Documentation Technique de Référence

Chapitre 8 – Trames types
Article 8.14.1 – Trame de Rapport de contrôle de conformité des performances d'une installation de production

Version 2.~~0~~1 applicable à compter du ~~13 avril~~ 2017xx/xx/xxxx 21 pages

PREAMBULE

Le présent rapport est établi en application de la Documentation Technique de Référence de RTE et des textes réglementaires applicables au contrôle des installations de production, en particulier l'arrêté du 6 juillet 2010 précisant les modalités du contrôle des performances des installations de production raccordées aux réseaux publics d'électricité en moyenne tension (HTA) et en haute tension (HTB).

Par le présent rapport, le producteur atteste de la conformité de l'installation aux exigences de performances définies dans la convention de raccordement (ou la convention d'engagement de performance) :

- Si les performances de l'installation font l'objet d'exigences qui ont été consignées dans la convention de raccordement (ou la convention d'engagement de performance) lors de la procédure d'accès au réseau définitif ou lors d'une modification de l'installation ou du raccordement, le producteur atteste du respect de ces exigences.
- Si les performances de l'installation ont été établies et consignées dans la convention de raccordement à l'occasion du premier contrôle périodique, le producteur atteste du maintien des performances et des caractéristiques concertées sur la base des critères de conformité définis dans le cahier des charges « Référentiel et maintien des performances existantes » de l'installation.

Le présent rapport est établi par « *Nom du producteur* » pour l'installation « *Nom de l'installation de production* ».

Les performances techniques initiales de cette installation sont consignées dans :

- la Convention de Raccordement signée entre les Parties le *jj/mm/aaaa*,
- et/ou, la Convention d'engagement de performances signée entre les Parties le *jj/mm/aaaa*.

Le présent rapport est constitué d'une attestation et de résultats d'essais, produits par le producteur.

ATTESTATION

Par la présente attestation, le producteur « *Nom du producteur* » confirme la conformité des performances déclarées pour l'installation « *Nom de l'installation de production* » telles que mentionnées dans la convention citée en préambule. Le cas échéant, il précise les écarts.

Cette attestation porte sur les performances relatives aux fonctionnalités suivantes :

- Régime de neutre,
- Protection contre les défauts,
- Capacité en réactif,
- Ajustement de la tension d'injection (transformateur d'évacuation),
- Réglage de la tension,
- Réglage de la fréquence,
- Fonctionnement pour des plages exceptionnelles de tension,
- Tenue aux creux de tension,
- Stabilité,
- Fonctionnement pour des fréquences exceptionnelles,
- Fonctionnement pour des fréquences exceptionnelles en éolien,
- Fonctionnement pour des fréquences et tensions exceptionnelles,
- Limitation des perturbations provoquées par des à-coups de tension, flickers et déséquilibres,
- Conditions de couplage au réseau,
- Déconnexion et capacité de reconnexion au réseau,
- Données de téléconduite à transmettre,
- Participation à la reconstitution du RPT,
- Pentes d'urgence,
- Dispositifs de coupure.

ESSAIS

Le producteur annexe au présent rapport les résultats des essais de l'installation concernée, demandés au titre du contrôle des performances suivantes :

- Réglage de la tension,
- Réglage de la fréquence,
- Déconnexion et capacité de reconnexion au réseau.

Ces essais doivent être conduits conformément aux exigences décrites dans les fiches annexées.

Pour « *Nom du producteur* »

Nom – Prénom
Qualité
Signature

Fait à
Le

ANNEXE 1 - FICHES D'ESSAIS POUR LE CONTROLE PERIODIQUE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION

*[**Champ d'application :** toutes les installations de plus de 120 MW et aptes au réglage secondaire U/Q]*

FICHE CP-RPT : REGLAGE PRIMAIRE DE TENSION

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

La participation d'une installation au réglage primaire de la tension implique :
1. D'un point de vue dynamique, la capacité d'assurer au moins la stabilité en petits mouvements;
2. Le respect de la caractéristique statique de la loi de réglage U(Q) au point de connexion contractualisée avec RTE.

L'objectif est de vérifier les deux points précédents.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de tension) :
- Puissance maximale que peut fournir le groupe ou le parc, en sortie de l'alternateur ou des générateurs, sans limitation de durée $P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW
- Loi de réglage U(Q) : *[rappeler la loi de réglage et, dans le cas d'un réglage primaire de tension de type 2, préciser la valeur du paramètre λ]*.

Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de tension) :
- **Essai CP-RPT1 :** Groupe à $P_{maximum\ groupe}$ et Q = 0 au point de connexion dans la mesure du possible compte tenu de la configuration du réseau (la tension doit rester dans la plage normale) : échelon de + 2 % sur la consigne du réglage primaire de tension.
- **Essai CP-RPT2 :** Groupe $P_{maximum\ groupe}$ et Q = 0 au point de connexion dans la mesure du possible compte tenu de la configuration du réseau (la tension doit rester dans la plage normale) : échelon de - 2 % sur la consigne du réglage primaire de tension.

Remarque :
Les échelons de consigne ne doivent pas entraîner un dépassement de la tension stator au delà de la plage normale.

Conditions particulières

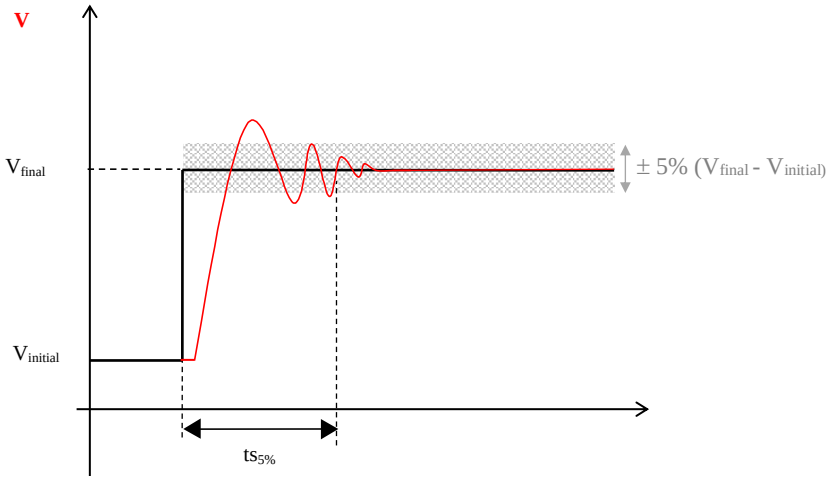
- Lors des essais, le groupe ne participe pas au réglage secondaire de tension.
- Si le groupe est apte au réglage primaire de fréquence : lors des essais, le groupe ne participe pas au réglage primaire de fréquence, par exemple en fonctionnant sur limiteur (si besoin, régulation primaire en service mais transparente pour les petits mouvements).
- Si le groupe est apte au réglage secondaire de fréquence : lors des essais, le groupe ne participe pas au réglage secondaire de fréquence.
- Si le transformateur principal comporte un régleur avec changement de prise hors tension : lors des essais, le régleur est sur la prise en vigueur en exploitation
- Si le transformateur principal comporte un régleur avec changement de prise en charge : lors des essais, le régleur agit suivant la loi de réglage convenue avec RTE.
- Les essais peuvent être faits soit « groupe en fonctionnement », soit « groupe à l'arrêt » avec l'utilisation de simulateurs temps réel, ces essais étant complétés par un système de supervision de type « e-monitoring » permettant de vérifier le bon comportement de l'installation « en marche ».
- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulation primaire et secondaire de tension identiques, les résultats d'un groupe tête de série sont suffisants et valables pour les autres groupes dès lors :
  - que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »)
  - que ces groupes sont raccordés au même niveau de tension sur le RPT

- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres correspondent aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieux et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, système d'excitation, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique de l'installation. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve que le système d'Assurance Qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement.
- Les essais peuvent être conduits avec une puissance différente de celle spécifiée au § « Description » de la présente fiche à condition qu'elle soit supérieure à 50% de $P_{max_brute\ groupe}$.
- Les essais de la présente fiche peuvent être menés avec un niveau de réactif initial différent de 0.

