☐ Vérification de la puissance réactive à pleine charge en sous-excitation
- ☐ Vérification de la puissance réactive à la charge minimale en surexcitation
- ☐ Vérification de la puissance réactive à la charge minimale en sous-excitation
- ☐ Vérification de la puissance active
- ☐ Données d'essai de performance
- ☐ Données d'exploitation

Schéma unifilaire simplifié indiquant les raccordements aux charges auxiliaires et les données de vérification :



**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

---

Point	Tension	Puissance active	Puissance réactive	Commentaires
<b>A</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	Additionner les groupes de production multiples qui sont vérifiés ensemble ou qui font partie d'un même ensemble. Déclarer les valeurs des groupes individuels séparément si les mesures de vérification ont été faites au groupe individuel. Des valeurs individuelles sont exigées pour les groupes de production et les compensateurs synchrones de plus de 20 MVA.
Indiquer s'il s'agit de valeurs calculées, le cas échéant :				
<b>B</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	Additionner les transformateurs de service auxiliaire de groupe multiples.
Indiquer s'il s'agit de valeurs calculées, le cas échéant :				
<b>C</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	Additionner les charges tertiaires multiples, le cas échéant.
Indiquer s'il s'agit de valeurs calculées, le cas échéant :				
<b>D</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	Additionner les transformateurs auxiliaires ou de service auxiliaire de poste.
Indiquer s'il s'agit de valeurs calculées, le cas échéant :				
<b>E</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	S'il y a plusieurs points de raccordement, les décrire afin de permettre une modélisation exacte; déclarer les points individuellement (Additionner les transformateurs auxiliaires multiples).
<b>F</b>	<b>kV</b>	<b>MW</b>	<b>Mvar</b>	Capacité nette des équipements.
Indiquer s'il s'agit de valeurs calculées, le cas échéant :				

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

**MOD-025 – Annexe 2 (suite)**

**Données de vérification**

Fournir les données par équipement ou par *installation*, s'il y a lieu.

Type de données	Données consignées	Dernière vérification (données antérieures; ne rien inscrire pour la vérification initiale)
Capacité de puissance réactive brute (en Mvar*)		
Puissance réactive des auxiliaires (en Mvar*)		
Capacité de puissance réactive nette (en Mvar*) égale la capacité de puissance réactive brute (en Mvar*) moins la puissance réactive des auxiliaires à la même barre (en Mvar*) et moins la puissance réactive du tertiaire connecté à la même barre (en Mvar*)		
Capacité de puissance active brute (en MW*)		
Puissance active des auxiliaires (en MW*)		
Capacité de puissance active nette (en MW*) égale la capacité de puissance active brute (en MW*) moins la puissance active des auxiliaires à la même barre (en MW*) et moins la puissance active du tertiaire connecté à la même barre (en MW*)		
* Note : Inscrire les valeurs à la fin de la période de vérification.		
Pertes dans le transformateur élévateur de groupe de production (nécessaire seulement si les mesures de vérification sont faites sur le côté haute tension du transformateur du groupe de production) (en Mvar)		

**Sommaire de vérification**

- Date de la vérification \_\_\_\_\_, Heure de début de la vérification \_\_\_\_\_, Heure de fin de la vérification \_\_\_\_\_
- Tension programmée \_\_\_\_\_
- Rapport de transformation : Transf. élévateur de groupe\_\_\_\_ Serv. aux. de groupe\_\_\_\_ Serv. aux. de poste\_\_\_\_ Serv. aux., autre\_\_\_\_\_
- Réglages de prises de transformateur : Transf. élévateur du groupe\_\_\_\_ Serv. aux. de groupe\_\_\_\_ Serv. aux. de poste\_\_\_\_ Serv. aux., autre\_\_\_\_\_  
Conditions ambiantes à la fin de la période de vérification :

**Norme MOD-025-2 – Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

---

Température de l'air : \_\_\_\_\_

Humidité relative : \_\_\_\_\_

Température de l'eau de refroidissement : \_\_\_\_\_

Autres données, selon le cas : \_\_\_\_\_

- Pression d'hydrogène du groupe de production pendant l'essai (le cas échéant) : \_\_\_\_\_

Date à laquelle les données de la colonne « Dernière vérification » du tableau ci-dessus ont été consignées : \_\_\_\_\_

Remarques :

Note : Si la valeur de vérification n'a pas atteint la courbe de capacité thermique (courbe en D), donner la raison.

# Norme MOD-025-2 — Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones

## Annexe QC-MOD-025-2

### Dispositions particulières de la norme MOD-025-2 applicables au Québec

---

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 :** Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones
2. **Numéro :** MOD-025-2
3. **Objet :** Aucune disposition particulière
4. **Applicabilité :**
  - 4.1. **Entités fonctionnelles**  
Aucune disposition particulière
  - 4.2. **Installations**
    - 4.2.1 Groupe de production faisant partie du *réseau de transport principal* (RTP).
    - 4.2.2 Compensateur synchrone faisant partie du *réseau de transport principal* (RTP).
    - 4.2.3 Centrale ou installation de production faisant partie du *réseau de transport principal* (RTP).
5. **Date d'entrée en vigueur :**
  - 5.1. Adoption de la norme par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.2. Adoption de l'annexe par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.3. Date d'entrée en vigueur de la norme et de l'annexe au Québec : xx mois 201x

#### Exigences

Aucune disposition particulière

#### B. Mesures

Aucune disposition particulière

#### C. 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 la conformité à la norme de fiabilité et son annexe qu'elle adopte.
  - 1.2. **Conservation des pièces justificatives**  
Aucune disposition particulière

**Norme MOD-025-2 — Vérification et déclaration des capacités de puissance active et réactive des groupes de production et de la capacité de puissance réactive des compensateurs synchrones**

**Annexe QC-MOD-025-2**

**Dispositions particulières de la norme MOD-025-2 applicables au Québec**

---

**1.3. Processus de surveillance et d'évaluation de la conformité**

Aucune disposition particulière

**1.4. Autres informations sur la conformité**

Aucune disposition particulière

**2. Niveaux de gravité de la non-conformité**

Aucune disposition particulière

**D. Différences régionales**

Aucune disposition particulière

**E. Documents connexes**

Aucune disposition particulière

**MOD-025-2 – Annexe 1**

Aucune disposition particulière

**MOD-025-2 – Annexe 2**

Aucune disposition particulière

**Historique des révisions**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
0	le xx mois 201x	Nouvelle annexe	Nouvelle

## **A. Introduction**

- 1. Titre :** Vérification des modèles et des données pour les systèmes d'excitation de groupe de production ou les fonctions de commande volt/var de centrale
- 2. Numéro :** MOD-026-1
- 3. Objet :** Vérifier que le modèle des systèmes d'excitation de groupe de production ou des fonctions de la commande volt/var de centrale<sup>1</sup> (incluant le modèle de stabilisateur de puissance et de compensateur d'impédance) et les paramètres de ce modèle, utilisé dans les simulations dynamiques, représente fidèlement le comportement des systèmes d'excitation de groupe de production ou des fonctions de la commande volt/var de centrale dans le cadre de l'évaluation de la fiabilité du *système de production-transport d'électricité* (BES).

### **4. Applicabilité :**

#### **4.1. Entités fonctionnelles :**

**4.1.1.** *Propriétaire d'installation de production*

**4.1.2.** *Planificateur de réseau de transport*

#### **4.2. Installations :**

Dans le contexte des exigences contenues dans la présente norme, les *installations* qui sont raccordées directement au *système de production-transport d'électricité* (BES) seront désignées par l'expression « groupe visé » si elles répondent aux critères suivants :

**4.2.1** Production située dans l'*Interconnexion* de l'Est ou l'*Interconnexion* du Québec ayant les caractéristiques suivantes :

**4.2.1.1** Tout groupe individuel de production de plus de 100 MVA (puissance nominale brute).

**4.2.1.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement au jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 100 MVA (puissance nominale brute combinée).

**4.2.2** Production située dans l'*Interconnexion* de l'Ouest ayant les caractéristiques suivantes :

**4.2.2.1** Tout groupe individuel de production de plus de 75 MVA (puissance nominale brute).

**4.2.2.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement au jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 75 MVA (puissance nominale brute combinée).