Résultats (Producteur → RTE)

- Pour chacun des essais, enregistrement des signaux temporels suivants :
  - Tension efficace au nœud régulé.
  - Puissances active et réactive : au point de connexion et au nœud régulé, ou uniquement au nœud régulé si non aisément mesurables au point de connexion.
  - Consigne du réglage primaire de tension injectée.

  Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédent et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :
  - Format PDF et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
  - Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
  - Echelles des courbes sur format papier adaptées aux amplitudes mesurées.
- Calcul des données suivantes :
  - Temps d'établissement ts à 5 % (V correspondant à la grandeur asservie par le réglage primaire de tension et, suivant le type de régulateur de tension, égale à Q, ou $(U_{PDL}/U_n) + (\lambda/0{,}67)\cdot(Q/P_{max_brute\ groupe})$, ou U_{stator}) :



  - Ecart statique (noté ε'%) entre la grandeur asservie injectée dans le régulateur de tension et la consigne du régulateur de tension : $\varepsilon'_{\%} = 100\ \frac{V_{finale} - V_{consigne}}{V_{consigne}}$

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans la fiche d'essais PERF-RPT du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

*[**Champ d'application :** toutes les installations de plus de 120MW et aptes au réglage secondaire U/Q]*

FICHE CP-RST : REGLAGE SECONDAIRE DE TENSION COMMANDE EN NIVEAU DE REACTIF

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

L'objectif est de caractériser la réponse de l'installation à une modification du niveau K, en termes de quantité et de rapidité de la variation de puissance réactive.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de tension) :

- Puissance maximale que peut fournir le groupe ou le parc, en sortie de l'alternateur ou des générateurs, sans limitation de durée $P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW
- Q_r = *[…]* Mvar ou loi Qr=f(P,Ustator) (facteur de participation propre à chaque groupe, permettant d'utiliser toute la plage de réactif du groupe)
- Pente maximale de variation de réactif : X = *[…]* % $Q_{n\ stator}$ par minute

Définition préalable

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de tension) : les essais suivants sont réalisés avec le groupe à puissance $P_{maximum\ groupe}$:

- **Essai CP-RST1** : Injection artificielle au niveau de l'équipement APR du groupe d'un échelon positif du niveau K de à 0,04 à 0,14.

- **Essai CP-RST2** : Injection artificielle au niveau de l'équipement APR du groupe d'une rampe positive du niveau K correspondant à la pente maximale X% de $Q_{n\ stator}$ par minute (soit une variation de niveau K de $X.Q_{n\ stator} / Q_r$ par minute) jusqu'à atteinte d'une limite du diagramme de fonctionnement normal (U, Q) au point de connexion. Le niveau atteint est noté K_{max}.

Essais CP-RST1 et CP-RSTT2

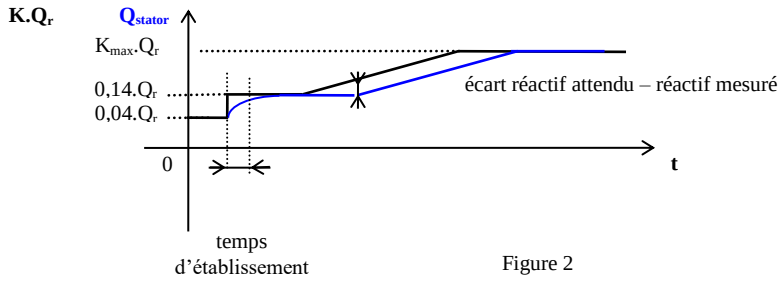


Figure 2

- **Essai CP-RST3** : Groupe initialement à puissance réactive nulle, injection artificielle au niveau de l'équipement APR du groupe d'une rampe négative de niveau K correspondant à la pente de – X% de $Q_{n\ stator}$ par minute (soit une variation de niveau K de - $X.Q_{n\ stator}$ / Q_r par minute) jusqu'à atteinte d'une limite du diagramme de fonctionnement normal (U, Q) au point de connexion. Le niveau atteint est noté K_{min}.

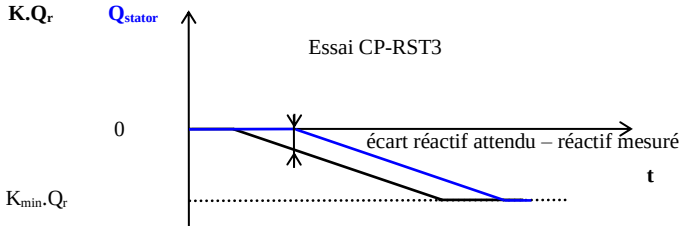


Figure 3

Conditions particulières

- Les essais doivent être réalisés en liaison avec RTE (la puissance de court-circuit apportée par le réseau au moment des essais sera déterminée par RTE).
- Les variations de niveau K et par conséquent de réactif ne devront pas entraîner un dépassement de la tension au point de connexion au delà de la plage normale. Les conditions d'exploitation devront permettre des variations suffisantes du niveau K de sorte que la valeur K_{max} (respectivement K_{min}) du niveau corresponde dans la mesure du possible à $Q_{max\ stator}$ (respectivement $Q_{min\ stator}$).
- Pour les groupes de petite puissance, RTE et le producteur peuvent convenir de réaliser l'essai CP-RST1 avec une valeur d'échelon supérieure à 0,1 mais représentative.
- Les essais CP-RST1 et CP-RST2 peuvent être réalisés séparément ou successivement L'essai CP-RST3 pourra être réalisé séparément des essais CP-RST1 et CP-RST2 afin de permettre une plus grande variation de niveau K.
- Si la loi de participation Qr dépend de la puissance active, le groupe ne participera pas aux réglages primaire et secondaire de fréquence durant les essais (si besoin, régulation primaire en service mais transparente pour les petits mouvements, par exemple fonctionnement sur limiteur).
- Si le transformateur principal comporte un régleur avec changement de prise hors tension : lors des essais, le régleur est sur la prise en vigueur en exploitation
- Si le transformateur principal comporte un régleur avec changement de prise en charge : lors des essais, le régleur agit suivant la loi de réglage convenue avec RTE.
- Les essais peuvent être faits soit « groupe en fonctionnement », soit « groupe à l'arrêt » avec l'utilisation de simulateurs temps réel, ces essais étant complétés par un système de supervision de type « e-monitoring » permettant de vérifier le bon comportement de l'installation « en marche ».
- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulation primaire et secondaire de tension identiques, les résultats d'un groupe tête de série sont valables pour les autres groupes dès lors :
  - que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »)
  - que ces groupes sont raccordés au même niveau de tension sur le RPT
- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres correspondent aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieux et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, système d'excitation, régulateur de tension, équipements de réglage secondaire de tension) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à partir de la date de constitution du dossier de contrôle périodique de l'installation. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement

permet de lever cette limite sous réserve que le système d'Assurance Qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement.

- Les essais peuvent être conduits avec une puissance différente de $P_{max_brute\ groupe}$ à condition qu'elle soit supérieure à 50% de $P_{max_brute\ groupe}$.

Résultats (Producteur → RTE)

- Enregistrements temporels des signaux suivants :
  - Consigne K de niveau injectée.
  - Tension efficace au point de connexion et au stator du groupe ou uniquement au stator si non aisément mesurable au point de connexion.
  - Puissances active et réactive : au point de connexion et au stator du groupe, ou uniquement au stator si non aisément mesurables au point de connexion.
  - Tension stator efficace du groupe.
  - Consigne du régulateur primaire de tension.
  - Télésignalisations suivantes :
    - TS « En / Hors Service » du RST.
    - TS « groupe en/hors butée UQ- », TS « groupe en/hors butée UQ+ ». Suivant les cas, une seule TS existe pour les 2 butées.

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédent et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :

- Format PDF et numerique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
- Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
- Echelles des courbes sur format papier adaptées aux amplitudes mesurées.

- Pour l'essai CP-RST1, calcul du temps d'établissement à ±5 % (mesuré en sortie alternateur, après correction des eventuelles perturbations de la tension imputables au RPT)

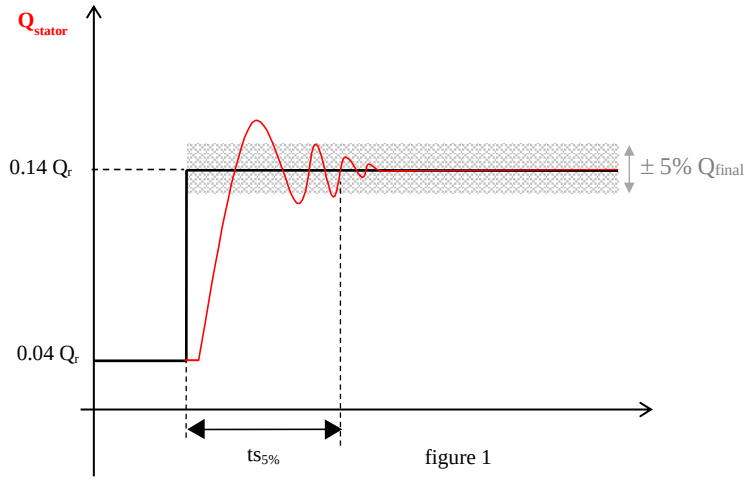


figure 1

- Pour les essais CP-RST2 et CP-RST3, fourniture de la nature et de la valeur des limitations atteintes.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.

Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans la fiche d'essais PERF-RST du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

Nota : Les modalités d'essai spécifiques au réglage secondaire coordonné de la tension (RSCT) et au réglage secondaire de la tension commandé en U_{ref} seront précisées dans une prochaine version de la DTR.

*[**Champ d'application :** toute installation de plus de 120 MW apte au réglage secondaire f/P (sauf CCG, objet d'une fiche spécifique)]*

FICHE CP-RPF : REGLAGE PRIMAIRE DE FREQUENCE

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

En cas de déséquilibre entre puissance produite et consommée sur le réseau (aléas, montée de charge,…), toute installation de production participant au réglage fréquence-puissance doit adapter la puissance produite par l'installation dans un laps de temps suffisamment court et dans les proportions voulues.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de fréquence) :

- Puissance maximale que peut fournir le groupe ou le parc, en sortie de l'alternateur ou des générateurs, sans limitation de durée $P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW
- Energie réglante K = *[…]* MW/Hz *[valeur du gain de réglage, telle que contractualisée dans l'Accord de Participation SSY]*
- RP = *[…]* MW *[réserve primaire maximale programmée par le producteur en exploitation, telle que contractualisée dans l'Accord de Participation SSY]*

Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
$P_{mininmum\ groupe}$ (MW) : puissance minimale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

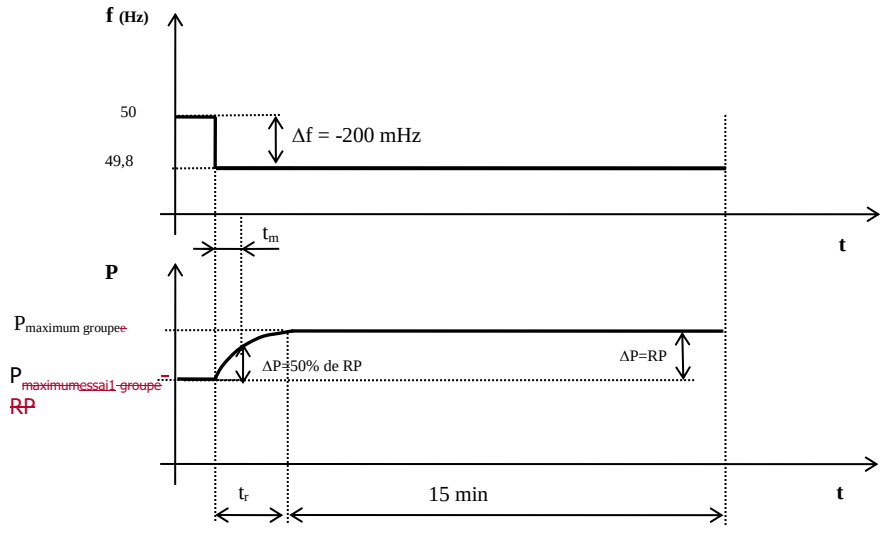
Description

Si l'installation comporte plusieurs groupes, les essais seront réalisés pour chaque groupe apte au réglage secondaire de fréquence. Le groupe étant couplé au réseau, les essais suivants seront réalisés :

- **Essai CP-RPF1 : Cas d'une baisse de fréquence ; vérification volume et maintien RP et dynamique temporelle** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  Groupe à la puissance P_{essai1} correspondant à la puisssance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la réserve primaire RP. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~

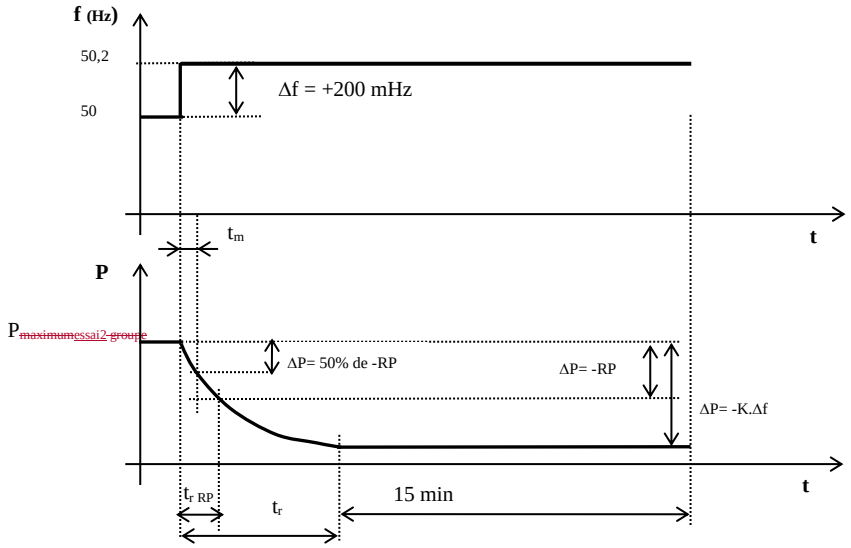
Essai CP-RPF1

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de RP.
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de RP.