---

<sup>1</sup> Système d'excitation ou les fonctions de commande volt/var de centrale :

- a. Dans le cas d'une machine synchrone individuelle, le système d'excitation de groupe de production englobe le groupe de production, l'excitatrice, le régulateur de tension, la compensation d'impédance et le stabilisateur de puissance.
- b. Pour une centrale de production combinée, la commande volt/var englobe le système de régulation de la tension et de la puissance réactive qui assure le réglage et la coordination des tensions de la centrale et qui commande les ressources de puissance réactive associées.

**4.2.3** Production située dans l'*Interconnexion* ERCOT ayant les caractéristiques suivantes :

**4.2.3.1** Tout groupe individuel de production de plus de 50 MVA (puissance nominale brute).

**4.2.3.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement au jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 75 MVA (puissance nominale brute combinée).

**4.2.4** Pour toutes les *Interconnexions* :

- Tout groupe techniquement justifié<sup>2</sup> qui répond aux critères du registre de la NERC, mais qui n'est par ailleurs pas inclus dans les sections d'applicabilité 4.2.1, 4.2.2 et 4.2.3 ci-dessus et qui est requis par le *planificateur de réseau de transport*.

**5. Date d'entrée en vigueur :**

- 5.1.** Pour les exigences E1 et E3 à E6, le premier jour du premier trimestre civil à survenir après la date d'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.2.** Pour l'exigence E2, 30 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre ans après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.3.** Pour l'exigence E2, 50 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir six ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir six ans après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.4.** Pour l'exigence E2, 100 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir 10 ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir 10 ans après la

---

<sup>2</sup> La justification technique est effectuée par le *planificateur de réseau de transport* démontrant que la réponse simulée du groupe ou de la centrale ne correspond pas à la réponse mesurée du groupe ou de la centrale.

date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.

## **B. Exigences**

- E1.** Chaque *planificateur de réseau de transport* doit fournir l'information demandée ci-dessous au *propriétaire d'installation de production* dans un délai de 90 jours civils suivant la réception d'une demande écrite : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- des directives sur comment obtenir la liste des modèles pour les systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale qui sont acceptables par le *planificateur de réseau de transport* aux fins d'utilisation dans les simulations dynamiques;
  - des directives sur comment obtenir la librairie des diagrammes-blocs des modèles dynamiques pour les systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale et/ou les caractéristiques des modèles qui sont acceptables par le *planificateur de réseau de transport*; ou
  - des données de modélisation, pour tout système d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale spécifique à un groupe visé existant du *propriétaire d'installation de production*, présentes dans la base de données dynamique du *planificateur de réseau de transport* pour les modèles courants (en usage), incluant la puissance de base en MVA des groupes de production.
- E2.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir, pour chaque groupe visé, un modèle vérifié du système d'excitation de groupe de production ou des fonctions de la commande volt/var de centrale, incluant la documentation et les données (telles que spécifiées à la partie 2.1) à son *planificateur de réseau de transport*, selon la périodicité spécifiée à l'annexe 1 de la norme MOD-026. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification à long terme*]
- 2.1.** Le modèle de chaque groupe visé doit être vérifié par le *propriétaire d'installation de production* au moyen d'un ou de plusieurs modèles jugés acceptables par le *planificateur de réseau de transport*. La vérification pour les groupes individuels de moins de 20 MVA (puissance nominale brute) d'une centrale de production (voir les alinéas 4.2.1.2, 4.2.2.2 ou 4.2.3.2) peut être effectuée avec un modèle des groupes individuels ou un modèle des groupes combinés, ou les deux. Pour chaque vérification, l'information fournie doit inclure les éléments suivants :
- 2.1.1.** une documentation qui démontre que la réponse du modèle du groupe visé correspond à la réponse enregistrée lors d'une excursion de tension dans le cadre d'un essai de performance ou d'une perturbation du réseau enregistrée;
  - 2.1.2.** le fabricant, le numéro de modèle (si disponible) et le type de système d'excitation incluant notamment, statique, c.a. sans balais, c.c. tournant, et/ou des fonctions de la commande volt/var de centrale (si installé);
  - 2.1.3.** la structure et les données du modèle, incluant notamment la réactance, les constantes de temps, les facteurs de saturation et l'inertie de rotation totale, ou les données équivalentes pour le groupe de production;
  - 2.1.4.** la structure et les données du modèle pour le système d'excitation, incluant le régulateur de tension à boucle fermée si un régulateur de tension à

boucle fermée est installé, ou la structure et les données du modèle pour la commande volt/var de centrale;

**2.1.5.** les réglages de compensation (statisme, chute de tension de ligne, compensation différentielle, etc.), si utilisée; et

**2.1.6.** la structure et les données du modèle pour le stabilisateur de puissance, s'il en est équipé.

**E3.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir une réponse écrite à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 90 jours civils après avoir reçu l'une des communications suivantes pour un groupe visé :

- un avis écrit de la part de son *planificateur de réseau de transport* (conformément à l'exigence E6) indiquant que le modèle du système d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale n'est pas utilisable;
- des commentaires écrits de la part de son *planificateur de réseau de transport* identifiant des lacunes techniques dans la documentation de vérification du modèle du système d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale; ou
- des commentaires écrits avec pièces justificatives à l'appui de la part de son *planificateur de réseau de transport* indiquant que la réponse simulée du modèle du système d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale ne correspond pas à la réponse enregistrée lors d'un événement sur le réseau de transport.

La réponse écrite doit contenir, soit la justification technique du maintien du modèle courant, soit les changements au modèle, soit un programme de vérification du modèle<sup>3</sup> (conformément à l'exigence E2). [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

**E4.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir des données révisées de modèle ou un programme de vérification du modèle<sup>4</sup> (conformément à l'exigence E2) pour un groupe visé à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 180 jours civils après avoir apporté des changements au système d'excitation ou aux fonctions de la commande volt/var de centrale, qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement<sup>5</sup>. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

---

<sup>3</sup> Si une vérification est effectuée, la période de dix ans spécifiée à l'annexe 1 de la norme MOD-026 recommence.

<sup>4</sup> Même commentaire.

<sup>5</sup> Remplacement de l'excitatrice, du régulateur de tension, du stabilisateur de puissance ou de la commande volt/var de centrale, incluant des modifications logicielles qui modifient la réponse du système d'excitation; ajout ou remplacement de système de commande numérique de la centrale; modifications logicielles du système de commande numérique des installations qui modifient la réponse du système d'excitation; ajout ou remplacement d'une fonction à l'équipement de commande volt/var de centrale (compensateurs statiques, batteries de condensateurs, systèmes d'excitation individuels de groupe de production, etc.); changement de mode de réglage de tension (passage de la régulation du facteur de puissance à la régulation automatique de tension, etc.); ou modification des réglages de l'excitatrice, du régulateur de tension, du compensateur d'impédance ou du stabilisateur de puissance. L'exigence E4 ne s'applique pas aux changements de réglage automatique qui découlent de changements dans le mode d'exploitation.

**E5.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir une réponse écrite à son *planificateur de réseau de transport*, dans un délai de 90 jours civils après réception d'une demande technique<sup>6</sup> pour un groupe par le *planificateur de réseau de transport* pour procéder à l'examen du modèle pour un groupe visé ou une centrale, comportant un des éléments suivants : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

- les détails des programmes pour vérifier le modèle (conformément à l'exigence E2); ou
- des données de modèle corrigées, incluant la source de ces données corrigées tel le remplacement de données de modèle générique par des valeurs d'essai provenant d'un fabricant ou la mise à jour des paramètres des données après un examen sur place de l'équipement.

**E6.** Chaque *planificateur de réseau de transport* doit fournir une réponse écrite au *propriétaire d'installation de production* dans un délai de 90 jours civils de la réception de l'information sur la vérification de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale, conformément à l'exigence E2, indiquant que le modèle est utilisable (rencontre les critères spécifiés aux parties 6.1 à 6.3) ou n'est pas utilisable.