Essai CP-RPF1

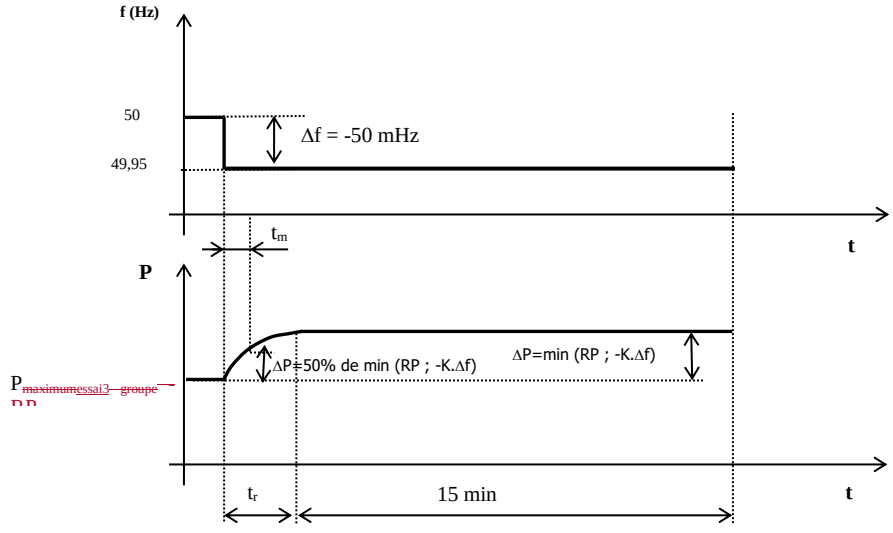
- **Essai CP-RPF2 : Cas d'une hausse de fréquence ; vérification volume et maintien RP et dynamique temporelle** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  Groupe à la puissance P_{essai2} correspondant à la puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-RPF2

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de -RP.
t_{rRP} : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de -RP.
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de -K.Δf.

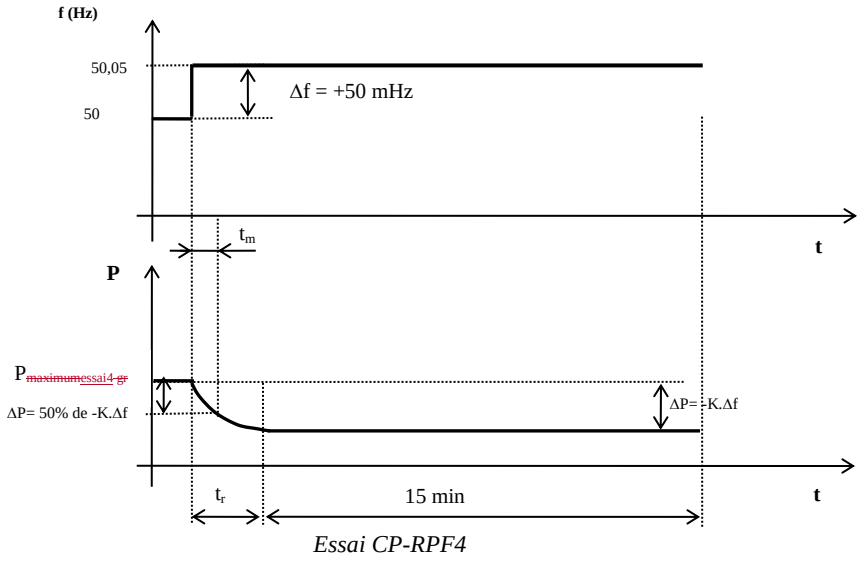
- **Essai CP-RPF3 : Cas d'une baisse de fréquence ; dynamique temporelle sur petit échelon** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  Groupe à la puissance P_{essai3} correspondant à la puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$ -à laquelle on soustrait la réserve primaire RP. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-RPF3

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50 % de min (RP ; -K.Δf).
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95 % de min (RP ; -K.Δf).

- **Essai CP-RPF4 : Cas d'une hausse de fréquence ; dynamique temporelle sur petit échelon** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  Groupe à la puissance P_{essai4} correspondant à la puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 50 mHz au niveau du régulateur de vitesse.~~

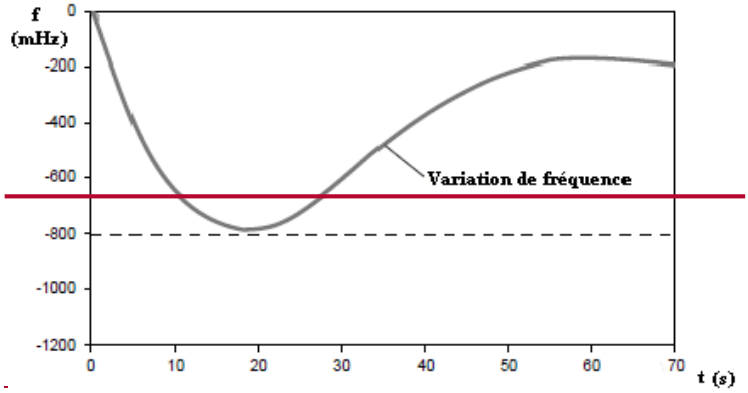


Essai CP-RPF4

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de -K.Δf.
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de -K.Δf.

- **Essai CP-RPF5 :** Essai identique à l'essai CP-RPF3 (Δf = - 50 mHz) mais avec puissance initiale $P_{minimum\ groupe}$

- ~~**Essai CP-RPF6 (hydraulique uniquement) :** Groupe à la puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la réserve primaire RP. Injection artificielle d'une variation de fréquence Δf = - 800mHz au niveau du régulateur de vitesse correspondant au schéma donné ci-dessous.~~



Conditions particulières

- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulations turbine identiques, les résultats « groupe en fonctionnement » d'un groupe tête de série peuvent être suffisants et valables pour les autres groupes dès lors que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »). Dans le cas où ces groupes font partie d'une même installation, le comportement du groupe objet de l'essai doit être représentatif du comportement qu'aurait chaque groupe si l'ensemble des groupes aptes de l'installation étaient

programmés simultanément en réglage primaire. Si toutefois les conditions d'exploitation du moment ne permettent pas cette complète représentativité, des indications seront fournies quant aux possibles écarts sur les temps correspondants.

- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres sont assimilables aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieu et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, turbine, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique sauf cas particulier. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve :
  - que le système d'assurance qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement,
  - qu'un système de supervision permette de détecter d'éventuelles dérives de l'amont turbine.
- S'il existe une bande morte volontaire dans la régulation de fréquence, elle ne doit pas être active pendant les essais.
- S'ils existent, les dispositifs spécifiques utilisés en exploitation (par exemple écrêteur de puissance pour limiter à RP la réponse K.Δf) doivent être en service lors des essais.
- Quand le système de contrôle-commande le permet, les essais sont réalisés hors réglage primaire et secondaire. Dans le cas où il est impossible d'inhiber le réglage primaire de fréquence, celui-ci est retranché de la puissance mesurée en intégrant un filtre. La grandeur reconstituée P = Pmesurée – (K.Δf filtré) est portée dans les différentes figures. Le filtre à appliquer sur le K.Δf est précisé dans le rapport d'essais en concertation avec RTE.
- Concernant l'essai CP-RPF5 : à défaut d'essai, une attestation garantissant que le comportement du groupe est similaire à celui de l'essai CP-RPF3 convient.
- Pour les groupes hydrauliques, les essais autres que l'essai CP-RPF5 pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [75% $P_{max_brute\ groupe}$; $P_{max_brute\ groupe}$].
- Pour les groupes thermiques, les essais autres que l'essai CP-RPF5 pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [85% $P_{max_brute\ groupe}$; $P_{max_brute\ groupe}$].
- Si pour des raisons particulières de sûreté de l'installation imposées par les autorités compétentes, les essais CP-RPF1 et CP-RPF2 ne peuvent être réalisés à 200 mHz, ils pourront l'être à la valeur maximale autorisée, en tout état de cause comprise entre [RP/K ; 200 mHz].

Résultats (Producteur → RTE)

- Valeur de la puissance du groupe $P_{maximum\ groupe}$ lors de chaque essai.

- Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels suivants :
  - Consigne injectée artificiellement dans le régulateur de vitesse
  - Puissance active fournie par le groupe au point de connexion ou au stator de ce dernier, mesurée ou reconstituée

  et indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :
  - t_m
  - t_r (et t_{rRP} pour l'essai CP-RPF2)
  - ΔP

  Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :
  - Format PDF et numérique des enregistrements (fichiers Excel par exemple).
  - Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
  - Echelles des courbes adaptées aux amplitudes mesurées.

- De plus pour chacun des essais où le régime final ne correspond pas à une entrée en limitation, on indiquera le statisme ∂ du régulateur et on calculera l'énergie réglante à partir de la valeur de ΔP mesurée en régime établi et des formules suivantes :

$$K = \frac{P - P_{c0}}{f_0 - f} \qquad \partial = \frac{P_{ref\ \ groupe}}{f_0} \cdot \frac{f_0 - f}{P - P_{c0}}$$

« $P_{ref\ groupe}$ » correspond à la puissance de référence associée au statisme utilisée au sein du régulateur ; sa valeur est précisée dans le rapport d'essais.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans la fiche d'essais PERF-RPF du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement, ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date.
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes, ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives~~,~~ (et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives), ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date.

*[**Champ d'application :** toute installation de type CCG, de plus de 120 MW apte au réglage secondaire f/P]*

Fiche CP-CCG-RPF : Réglage primaire de fréquence

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

En cas de déséquilibre entre puissance produite et consommée sur le réseau (aléas, montée de charge,…), toute installation de production participant au réglage fréquence-puissance doit adapter la puissance produite par l'installation dans un laps de temps suffisamment court et dans les proportions voulues.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de fréquence) :

- Puissance maximale que peut fournir le groupe, en sortie de l'alternateur, sans limitation de durée

$P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW

- Energie réglante K = *[…]* MW/Hz *[valeur du gain de réglage, telle que contractualisée dans l'Accord de Participation SSY]*
- RP = *[…]* MW *[réserve primaire maximale programmée par le producteur en exploitation, telle que contractualisée dans l'Accord de Participation SSY]*
- X_{rp}% = *[…]* % *[valeur déclarée en exploitation, conforme à celle programmée lors des essais initiaux validés pour l'Accès au Réseau Définitif]*

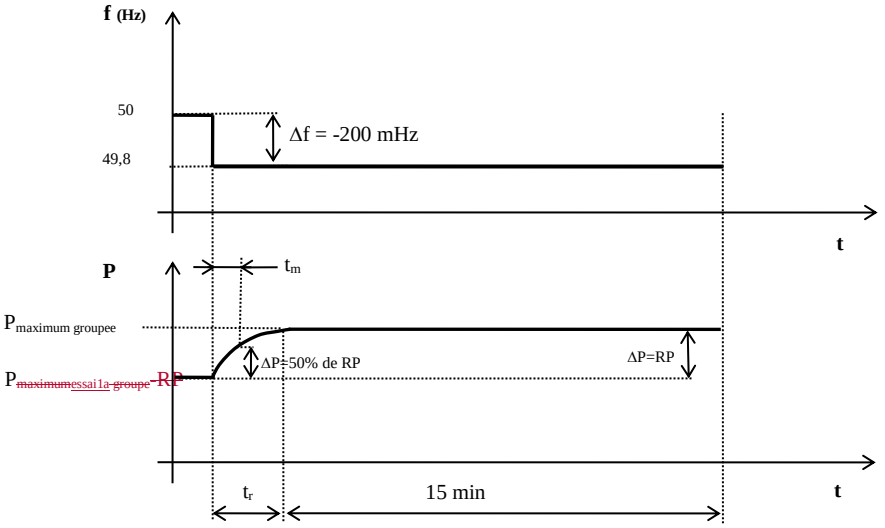
Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
$P_{minimum\ groupe}$ (MW) : puissance minimale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Si l'installation comporte plusieurs groupes, les essais seront réalisés pour chaque groupe apte au réglage secondaire de fréquence. Le groupe étant couplé au réseau, les essais suivants seront réalisés, en version a ou b conformément aux essais initiaux validés pour l'Accès au Réseau Définitif.

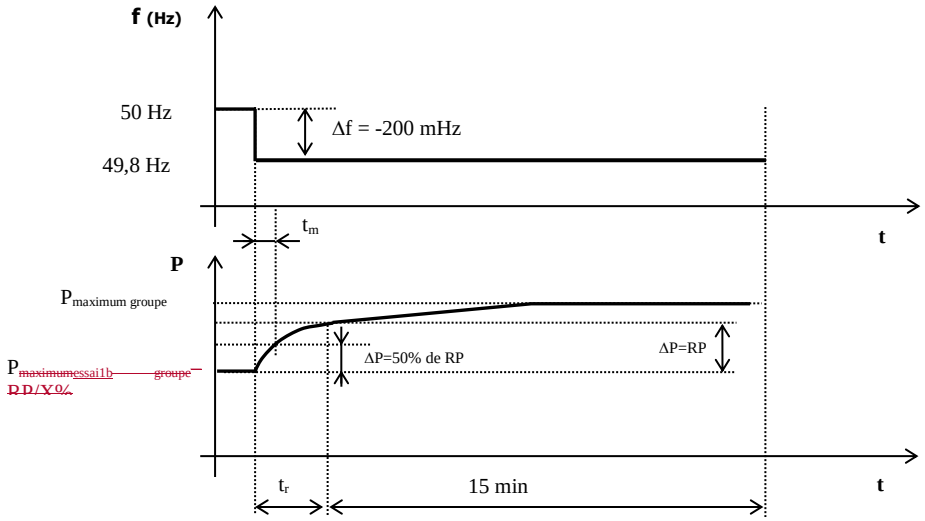
- **Essai CP-CCG-RPF1 : Cas d'une baisse de fréquence ; vérification volume et maintien RP et dynamique temporelle.**
  Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  - **Version a :** Groupe à la puissance $P_{essai1a}$ correspondant à la puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la réserve primaire RP. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-CCG-RPF1 Version a

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de RP
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de RP

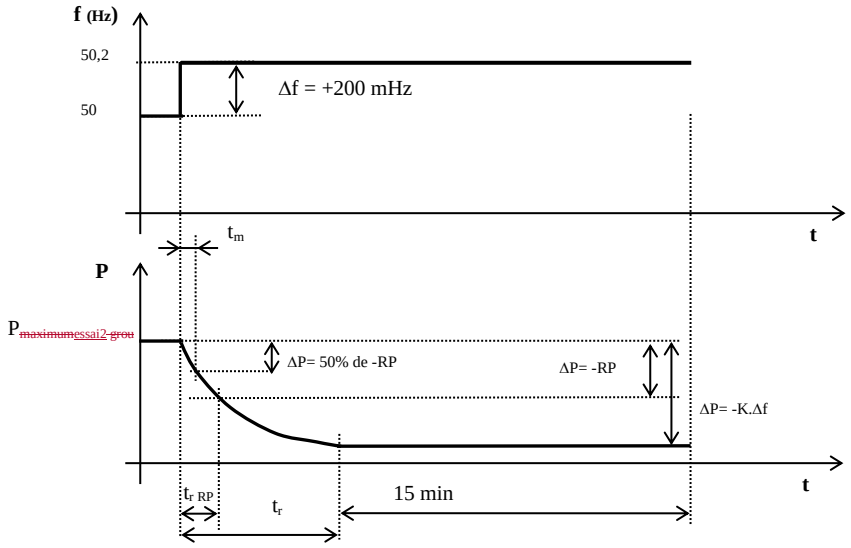
- **Version b :** Groupe à la puissance $P_{essai1b}$ correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait au plus RP/Xrp%. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse~~.