- 6.1.** le modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale permet l'initialisation sans erreur;
- 6.2.** une simulation sans perturbation produit des transitoires négligeables; et
- 6.3.** dans le cas d'une simulation par ailleurs stable, une simulation de perturbation donne lieu à un amortissement positif par le modèle des systèmes d'excitation et de commande volt/var de centrale.

Si le modèle n'est pas utilisable, le *planificateur de réseau de transport* doit fournir une description technique du pourquoi le modèle n'est pas utilisable. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

## **C. Mesures**

**M1.** Le *planificateur de réseau de transport* doit avoir et fournir la demande datée des directives ou de données, les directives ou données transmises et une pièce justificative datée de leur transmission par écrit (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni sa réponse dans le délai de 90 jours civils conformément à l'exigence E1.

**M2.** Le *propriétaire d'installation de production* doit avoir et fournir une pièce justificative datée attestant qu'il a vérifié le modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale en accord avec la partie 2.1 pour chaque groupe visé, ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni le modèle, la documentation et les données à son *planificateur de réseau de transport* conformément à l'exigence E2.

**M3.** Les pièces justificatives pour l'exigence E3 doivent comprendre la réponse écrite datée du *propriétaire d'installation de production* contenant l'information identifiée à l'exigence E3, ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) de cette réponse.

---

<sup>6</sup> La demande technique est validée par le *planificateur de réseau de transport* démontrant que la réponse simulée du groupe ou de la centrale ne correspond pas à la réponse mesurée du groupe ou de la centrale.

- M4.** Les pièces justificatives pour l'exigence E4 doivent comprendre, pour chacun des groupes visés du *propriétaire d'installation de production* pour lesquels des changements du système spécifiés à l'exigence E4 ont été effectués, une copie datée des données révisées des modèles ou du programme de vérification du modèle ainsi qu'une pièce justificative datée (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni le modèle et les données révisées ou les programmes dans un délai de 180 jours civils après avoir effectué les changements.
- M5.** Les pièces justificatives pour l'exigence E5 doivent comprendre la réponse écrite datée du *propriétaire d'installation de production* contenant l'information identifiée à l'exigence E5, ainsi qu'une pièce justificative datée (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni une réponse écrite dans un délai de 90 jours civils après réception d'une demande justifiée techniquement.
- M6.** Les pièces justificatives pour l'exigence E6 doivent comprendre, pour chaque modèle reçu, la réponse datée indiquant que le modèle était utilisable ou non selon les critères des parties 6.1 à 6.3, et dans le cas d'un modèle non utilisable, une description technique; ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant que le *propriétaire d'installation de production* a été avisé dans un délai de 90 jours civils, suivant la réception de l'information sur le modèle.

## **D. Conformité**

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

#### **1.1. Responsabilité de la surveillance de l'application des normes**

L'*entité régionale* doit jouer le rôle de responsable de la surveillance de l'application des normes (CEA), à moins que l'entité visée soit détenue, exploitée ou contrôlée par l'*entité régionale*. Dans de tels cas, le rôle de CEA est confié à l'ERO, à une entité régionale approuvée par la FERC ou à un autre organisme gouvernemental pertinent.

#### **1.2. Conservation des pièces justificatives**

Les périodes de conservation des pièces justificatives indiquées ci-après établissent la durée pendant laquelle une entité est tenue de conserver certaines pièces justificatives spécifiques afin de démontrer sa conformité. Dans les cas où la période de conservation indiquée est plus courte que le temps écoulé depuis le dernier audit, le responsable de la surveillance de l'application des normes peut demander à l'entité de fournir d'autres pièces justificatives attestant sa conformité pendant la période complète écoulée depuis le dernier audit.

Le *propriétaire d'installation de production* et le *planificateur de réseau de transport* doivent chacun conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité comme indiqué ci-après, à moins que son responsable de la surveillance de l'application des normes lui demande de conserver certaines pièces justificatives plus longtemps aux fins d'une enquête :

- Le *planificateur de réseau de transport* doit conserver la demande d'information ou de données et la pièce justificative de la réponse fournie, relativement aux exigences E1 et E6, mesures M1 et M6, pendant trois années civiles à compter de la date où le document a été fourni.
- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver une pièce justificative de la plus récente vérification de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale relativement à l'exigence E2, mesure M2.

- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver la demande d'information ou de données et la pièce justificative de la réponse fournie, relativement aux exigences E3 à E5, et mesures M3 à M5, pendant trois années civiles à compter de la date où le document a été fourni.

Si le *propriétaire d'installation de production* ou le *planificateur de réseau de transport* est jugé non conforme, il doit conserver l'information relative à cette non-conformité jusqu'à ce que les correctifs aient été appliqués ou approuvés, ou pendant la période indiquée 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 ainsi que tous les dossiers d'audit subséquents demandés et soumis.

### **1.3. Processus de surveillance et d'évaluation de la conformité**

Audit de conformité

Déclaration sur la conformité

Contrôle ponctuel

Enquête de non-conformité

Déclaration volontaire

Plainte

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

Aucune

**2. Niveaux de gravité de la non-conformité**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
<b>E1</b>	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> n'a pas fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de 180 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.
<b>E2</b>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après le délai prescrit à l'annexe 1 de la norme MOD-026, mais avec un retard d'au plus 90 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant une des six parties 2.1.1 à 2.1.6 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après la période de temps prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-026, avec un retard de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant deux des six parties 2.1.1 à 2.1.6 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après la période de temps prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-026, avec un retard de plus de 180 jours civils, mais d'au plus 270 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant trois des six parties 2.1.1 à 2.1.6 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> avec un retard de plus de 270 jours civils par rapport à la périodicité prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-026.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas utilisé un ou des modèles jugés acceptables par le <i>planificateur de réseau de transport</i> tel que décrit à la partie 2.1 de l'exigence E2.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant au moins quatre des six parties 2.1.1 à 2.1.6 de l'exigence E2.</p>

**Norme MOD-026-1 — Vérification des modèles et des données pour les systèmes d'excitation de groupe de production ou les fonctions de commande volt/var de centrale**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E3	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production n'a pas fourni une réponse écrite dans un délai de 180 jours civils après avoir reçu une demande écrite.  OU  La réponse du propriétaire d'installation de production ne comportait ni la justification technique du maintien du modèle existant, ni la liste des changements à apporter au modèle, ni un programme de vérification du modèle.
E4	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 180 jours civils, mais d'au plus 210 jours civils après avoir apporté au système d'excitation ou à la commande volt/var de centrale des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 210 jours civils, mais d'au plus 240 jours civils après avoir apporté au système d'excitation ou à la commande volt/var de centrale des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 240 jours civils, mais d'au plus 270 jours civils après avoir apporté au système d'excitation ou à la commande volt/var de centrale des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production n'a pas fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de 270 jours civils après avoir apporté au système d'excitation ou à la commande volt/var de centrale des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.

**Norme MOD-026-1 — Vérification des modèles et des données pour les systèmes d'excitation de groupe de production ou les fonctions de commande volt/var de centrale**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E5	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite au planificateur de réseau de transport dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après avoir reçu de celui-ci une demande justifiée techniquement de procéder à la révision du modèle d'un groupe visé.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite au planificateur de réseau de transport dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après avoir reçu de celui-ci une demande justifiée techniquement de procéder à la révision du modèle d'un groupe visé.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite au planificateur de réseau de transport dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après avoir reçu de celui-ci une demande justifiée techniquement de procéder à la révision du modèle d'un groupe visé.	Le propriétaire d'installation de production n'a pas fourni une réponse écrite au planificateur de réseau de transport dans un délai de 180 jours civils après avoir reçu de celui-ci une demande justifiée techniquement de procéder à la révision du modèle d'un groupe visé. OU La réponse écrite du propriétaire d'installation de production n'incluait pas un des alinéas de l'exigence E5.
E6	Le planificateur de réseau de transport a fourni une réponse écrite au propriétaire d'installation de production pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié.	Le planificateur de réseau de transport a fourni une réponse écrite au propriétaire d'installation de production pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié. OU La réponse écrite du planificateur de réseau de transport ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 6.1 à 6.3 de l'exigence E6.	Le planificateur de réseau de transport a fourni une réponse écrite au propriétaire d'installation de production pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié. OU La réponse écrite du planificateur de réseau de transport ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 6.1 à 6.3 de l'exigence E6.	Le planificateur de réseau de transport n'a pas fourni une réponse écrite au propriétaire d'installation de production dans un délai de 180 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié. OU La réponse écrite du planificateur de réseau de transport ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 6.1 à 6.3 de l'exigence E6.

**E. Différences régionales**

Aucune

**F. Documents connexes**

Aucun

**Historique des versions**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
1	7 février 2013	Adoption par le conseil d'administration de la NERC.	Nouvelle
1	20 mars 2014	Ordonnance de la FERC émise approuvant la norme MOD-026-1. (L'ordonnance entre en vigueur le 1 <sup>er</sup> juillet 2014 pour les exigences E1, E3, E4, E5 et E6, et le 1 <sup>er</sup> juillet 2018 pour l'exigence E2.)	

## **G. Références**

Les documents suivants contiennent des informations techniques dont la portée est plus large que celle de la présente norme relativement à la fonctionnalité, à la modélisation et aux essais des systèmes d'excitation.

1. IEEE 421.1 Definitions for Excitation Systems for Synchronous Machines
2. IEEE 421.2 Guide for Identification, Testing, and Evaluation of the Dynamic Performance of Excitation Control Systems
3. IEEE 421.5 IEEE Recommended Practice for Excitation System Models for Power System Stability Studies
4. K. Clark, R.A. Walling, N.W. Miller, "Solar Photovoltaic (PV) Plant Models in PSLF," IEEE/PES General Meeting, Detroit, MI, July 2011
5. M. Asmine, J. Brochu, J. Fortmann, R. Gagnon, Y. Kazachkov, C.-E. Langlois, C. Larose, E. Muljadi, J. MacDowell, P. Pourbeik, S. A. Seman, and K. Wiens, "Model Validation for Wind Turbine Generator Models", IEEE Transactions on Power System, Volume 26, Issue 3, August 2011
6. A. Ellis, E. Muljadi, J. Sanchez-Gasca, Y. Kazachkov, "Generic Models for Simulation of Wind Power Plants in Bulk System Planning Studies," IEEE PES General Meeting 2011, Detroit, MI, July 24-28
7. N.W. Miller, J. J. Sanchez-Gasca, K. Clark, J.M. MacDowell, "Dynamic Modeling of GE Wind Plants for Stability Simulations," IEEE PES General Meeting 2011, Detroit, MI, July 24-28
8. A. Ellis, Y. Kazachkov, E. Muljadi, P. Pourbeik, J.J. Sanchez-Gasca, Working Group Joint Report – WECC Working Group on Dynamic Performance of Wind Power Generation & IEEE Working Group on Dynamic Performance of Wind Power Generation, "Description and Technical Specifications for Generic WTG Models – A Status Report," Proc. IEEE PES 2011 Power Systems Conference and Exposition (PSCE), March 2011, Phoenix, AZ
9. K. Clark, N.W. Miller, R.A. Walling, "Modeling of GE Solar Photovoltaic (PV) Plants for Grid Studies," version 1.1, April 2010
10. K. Clark, N.W. Miller, J. J. Sanchez-Gasca, "Modeling of GE Wind Turbine-Generators for Grid Studies," version 4.5, April 16, 2010, Available from GE Energy
11. R.J. Piwko, N.W. Miller, J.M. MacDowell, "Field Testing & Model Validation of Wind Plants," in Proc. IEEE PES General Meeting, Pittsburgh, PA, July 2008
12. N. Miller, K. Clark, J. MacDowell and W. Barton, "Experience with Field and Factory Testing for Model Validation of GE Wind Plants," in Proc. Eur. Wind Energy Conf. Exhib., Brussels, Belgium, March/April 2008
13. IEEE Task Force on Generator Model Validation Testing of the Power System Stability Subcommittee, "Guidelines for Generator Stability Model Validation Testing," IEEE PES General Meeting 2007, paper 07GM1307
14. W.W. Price and J. J. Sanchez-Gasca, "Simplified Wind Turbine Generator Aerodynamic Models for Transient Stability Studies," in PROC IEEE PES 2006 Power Systems Conf. Expo. (PSCE), Atlanta, GA, October 1, 2006, p. 986-992

15. J.J. Sanchez-Gasca, R.J. Piwko, N. W. Miller, W. W. Price, "On the Integration of Wind Power Plants in Large Power Systems," Proc. X Symposium of Specialists in Electric and Expansion Planning (SEPOPE), Florianopolis, Brazil, May 2006
16. N. W. Miller, J. J. Sanchez-Gasca, W. W. Price, R. W. Delmerico, "Dynamic Modeling of GE 1.5 and 3.6 MW Wind Turbine-Generators for Stability Simulations," Proc. IEEE Power Engineering Society General Meeting, Toronto, Ontario, July 2003
17. P. Pourbeik, C. Pink and R. Bisbee, "Power Plant Model Validation for Achieving Reliability Standard Requirements Based on Recorded On-Line Disturbance Data", Proceedings of the IEEE PSCE, March, 2011

MOD-026 – Annexe 1		
Périodicité des vérifications de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale		
N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
1	Établissement de la date de la vérification initiale pour un groupe visé. (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> à la date d'entrée en vigueur ou plus tôt. La rangée 4 s'applique lorsqu'on calcule la conformité d'un parc de production pendant la période de mise en œuvre de 10 ans. Voir les dates d'entrée en vigueur à la section A5.
2	Vérification subséquente pour un groupe visé. (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> à la date du dixième anniversaire de la dernière transmission ou plus tôt (selon la note 1).
3	Vérification initiale pour un nouveau groupe visé, ou pour un groupe visé existant en cas d'installation d'un nouveau système d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale. (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de 365 jours civils après la date de mise en service.
4	Un groupe visé existant qui est équivalent à d'autres groupes situés au même emplacement physique. ET Chaque groupe visé a la même puissance nominale en MVA. ET La puissance nominale est $\leq 350$ MVA. ET Chaque groupe visé a les mêmes composants et les mêmes réglages. ET Le modèle d'un de ces groupes visés équivalents a été vérifié. (Exigence E2)	Décrire la situation dans un document et joindre au modèle vérifié, la documentation et les données fournies au <i>planificateur de réseau de transport</i> pour le groupe équivalent vérifié. Vérifier un groupe équivalent différent à chaque période de vérification de 10 ans. S'applique à la rangée 1 lorsqu'on calcule la conformité d'un parc de production pendant la période de mise en œuvre de 10 ans.

MOD-026 – Annexe 1		
Périodicité des vérifications de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale		
N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
5	Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a transmis un programme de vérification. (Exigence E3, E4 ou E5)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de 365 jours civils après la soumission du programme de vérification.
6	Un nouveau groupe visé ou existant n'inclut pas une fonction de régulation de tension en boucle fermée ou une fonction de contrôle de la puissance réactive. (Exigence E2)	L'exigence E2 est rencontrée avec l'envoi au <i>planificateur de réseau de transport</i> d'une déclaration écrite à cet effet. Effectuer la vérification selon la périodicité prescrite à la rangée 3 s'appliquant à un nouveau groupe de production (ou à un nouvel équipement) seulement si une régulation en boucle fermée active est utilisée. Voir la note 1 (section A.3) pour des éclaircissements sur ce qui constitue une fonction en boucle fermée active pour des machines synchrones classiques (référence note de bas de page 1a) et pour des centrales de production combinées (référence note de bas de page 1b).
7	Un groupe visé existant a un facteur de capacité net moyen courant, au cours des trois dernières années civiles (du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre), de 5 % ou moins. (Exigence E2)	L'exigence E2 est respectée avec l'envoi au <i>planificateur de réseau de transport</i> d'une déclaration écrite à cet effet. À la fin du cycle de 10 ans, le facteur de capacité net moyen courant sur trois ans (années 8, 9 et 10) peut être examiné pour déterminer si l'exemption liée au facteur de capacité peut être invoquée pour le cycle de 10 ans suivant. Si cette exemption ne s'applique pas, il faut alors vérifier le modèle dans un délai de 365 jours civils après la date d'expiration de l'exemption liée au facteur de capacité. Le facteur de capacité net est défini à l'annexe F du document <i>GADS Data Reporting Instructions</i> , consultable sur le site Web de la NERC.