Essai CP-CCG-RPF1 Version b

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de RP
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de RP

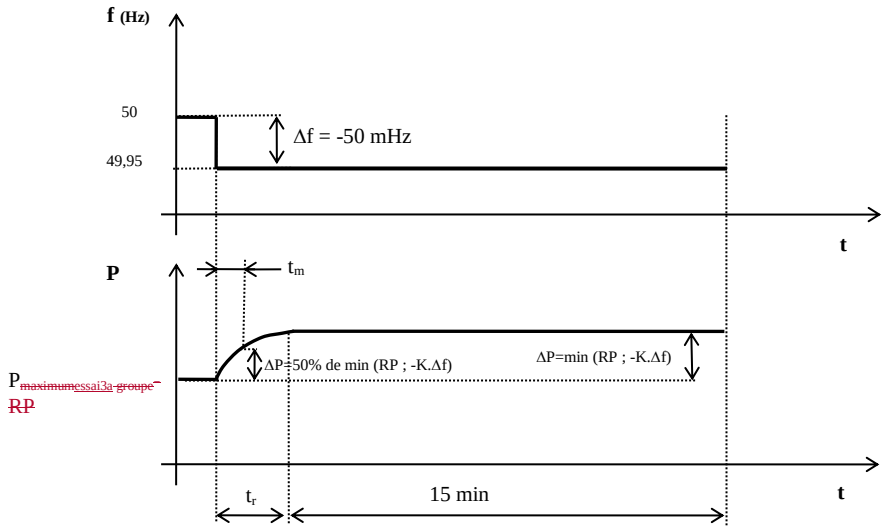
- **Essai CP-CCG-RPF2 : Cas d'une hausse de fréquence ; vérification volume et maintien RP et dynamique temporelle** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
Groupe à la puissance P_{essai2} correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 200 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-CCG-RPF2

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de –RP
t_{rRP} : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de –RP
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de -K.Δf

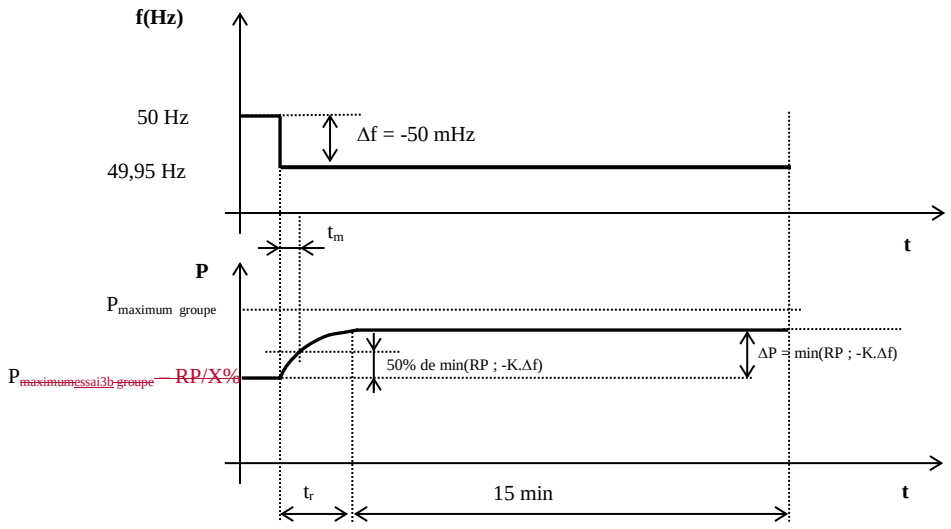
- **Essai CP-CCG-RPF3 :** **Cas d'une baisse de fréquence ; dynamique temporelle sur petit échelon** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  - **Version a :** Groupe à la puissance $P_{essai3a}$ correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la réserve primaire RP. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du réguateur de vitesse.~~



Essai CP-CCG-RPF3 Version a

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de min (RP ; -K.Δf)
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de min (RP ; -K.Δf)

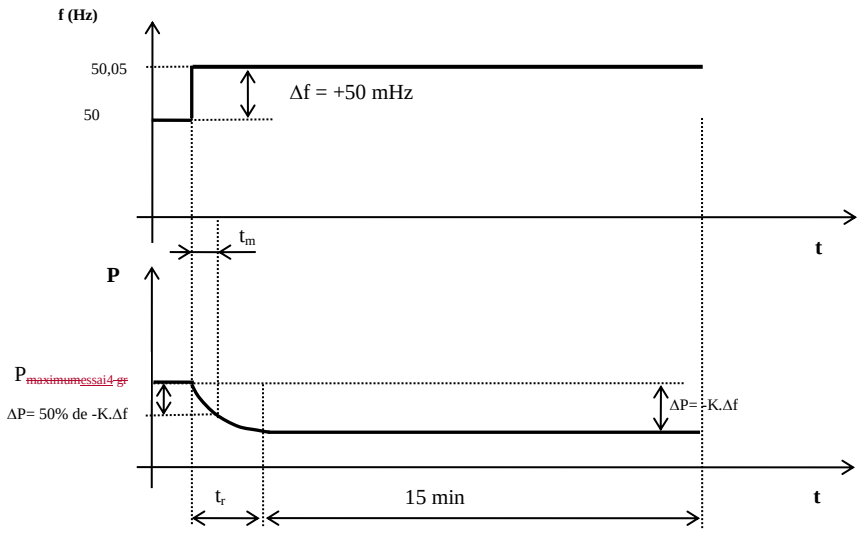
  - **Version b :** Groupe à la puissance $P_{essai3b}$ correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait au plus RP/X_{rp}%. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-CCG-RPF3 Version b

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de min (RP ; -K.Δf)
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de min (RP ; -K.Δf)

- **Essai CP-CCG-RPF4 : Cas d'une hausse de fréquence ; dynamique temporelle sur petit échelon** – Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.
  Groupe à la puissance P_{essai4} correspondant à la puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$. ~~Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = + 50 mHz au niveau du régulateur de vitesse.~~



Essai CP-CCG-RPF4

t_m : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 50% de -K.Δf
t_r : temps au bout duquel la réponse en puissance atteint 95% de -K.Δf

- **Essai CP-CCG-RPF5 :** Groupe à puissance $P_{minimum\ groupe}$. Injection artificielle d'un échelon de fréquence Δf = - 50 mHz pendant 15 minutes au niveau du régulateur de vitesse.

Conditions particulières

- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulations turbine identiques, les résultats « groupe en fonctionnement » d'un groupe tête de série sont suffisants et valables pour les autres groupes dès lors que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »)
- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres sont assimilables aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieu et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, turbine, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique sauf cas particulier. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve :
  - que le système d'assurance qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement,
  - qu'un système de supervision permette de détecter d'éventuelles dérives de l'amont turbine.

- S'il existe une bande morte volontaire dans la régulation de fréquence, elle ne doit pas être active pendant les essais.
- S'ils existent, les dispositifs spécifiques utilisés en exploitation (par exemple écrêteur de puissance pour limiter à RP la réponse K.Δf) doivent être en service lors des essais.
- Quand le système de contrôle-commande le permet les essais sont réalisés hors réglage primaire et secondaire. Dans le cas où il est impossible d'inhiber le réglage primaire de fréquence, celui-ci est retranché de la puissance mesurée en intégrant un filtre. La grandeur reconstituée P = Pmesurée – (K.Δf filtré) est portée dans les différentes figures. Le filtre à appliquer sur le K Δf est précisé dans le rapport d'essais en concertation avec RTE.
- Concernant l'essai CP-CCG-RPF5 : à défaut d'essai, une attestation garantissant que le comportement du groupe est similaire à celui de l'essai CP-CCG-RPF3 convient.
- Si pour des raisons particulières de sûreté de l'installation imposées par les autorités compétentes, les essais CP-CCG-RPF1 et CP-CCG-RPF2 ne peuvent être réalisés à 200 mHz, ils pourront l'être à la valeur maximale autorisée, en tout état de cause comprise entre [RP/K ; 200 mHz].

Résultats (Producteur → RTE)

- Valeur de la puissance du groupe $P_{maximum\ groupe}$ lors de chaque essai.

- Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels suivants :
  - Consigne injectée artificiellement dans le régulateur de vitesse
  - Puissance active fournie par le groupe au point de connexion ou au stator de ce dernier, mesurée ou reconstituée

  et indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :
  - t_m
  - t_r (et t_{rRP} pour l'essai CP-CCG-RPF2)
  - ΔP

  Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :
  - Format PDF et numérique des enregistrements (fichiers Excel par exemple).
  - Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
  - Echelles des courbes adaptées aux amplitudes mesurées.

- De plus pour chacun des essais où le régime final ne correspond pas à une entrée en limitation, on indiquera le statisme ∂ du régulateur et on calculera l'énergie réglante à partir de la valeur de ΔP mesurée en régime établi et des formules suivantes :

$$K = \frac{P - P_{c0}}{f_0 - f} \qquad \partial = \frac{P_{ref\ \ groupe}}{f_0} \cdot \frac{f_0 - f}{P - P_{c0}}$$

« $P_{ref\ groupe}$ » correspond à la puissance de référence associée au statisme utilisée au sein du régulateur ; la valeur est précisée dans le rapport d'essais.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation, ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes, ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives~~,~~ (et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives), ou, le cas échéant, être conformes aux performances en vigueur suite à dernière certification en date.

*[**Champ d'application :** toute installation de plus de 120 MW apte au réglage secondaire f/P (sauf CCG, objet d'une fiche spécifique).*
NB : A partir du 18 décembre 2024, les règles Services Système fréquence imposeront une rampe en 600 secondes au lieu de 800. Cette fiche ne devra plus être utilisée et seule la fiche CP-RSFP-600 sera conservée.]

FICHE CP-RSFP : REGLAGE SECONDAIRE DE FREQUENCE

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

La réponse en puissance de l'installation à une modification du niveau N doit être conforme aux engagements du producteur, en termes de quantité et de rapidité.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de fréquence) :

- Puissance maximale que peut fournir le groupe ou le parc, en sortie de l'alternateur ou des générateurs, sans limitation de durée $P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW
- Demi-bande de réserve secondaire Pr = […]MW *[valeur contractualisée dans l'Accord de Participation SSY]*
- Tmax = *[…]* s *[constante de temps définie dans l'Accord de Participation SSY]*

Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
$P_{minimum\ groupe}$ (MW) : puissance minimale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Si l'installation comporte plusieurs groupes, les essais seront réalisés pour chaque groupe apte au réglage secondaire de fréquence. Le groupe étant couplé au réseau, les essais suivants seront réalisés :

- **Essai CP-RSFP1 :** Groupe à puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la bande de réserve secondaire 2·Pr. Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 800 secondes au niveau de la platine de téléréglage et maintien à +1 pendant 15 minutes.

- **Essai CP-RSFP2 :** Groupe à puissance $P_{maximum\ groupe}$. Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 800 secondes et maintien à -1 pendant 15 minutes.

- **Essai CP-RSFP3 :** identique à l'essai 1 mais avec une variation de niveau en 133 s au lieu de 800 s.
- **Essai CP-RSFP4 :** identique à l'essai 2 mais avec une variation de niveau en 133 s au lieu de 800 s.

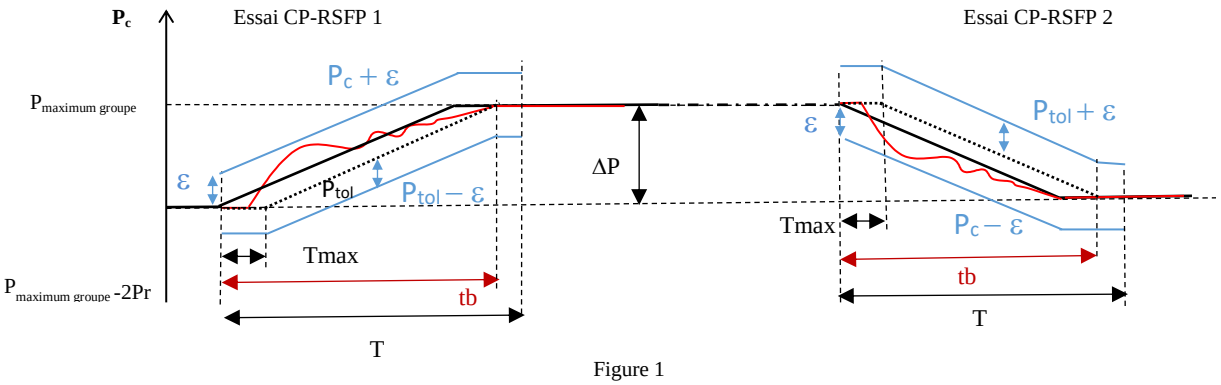


Figure 1

Puissance de consigne : $P_c = P_{maximum\ groupe} - Pr + N.Pr$
P_{tol} : P_c /(1+ Tmax .p) (filtrage de la consigne par une constante de temps)
T : durée de la rampe augmentée de 100s
ε : incertitude sur la mesure de puissance active = max (1MW, 5% Pr)
tb : temps de réponse au bout duquel la bande de réserve secondaire est effectivement libérée.

Conditions particulières

- Les essais CP-RSFP3 et 4 ne sont pas requis pour les groupes de catégorie 1 (i.e en service au 15 avril 2000).
- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulations turbine identiques, les résultats « groupe en fonctionnement » d'un groupe tête de série sont suffisants et valables pour les autres groupes dès lors que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »). Dans le cas où ces groupes font partie d'une même installation, le comportement du groupe objet de l'essai doit être représentatif du comportement qu'aurait chaque groupe si l'ensemble des groupes aptes de l'installation étaient programmés simultanément en réglage secondaire. Si toutefois les conditions d'exploitation du moment ne permettent pas cette complète représentativité, des indications seront fournies quant aux possibles écarts sur les temps correspondants.
- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres sont assimilables aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieu et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, turbine, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique, sauf cas particulier. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve :
  - que le système d'assurance qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement,
  - qu'un système de supervision permette de détecter d'éventuelles dérives de l'amont turbine.
- S'ils existent, les dispositifs spécifiques utilisés en exploitation (par exemple écrêteur de puissance pour limiter à RP la réponse K.Δf) doivent être en service lors des essais.
- Quand le système de contrôle-commande le permet, les essais sont réalisés hors réglage primaire et secondaire. Dans le cas où il est impossible d'inhiber le réglage primaire de fréquence, celui-ci est retranché de la puissance mesurée en intégrant un filtre. La grandeur reconstituée P = Pmesurée – (K.Δf filtré) est portée dans les différentes figures. Le filtre à appliquer sur le K Δf est précisé dans le rapport d'essais en concertation avec RTE.
- Pour les groupes hydrauliques, les essais pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [75% $P_{max_brute\ groupe}$; $P_{max_brute\ groupe}$].
- Pour les groupes thermiques, les essais pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [85% $P_{max_brute\ groupe}$; $P_{max_brute\ groupe}$].
- Dans le cas d'essais groupe en fonctionnement sans possibilité d'inhiber le K.Δf, la puissance mesurée peut être remplacée par la puissance reconstituée « Pmesurée – (K.Δf filtré) ».