## **MOD-026 – Annexe 1**

### **Périodicité des vérifications de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale**

<b>N° de rangée</b>	<b>Condition de vérification</b>	<b>Action requise</b>
<p><b>NOTES :</b></p> <p><b>NOTE 1 :</b> Établissement de la date de début du cycle de vérification récurrent de dix ans : La date de début est celle à laquelle le modèle vérifié a effectivement été transmis au <i>planificateur de réseau de transport</i> pour la vérification de groupe la plus récente.</p> <p><b>NOTE 2 :</b> Prise en compte d'une conformité antérieure : Une vérification existante de modèle des systèmes d'excitation ou des fonctions de la commande volt/var de centrale est suffisante pour établir la conformité pour une période de 10 ans à compter de la date de transmission effective, si l'un ou l'autre des cas suivants s'applique :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le <i>propriétaire d'installation de production</i> dispose déjà d'un modèle vérifié qui est conforme aux politiques, directives ou critères régionaux pertinents au moment de la vérification du modèle.</li><li>• Le <i>propriétaire d'installation de production</i> dispose déjà d'un modèle vérifié qui est conforme aux exigences de cette norme.</li></ul>		

# Norme MOD-026-1 — Vérification des modèles et des données pour les systèmes d'excitation de groupe de production ou les fonctions de commande volt/var de centrale

## Annexe QC-MOD-026-1

### Dispositions particulières de la norme MOD-026-1 applicables au Québec

---

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 :** Vérification des modèles et des données pour les systèmes d'excitation de groupe de production ou les fonctions de commande volt/var de centrale
2. **Numéro :** MOD-026-1
3. **Objet :** Aucune disposition particulière
4. **Applicabilité :**
  - 4.1. **Entités fonctionnelles**  
Aucune disposition particulière
  - 4.2. **Installations**  
Dans le contexte des exigences contenues dans la présente norme, les installations qui font partie du *réseau de transport principal* (RTP) seront désignées par l'expression « groupe visé » si elles répondent aux critères suivants :
    - 4.2.1 Aucune disposition particulière
      - 4.2.1.1 Aucune disposition particulière
      - 4.2.1.2 Toute centrale de production faisant partie du *réseau de transport principal* (RTP) et ayant une production totale de plus de 100 MVA (puissance nominale brute combinée).
    - 4.2.2 Aucune disposition particulière
    - 4.2.3 Aucune disposition particulière
    - 4.2.4 Aucune disposition particulière
5. **Date d'entrée en vigueur :**
  - 5.1. Adoption de la norme par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.2. Adoption de l'annexe par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.3. Date d'entrée en vigueur de la norme et de l'annexe au Québec : xx mois 201x

#### B. Exigences

Aucune disposition particulière

#### C. Mesures

Aucune disposition particulière

**Annexe QC-MOD-026-1**

**Dispositions particulières de la norme MOD-026-1 applicables au Québec**

---

**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 la conformité à la norme de fiabilité et son annexe qu'elle adopte.

**1.2. Conservation des pièces justificatives**

Aucune disposition particulière

**1.3. Processus de surveillance et d'évaluation de la conformité**

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 connexes**

Aucune disposition particulière

**G. Références**

Aucune disposition particulière

**MOD-026-1 – Annexe 1**

Aucune disposition particulière

**Historique des révisions**

Version	Date	Intervention	Suivi des modifications
0	le xx mois 201x	Nouvelle annexe	Nouvelle

## **A. Introduction**

- 1. Titre :** Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence
- 2. Numéro :** MOD-027-1
- 3. Objet :** Vérifier si le modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence<sup>1</sup> et si les paramètres de ce modèle, utilisés dans les simulations dynamiques, représentent fidèlement la réponse des systèmes de régulation de la puissance active des groupes de production aux variations de fréquence du réseau, dans le cadre de l'évaluation de la fiabilité du *système de production-transport d'électricité* (BES).
- 4. Applicabilité :**

### **4.1. Entités fonctionnelles :**

**4.1.1.** *Propriétaire d'installation de production*

**4.1.2.** *Planificateur de réseau de transport*

### **4.2. Installations :**

Dans le contexte des exigences contenues dans la présente norme, les *installations* qui sont raccordées directement au *système de production-transport d'électricité* (BES) seront désignées par l'expression « groupe visé » si elles répondent aux critères suivants :

**4.2.1** Production située dans l'*Interconnexion* de l'Est ou l'*Interconnexion* du Québec ayant les caractéristiques suivantes :

**4.2.1.1** Tout groupe individuel de production de plus de 100 MVA (puissance nominale brute).

**4.2.1.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement à un jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 100 MVA (puissance nominale brute combinée).

**4.2.2** Production située dans l'*Interconnexion* de l'Ouest ayant les caractéristiques suivantes :

**4.2.2.1** Tout groupe individuel de production de plus de 75 MVA (puissance nominale brute).

**4.2.2.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement à un jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 75 MVA (puissance nominale brute combinée).

---

<sup>1</sup> Système de régulation de vitesse et de puissance ou système de régulation de la charge-fréquence :

- a. La régulation de vitesse et de puissance s'applique dans le cas d'une machine synchrone conventionnelle.
- b. La régulation de charge-fréquence s'applique aux groupes de production raccordés avec un onduleur (souvent présents dans des centrales à production variable).

**4.2.3** Production située dans l'*Interconnexion* ERCOT ayant les caractéristiques suivantes :

- 4.2.3.1** Tout groupe individuel de production de plus de 50 MVA (puissance nominale brute).
- 4.2.3.2** Toute centrale de production individuelle constituée de plusieurs groupes de production raccordés directement à un jeu de barres commun du BES et ayant une production totale de plus de 75 MVA (puissance nominale brute combinée).

**5. Date d'entrée en vigueur :**

- 5.1.** Pour les exigences E1 et E3 à E5, le premier jour du premier trimestre civil à survenir après la date d'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.2.** Pour l'exigence E2, 30 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir quatre ans après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.3.** Pour l'exigence E2, 50 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir six ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir six ans après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.
- 5.4.** Pour l'exigence E2, 100 % de la puissance nominale brute pertinente en MVA des groupes visés de l'entité dans chaque *Interconnexion*, le premier jour du premier trimestre civil à survenir 10 ans après l'approbation réglementaire appropriée, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO. Dans les juridictions où une approbation réglementaire n'est pas nécessaire, la norme prendra effet le premier jour du premier trimestre civil à survenir 10 ans après la date de son approbation par le conseil d'administration de la NERC, ou selon les modalités prévues par les lois applicables aux organismes gouvernementaux comme l'ERO.

## **B. Exigences**

- E1.** Chaque *planificateur de réseau de transport* doit fournir l'information demandée ci-dessous au *propriétaire d'installation de production* dans un délai de 90 jours civils suivant la réception d'une demande écrite : [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- des directives sur comment obtenir la liste des modèles pour les systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence qui sont acceptables par le *planificateur de réseau de transport* aux fins d'utilisation dans les simulations dynamiques ;
  - des directives sur comment obtenir la librairie des diagrammes-blocs des modèles dynamiques pour les systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence et/ou les caractéristiques des modèles qui sont acceptables par le *planificateur de réseau de transport* ; ou
  - des données de modélisation, pour tout système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence spécifique à un groupe visé existant du *propriétaire d'installation de production*, présentes dans la base de données dynamique du *planificateur de réseau de transport* pour les modèles courants (en usage), incluant la puissance de base en MVA des groupes de production.
- E2.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir, pour chaque groupe visé, un modèle vérifié des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence, incluant la documentation et les données (telles que spécifiées à la partie 2.1) à son *planificateur de réseau de transport*, selon la périodicité spécifiée à l'annexe 1 de la norme MOD-027. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification à long terme*]
- 2.1.** Le modèle de chaque groupe visé doit être vérifié par le *propriétaire d'installation de production* au moyen d'un ou de plusieurs modèles jugés acceptables par le *planificateur de réseau de transport*. La vérification pour les groupes individuels de moins de 20 MVA (puissance nominale brute) d'une centrale de production (voir les alinéas 4.2.1.2, 4.2.2.2 ou 4.2.3.2) peut être effectuée avec un modèle des groupes individuels ou un modèle des groupes combinés, ou les deux. Pour chaque vérification, l'information fournie doit inclure les éléments suivants :
- 2.1.1.** une documentation qui compare la réponse en puissance (MW) du modèle du groupe visé à la réponse enregistrée pour soit :
- une excursion en fréquence d'une perturbation sur le réseau qui répond à la note 1 de l'annexe 1 de MOD-027 avec le groupe visé en réseau ;
  - changement de consigne du régulateur de vitesse avec le groupe visé en réseau, ou ;
  - un essai de délestage partiel de la charge<sup>2</sup>.
- 2.1.2.** le type de système de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence<sup>3</sup> ;

---

<sup>2</sup> Les différences entre le modèle vérifié des systèmes et le modèle de simulation final doivent être identifiées, particulièrement lorsqu'on analyse des données de délestage de charge. La plupart des systèmes changent le gain ou ont un retour à la vitesse synchrone qui prend effet lors du déclenchement du disjoncteur. Le contrôle de la charge ou les valeurs de seuil ne seront pas actifs une fois le disjoncteur ouvert. Il faut présenter une méthode permettant de tenir compte de ces différences si le modèle final n'est pas validé à partir de données réelles dans les conditions normales d'exploitation auxquelles le modèle est censé s'appliquer.

- 2.1.3. la description de la turbine (turbine hydraulique de type : Kaplan, Francis ou Pelton ; turbine à vapeur de type : chaudière à vapeur, combustible normal, turbine ; turbine à gaz : type et fabricant ; turbine de centrale à production variable : type et fabricant) ;
- 2.1.4. la structure du modèle et les données pour les systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence ; et
- 2.1.5. la représentation des effets sur la réponse en puissance active des boucles de contrôle externes (par exemple la valeur de consigne donnée par l'opérateur ou un contrôle de la charge à l'exclusion du *réglage automatique de la production* (AGC)) qui auraient préséance sur la réponse du régulateur de vitesse (incluant le cas d'un régulateur bloqué ou inopérant ou des modes de fonctionnement qui limitent la *réponse en fréquence*), si applicable.

**E3.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir une réponse écrite à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 90 jours civils après avoir reçu l'une des communications suivantes pour un groupe visé :

- un avis écrit de la part de son *planificateur de réseau de transport* (conformément à l'exigence E5) indiquant que le modèle du système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence n'est pas utilisable ;
- des commentaires écrits de la part de son *planificateur de réseau de transport* identifiant des lacunes techniques dans la documentation de vérification du modèle du système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence ; ou
- des commentaires écrits avec pièces justificatives à l'appui de la part de son *planificateur de réseau de transport* indiquant que la réponse simulée du modèle du système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence ne se rapproche pas de la réponse enregistrée lors d'au moins trois événements sur le réseau de transport.

La réponse écrite doit contenir, soit la justification technique du maintien du modèle courant, soit les changements au modèle, soit un programme de vérification du modèle<sup>4</sup> (conformément à l'exigence E2). [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

---

<sup>3</sup> Régulation de vitesse et de puissance ou régulation charge-fréquence :

- a. Les systèmes de régulation de vitesse et de puissance s'appliquent à la production classique par machines synchrones.
- b. Les systèmes de régulation de charge-fréquence s'applique à des groupes de production raccordés par onduleur (souvent présents dans des centrales à production variable).

<sup>4</sup> Si une vérification est effectuée, la période de dix ans spécifiée à l'annexe 1 de la norme MOD-027 recommence.

- E4.** Chaque *propriétaire d'installation de production* doit fournir des données révisées de modèle ou un programme de vérification du modèle<sup>5</sup> (conformément à l'exigence E2) pour un groupe visé à son *planificateur de réseau de transport* dans un délai de 180 jours civils après avoir apporté des changements au système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence, qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement<sup>6</sup>. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : faible*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]
- E5.** Chaque *planificateur de réseau de transport* doit fournir une réponse écrite au *propriétaire d'installation de production* dans un délai de 90 jours civils de la réception de l'information sur la vérification de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence, conformément à l'exigence E2, indiquant que le modèle est utilisable (satisfait les critères spécifiés aux parties 5.1 à 5.3) ou n'est pas utilisable.
- 5.1.** le modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence permet l'initialisation sans erreur ;
- 5.2.** une simulation sans perturbation produit des transitoires négligeables ; et
- 5.3.** dans le cas d'une simulation par ailleurs stable, une simulation de perturbation donne lieu à un amortissement positif par le modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence.

Si le modèle n'est pas utilisable, le *planificateur de réseau de transport* doit fournir une justification de sa décision en fournissant une description technique du pourquoi le modèle n'est pas utilisable. [*Facteur de risque de la non-conformité (VRF) : moyen*] [*Horizon de temps : planification de l'exploitation*]

## **C. Mesures**

- M1.** Le *planificateur de réseau de transport* doit avoir et fournir la demande datée de directives ou de données, les directives ou données transmises et une pièce justificative datée de leur transmission par écrit (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni sa réponse dans le délai de 90 jours civils conformément à l'exigence E1.
- M2.** Le *propriétaire d'installation de production* doit avoir et fournir une pièce justificative datée attestant qu'il a vérifié le modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence en accord avec la partie 2.1 pour chaque groupe visé, ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni le modèle, la documentation et les données à son *planificateur de réseau de transport* conformément à l'exigence E2.

---

<sup>5</sup> Même commentaire.

<sup>6</sup> Remplacement ou modification des systèmes (incluant des modifications logicielles ou un ajout ou remplacement de système de commande numérique des installations) ; modifications logicielles du système de commande numérique des installations qui modifient le statisme, la zone morte ou la réponse en fréquence ; changement de mode de réglage de fréquence (passage d'une commande par statisme à une commande à puissance constante (MW), etc.).

- M3.** Les pièces justificatives pour l'exigence E3 doivent comprendre la réponse écrite datée du *propriétaire d'installation de production* contenant l'information identifiée à l'exigence E3, ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) de cette réponse.
- M4.** Les pièces justificatives pour l'exigence E4 doivent comprendre, pour chacun des groupes visés du *propriétaire d'installation de production* pour lesquels des changements du système spécifiés à l'exigence E4 ont été effectués, une copie datée des données révisées des modèles ou du programme de vérification du modèle ainsi qu'une pièce justificative datée (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant qu'il a fourni le modèle et les données révisées ou les programmes dans un délai de 180 jours civils après avoir effectué les changements.
- M5.** Les pièces justificatives pour l'exigence E5 doivent comprendre, pour chaque modèle reçu, la réponse datée indiquant que le modèle était utilisable ou non selon les critères des parties 5.1 à 5.3, et dans le cas d'un modèle non utilisable, une description technique ; ainsi qu'une pièce justificative datée de transmission (courriel, reçu postal, confirmation de télécopie, etc.) attestant que le *propriétaire d'installation de production* a été avisé dans un délai de 90 jours civils, suivant la réception de l'information sur le modèle conformément à l'exigence E5.

## **D. Conformité**

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

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

L'*entité régionale* doit jouer le rôle de responsable de la surveillance de l'application des normes (CEA), à moins que l'entité visée soit détenue, exploitée ou contrôlée par l'*entité régionale*. Dans de tels cas, le rôle de CEA est confié à l'ERO, à une entité régionale approuvée par la FERC ou à un autre organisme gouvernemental pertinent.

#### **1.2. Conservation des pièces justificatives**

Les périodes de conservation des pièces justificatives indiquées ci-après établissent la durée pendant laquelle une entité est tenue de conserver certaines pièces justificatives spécifiques afin de démontrer sa conformité. Dans les cas où la période de conservation indiquée est plus courte que le temps écoulé depuis le dernier audit, le responsable de la surveillance de l'application des normes peut demander à l'entité de fournir d'autres pièces justificatives attestant sa conformité pendant la période complète écoulée depuis le dernier audit.

Le *propriétaire d'installation de production* et le *planificateur de réseau de transport* doivent chacun conserver les données ou les pièces justificatives attestant sa conformité comme indiqué ci-après, à moins que son responsable de la surveillance de l'application des normes lui demande de conserver certaines pièces justificatives plus longtemps aux fins d'une enquête :

- Le *planificateur de réseau de transport* doit conserver la demande d'information ou de données et la pièce justificative de la réponse fournie, relativement aux exigences E1 et E5, mesures M1 et M5, pendant trois années civiles à compter de la date où le document a été fourni.
- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver une pièce justificative de la plus récente vérification de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence relativement à l'exigence E2, mesure M2.

- Le *propriétaire d'installation de production* doit conserver la demande d'information ou de données et la pièce justificative de la réponse fournie, relativement aux exigences E3 à E4, et mesures M3 à M4, pendant trois années civiles à compter de la date où le document a été fourni.

Si le *propriétaire d'installation de production* ou le *planificateur de réseau de transport* est jugé non conforme, il doit conserver l'information relative à cette non-conformité jusqu'à ce que les correctifs aient été appliqués ou approuvés, ou pendant la période indiquée 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 ainsi que tous les dossiers d'audit subséquents demandés et soumis.

### **1.3. Processus de surveillance et d'évaluation de la conformité**

Audit de conformité

Déclaration sur la conformité

Contrôle ponctuel

Enquête de non-conformité

Déclaration volontaire

Plainte

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

Aucune

**Norme MOD-027-1 — Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence**

**2. Niveaux de gravité de la non-conformité**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E1	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.	Le <i>planificateur de réseau de transport</i> n'a pas fourni les directives et les données au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de 180 jours civils après en avoir reçu la demande écrite.
E2	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après le délai prescrit à l'annexe 1 de la norme MOD-027, mais avec un retard d'au plus 90 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant une des cinq parties 2.1.1 à 2.1.5 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après la période de temps prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-027, avec un retard de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant deux des cinq parties 2.1.1 à 2.1.5 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> après la période de temps prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-027, avec un retard de plus de 180 jours civils, mais d'au plus 270 jours civils.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant trois des cinq parties 2.1.1 à 2.1.5 de l'exigence E2.</p>	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni son ou ses modèles vérifiés, incluant la documentation et les données pertinentes, à son <i>planificateur de réseau de transport</i> avec un retard de plus de 270 jours civils par rapport à la périodicité prescrite à l'annexe 1 de la norme MOD-027.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> n'a pas utilisé un ou des modèles jugés acceptables par le <i>planificateur de réseau de transport</i> tel que décrit à la partie 2.1 de l'exigence E2.</p> <p>OU</p> <p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a fourni au <i>planificateur de réseau de transport</i> ses modèles vérifiés, mais en omettant au moins quatre des cinq parties 2.1.1 à 2.1.5 de l'exigence E2.</p>

**Norme MOD-027-1 — Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E3	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production a fourni une réponse écrite dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après avoir reçu une demande écrite.	Le propriétaire d'installation de production n'a pas fourni une réponse écrite dans un délai de 180 jours civils après avoir reçu une demande écrite.  OU  La réponse du propriétaire d'installation de production ne comportait ni la justification technique du maintien du modèle existant, ni la liste des changements à apporter au modèle, ni un programme de vérification du modèle.
E4	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 180 jours civils, mais d'au plus 210 jours civils après avoir apporté au système de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 210 jours civils, mais d'au plus 240 jours civils après avoir apporté au système de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production a fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de plus de 240 jours civils, mais d'au plus 270 jours civils après avoir apporté au système de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.	Le propriétaire d'installation de production n'a pas fourni des données de modélisation révisées ou un programme de vérification du modèle dans un délai de 270 jours civils après avoir apporté au système de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence des changements qui modifient la réponse caractéristique de l'équipement.

**Norme MOD-027-1 — Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence**

E#	VSL Faible	VSL Modéré	VSL Élevé	VSL Critique
E5	<p>Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni une réponse écrite au <i>propriétaire d'installation de production</i> pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 90 jours civils, mais d'au plus 120 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié.</p>	<p>Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni une réponse écrite au <i>propriétaire d'installation de production</i> pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 120 jours civils, mais d'au plus 150 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié.</p> <p>OU</p> <p>La réponse écrite du <i>planificateur de réseau de transport</i> ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 5.1 à 5.3 de l'exigence E5.</p>	<p>Le <i>planificateur de réseau de transport</i> a fourni une réponse écrite au <i>propriétaire d'installation de production</i> pour lui indiquer si le modèle est utilisable ou non (avec une description technique si le modèle n'est pas utilisable), dans un délai de plus de 150 jours civils, mais d'au plus 180 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié.</p> <p>OU</p> <p>La réponse écrite du <i>planificateur de réseau de transport</i> ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 5.1 à 5.3 de l'exigence E5.</p>	<p>Le <i>planificateur de réseau de transport</i> n'a pas fourni une réponse écrite au <i>propriétaire d'installation de production</i> dans un délai de 180 jours civils après avoir reçu l'information sur le modèle vérifié.</p> <p>OU</p> <p>La réponse écrite du <i>planificateur de réseau de transport</i> ne comportait pas de confirmation pour un des critères spécifiés du modèle listés dans les parties de 5.1 à 5.3 de l'exigence E5.</p>

**E. Différences régionales**

Aucune

**F. Documents connexes**

Aucun

**Historique des versions**

Version	Date	Intervention	Suivi des modifications
1	7 février 2013	Adoption par le conseil d'administration de la NERC.	Nouvelle
1	20 mars 2014	Ordonnance de la FERC émise approuvant la norme MOD-027-1. (L'ordonnance entre en vigueur le 1 <sup>er</sup> juillet 2014 pour les exigences E1, E3, E4 et E5, et le 1 <sup>er</sup> juillet 2018 pour l'exigence E2.)	

**G. Références**

Les documents suivants contiennent des informations techniques dont la portée est plus large que celle de la présente norme relativement à la fonctionnalité, à la modélisation et aux essais des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de charge-fréquence.

1. IEEE Task Force on Generator Model Validation Testing of the Power System Stability Subcommittee, "Guidelines for Generator Stability Model Validation Testing," IEEE PES General Meeting 2007, paper 07GM1307
2. L. Pereira "New Thermal Governor Model Development: Its Impact on Operation and Planning Studies on the Western Interconnection" IEEE POWER AND ENERGY MAGAZINE, MAY/JUNE 2005
3. D.M. Cabbell, S. Rueckert, B.A. Tuck, and M.C. Willis, "The New Thermal Governor Model Used in Operating and Planning Studies in WECC," in Proc. IEEE PES General Meeting, Denver, CO, 2004
4. S. Patterson, "Importance of Hydro Generation Response Resulting from the New Thermal Modeling-and Required Hydro Modeling Improvements," in Proc. IEEE PES General Meeting, Denver, CO, 2004
5. L. Pereira, D. Kosterev, D. Davies, and S. Patterson, "New Thermal Governor Model Selection and Validation in the WECC," IEEE Trans. Power Syst., vol. 19, no 1, pp. 517-523, February 2004
6. L. Pereira, J. Undrill, D. Kosterev, D. Davies, and S. Patterson, "A New Thermal Governor Modeling Approach in the WECC," IEEE Trans. Power Syst., vol. 18, no. 2, pp. 819-829, May 2003
7. P. Pourbeik, C. Pink and R. Bisbee, "Power Plant Model Validation for Achieving Reliability Standard Requirements Based on Recorded On-Line Disturbance Data", Proceedings of the IEEE PSCE, March, 2011

MOD-027 – Annexe 1		
Périodicité des vérifications de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence		
N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
1	Établissement de la date de la vérification initiale pour un groupe visé. (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> à la date d'entrée en vigueur ou plus tôt. La rangée 5 s'applique lorsqu'on calcule la conformité d'un parc de production pendant la période de mise en œuvre de 10 ans. Voir les dates d'entrée en vigueur à la section A5.
2	Vérification subséquente pour un groupe visé. (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> à la date du dixième anniversaire de la dernière transmission ou plus tôt (selon la note 2).
3	Un groupe visé n'est pas soumis à une excursion de fréquence selon la note 1 à la date requise permettant de respecter les délais prescrits par ailleurs aux rangées 1, 2, 4 ou 6. <b>(Cette rangée s'applique seulement si une excursion de fréquence causée par une perturbation du réseau selon la note 1 est choisie pour la méthode de vérification et que la capacité d'enregistrement de la réponse en puissance active du groupe visé à une excursion de fréquence est installée et présumée disponible.)</b> (Exigence E2)	L'exigence E2 est rencontrée avec l'envoi au <i>planificateur de réseau de transport</i> d'une déclaration écrite à cet effet. Par la suite, transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai d'au plus 365 jours civils après qu'une excursion de fréquence telle que spécifiée à la note 1 s'est produite et que l'appareillage de mesure a enregistré la réponse en puissance active du groupe visé comme prévu.
4	<b>Vérification initiale pour un nouveau groupe visé, ou pour un groupe visé existant avec un nouveau système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence installé.</b> (Exigence E2)	Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de 365 jours civils après la date de mise en service.
5	Un groupe visé existant est équivalent à d'autres groupes situés au même emplacement physique.	Décrire la situation dans un document et joindre au modèle vérifié, la documentation et les données fournies au <i>planificateur de réseau de</i>

MOD-027 – Annexe 1		
Périodicité des vérifications de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence		
N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
	<p>ET</p> <p>Chaque groupe visé a la même puissance nominale en MVA.</p> <p>ET</p> <p>La puissance nominale est <math>\leq 350</math> MVA.</p> <p>ET</p> <p>Chaque groupe visé a les mêmes composants et les mêmes réglages.</p> <p>ET</p> <p>Le modèle d'un de ces groupes visés équivalents a été vérifié.</p> <p>(Exigence E2)</p>	<p><i>transport</i> pour le groupe équivalent vérifié.</p> <p><b>Vérifier un groupe équivalent différent à chaque période de vérification de 10 ans.</b></p> <p>S'applique à la rangée 1 lorsqu'on calcule la conformité d'un parc de production pendant la période de mise en œuvre de 10 ans.</p>
6	<p>Le <i>propriétaire d'installation de production</i> a transmis un programme de vérification.</p> <p>(Exigence E2)</p>	<p>Transmettre le modèle vérifié, la documentation et les données au <i>planificateur de réseau de transport</i> dans un délai de 365 jours civils après la soumission du programme de vérification.</p>

MOD-027 – Annexe 1		
Périodicité des vérifications de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence		
N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
7	<p>Le groupe visé ne réagit pas aux excursions de fréquence, sous-fréquence et sur fréquence. (Le groupe visé n'opère pas dans un mode de réglage de fréquence, sauf en conditions normales de démarrage ou d'arrêt, ce qui entraînerait une réponse du système de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence.) ;</p> <p>OU</p> <p>Le groupe visé n'est pas équipé d'un système de contrôle de la fréquence ou ce système de contrôle ne peut être désactivé.</p> <p>(Exigence E2)</p>	<p>L'exigence E2 est respectée avec l'envoi au <i>planificateur de réseau de transport</i> d'une déclaration écrite à cet effet.</p> <p>Effectuer la vérification selon la périodicité prescrite à la rangée 4 pour un nouveau groupe de production (ou à un nouvel équipement) seulement si un mode de fonctionnement du contrôle sensible est établi lorsque connecté et en opération.</p>
8	<p>Un groupe visé existant a un facteur de capacité net moyen courant, au cours des trois dernières années civiles (du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre), de 5 % ou moins.</p> <p>(Exigence E2)</p>	<p>L'exigence E2 est respectée avec l'envoi au <i>planificateur de réseau de transport</i> d'une déclaration écrite à cet effet.</p> <p>À la fin du cycle de 10 ans, le facteur de capacité net moyen courant sur trois ans (années 8, 9 et 10) peut être examiné pour déterminer si l'exemption liée au facteur de capacité peut être invoquée pour le cycle de 10 ans suivant. Si cette exemption ne s'applique pas, il faut alors vérifier le modèle dans un délai de 365 jours civils après la date d'expiration de l'exemption liée au facteur de capacité.</p> <p>Le facteur de capacité net est défini à l'annexe F du document <i>GADS Data Reporting Instructions</i>, consultable sur le site Web de la NERC.</p>

**MOD-027 – Annexe 1**

**Périodicité des vérifications de modèle des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence**

N° de rangée	Condition de vérification	Action requise
<p><b>NOTES :</b></p> <p><b>NOTE 1 :</b> Critère d'excursion de fréquence pour la vérification du modèle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déviation <math>\geq 0,05</math> Hz (nadir) par rapport à la fréquence programmée pour l'<i>Interconnexion de l'Est</i> avec l'équipement visé fonctionnant dans un mode sensible à la fréquence.</li> <li>• Déviation <math>\geq 0,10</math> Hz (nadir) par rapport à la fréquence programmée pour l'<i>Interconnexion</i> ERCOT et l'<i>Interconnexion de l'Ouest</i> avec l'équipement visé fonctionnant dans un mode sensible à la fréquence.</li> <li>• Déviation <math>\geq 0,15</math> Hz (nadir) par rapport à la fréquence programmée pour l'<i>Interconnexion du Québec</i> avec l'équipement visé fonctionnant dans un mode sensible à la fréquence.</li> </ul> <p><b>NOTE 2 :</b> Établissement de la date de début du cycle de vérification récurrent de dix ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La date de début est celle à laquelle le modèle vérifié a effectivement été transmis au planificateur de réseau de transport pour la vérification de groupe la plus récente.</li> </ul> <p><b>NOTE 3 :</b> Prise en compte d'un état initial de conformité :</p> <p>Une vérification existante de modèle de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence est suffisante pour établir la conformité pour une période de dix ans à compter de la date de transmission effective, dans l'un ou l'autre des cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le <i>propriétaire d'installation de production</i> dispose déjà d'un modèle vérifié qui est conforme aux politiques, directives ou critères régionaux pertinents au moment de la vérification du modèle.</li> <li>• Le <i>propriétaire d'installation de production</i> dispose déjà d'un modèle vérifié qui est conforme aux exigences de cette norme.</li> </ul>		

# Norme MOD-027-1 — Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence

## Annexe QC-MOD-027-1

### Dispositions particulières de la norme MOD-027-1 applicables au Québec

---

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 :** Vérification des modèles et des données pour l'asservissement des systèmes de régulation de vitesse et de puissance ou de régulation charge-fréquence
2. **Numéro :** MOD-027-1
3. **Objet :** Aucune disposition particulière
4. **Applicabilité :**
  - 4.1. **Entités fonctionnelles**  
Aucune disposition particulière
  - 4.2. **Installations**  
Dans le contexte des exigences contenues dans la présente norme, les installations qui font partie du *réseau de transport principal* (RTP) seront désignées par l'expression « groupe visé » si elles répondent aux critères suivants :
    - 4.2.1 Aucune disposition particulière
      - 4.2.1.1 Aucune disposition particulière
      - 4.2.1.2 Toute centrale de production faisant partie du *réseau de transport principal* (RTP) et ayant une production totale de plus de 100 MVA (puissance nominale brute combinée).
    - 4.2.2 Aucune disposition particulière
    - 4.2.3 Aucune disposition particulière
    - 4.2.4 Aucune disposition particulière
5. **Date d'entrée en vigueur :**
  - 5.1. Adoption de la norme par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.2. Adoption de l'annexe par la Régie de l'énergie : xx mois 201x
  - 5.3. Date d'entrée en vigueur de la norme et de l'annexe au Québec : 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 la conformité à la norme de fiabilité et son annexe qu’elle adopte.

**1.2. Conservation des pièces justificatives**

Aucune disposition particulière

**1.3. Processus de surveillance et d’évaluation de la conformité**

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 connexes**

Aucune disposition particulière

**G. Références**

Aucune disposition particulière

**MOD-027-1 – Annexe 1**

Aucune disposition particulière

**Historique des révisions**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Intervention</b>	<b>Suivi des modifications</b>
0	le xx mois 201x	Nouvelle annexe	Nouvelle