Résultats (Producteur → RTE)

- Valeur de la puissance du groupe $P_{maximum\ groupe}$ lors de chaque essai.

- Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels de la figure 1 :
  - Signal de niveau injecté artificiellement dans le régulateur de vitesse
  - Puissance active au point de connexion ou au stator du groupe de production mesurée ou reconstituée

  et indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :
  - tb
  - ΔP
  - Gabarit $P_c \pm \varepsilon$, $P_{tol} \pm \varepsilon$

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :

- Format PDF et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
- Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
- Echelles des courbes sur format papier adaptées aux amplitudes mesurées.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans la fiche d'essais PERF-RSFP du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

*[**Champ d'application :** toute installation de type CCG, de plus de 120 MW apte au réglage secondaire f/P.*
NB : A partir du 18 décembre 2024, les règles Services Système fréquence imposeront une rampe en 600 secondes au lieu de 800. Cette fiche ne devra plus être utilisée et seule la fiche CP-RSFP-600 sera conservée.]

FICHE CP-CCG-RSFP : REGLAGE SECONDAIRE DE FREQUENCE

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

La réponse en puissance de l'installation à une modification du niveau N doit être conforme aux engagements du producteur, en termes de quantité et de rapidité.

Données d'entrée (Producteur → RTE)

Pour chaque groupe de l'installation concerné par les essais (apte au réglage secondaire de fréquence) :

- Puissance maximale que peut fournir le groupe, en sortie de l'alternateur, sans limitation de durée

$P_{max_brute\ groupe}$ = *[…]* MW

- Demi-bande de réserve secondaire Pr = […]MW [*valeur contractualisée dans l'Accord de Participation SSY*]
- X_{rs}% = *[…]* % *[valeur déclarée en exploitation, conforme à celle programmée lors des essais initiaux validés pour l'Accès au Réseau Définitif]*

Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
$P_{minimum\ groupe}$ (MW) : puissance minimale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Si l'installation comporte plusieurs groupes, les essais seront réalisés pour chaque groupe apte au réglage secondaire de fréquence.
Le groupe étant couplé au réseau, les essais suivants seront réalisés :

- **Essai CP-CCG-RSFP1 :** Groupe à puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la bande de réserve secondaire 2·Pr. Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 800 secondes au niveau de la platine de téléréglage et maintien à +1 pendant 15 minutes.

- **Essai CP-CCG-RSFP2 :** Groupe à puissance $P_{maximum\ groupe}$. Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 800 secondes et maintien à -1 pendant 15 minutes.

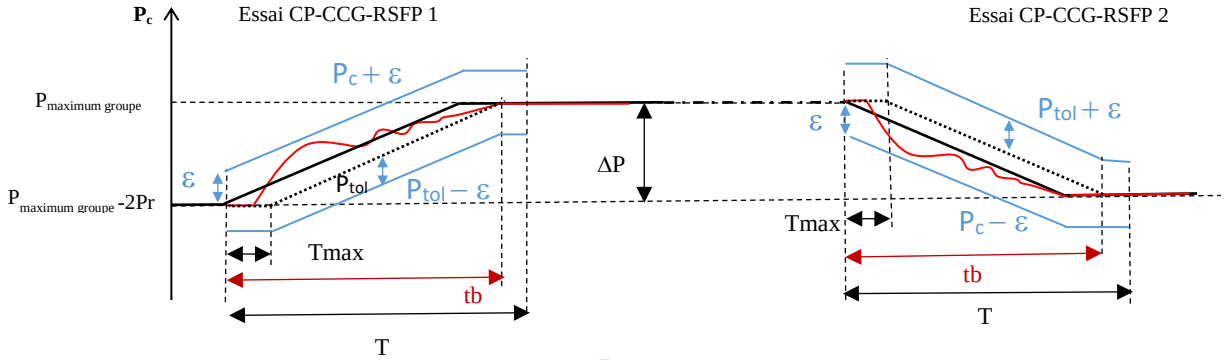


Figure 1

Puissance de consigne : $P_c = P_{maximum\ groupe} - Pr + N.Pr$
P_{tol} : $P_c /(1+ Tmax .p)$ (filtrage de la consigne par une constante de temps) avec Tmax = 60s
T : durée de la rampe augmentée de 100s
ε : incertitude sur la mesure de puissance active = max (1MW, 5% Pr)
tb : temps de réponse au bout duquel la bande de réserve secondaire est effectivement libérée.

- **Essai CP-CCG-RSFP3 :**
  - **Version a :** identique à l'essai 1 mais avec une variation de niveau en 133 s au lieu de 800 s.

- **Version b :** groupe à sa puissance maximale $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait au plus $2.Pr/X_{rs}\%$. Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 2) en 133 secondes au niveau de la platine de téléréglage et maintien à +1 pendant 15 minutes.

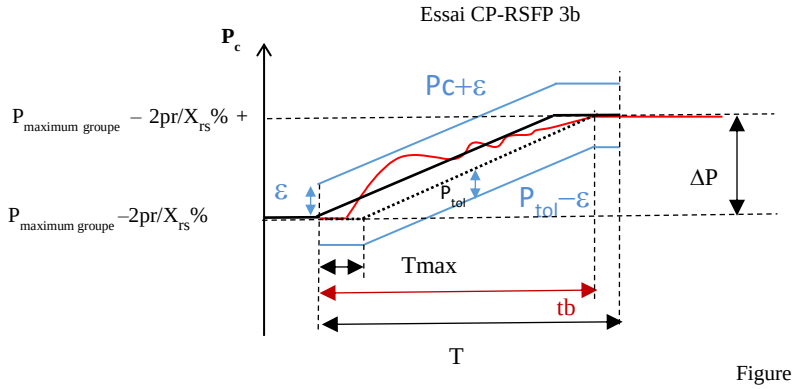


Figure 2

- **Essai CP-CCG-RSFP4 :** identique à l'essai 2 mais avec une variation de niveau en 133 s au lieu de 800 s.

Conditions particulières

- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulations turbine identiques, les résultats « groupe en fonctionnement » d'un groupe tête de série sont suffisants et valables pour les autres groupes dès lors que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »)
- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres sont assimilables aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieu et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, turbine, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle. Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique sauf cas particulier. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve :
  - que le système d'assurance qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement,
  - qu'un système de supervision permette de détecter d'éventuelles dérives de l'amont turbine.
- S'ils existent, les dispositifs spécifiques utilisés en exploitation (par exemple écrêteur de puissance pour limiter à RP la réponse $K.\Delta f$) doivent être en service lors des essais.
- Quand le système de contrôle-commande le permet les essais sont réalisés hors réglage primaire et secondaire. Dans le cas où il est impossible d'inhiber le réglage primaire de fréquence, celui-ci est retranché de la puissance mesurée en intégrant un filtre.

  La grandeur reconstituée P = Pmesurée – ($K.\Delta f$ filtré) est portée dans les différentes figures. Le filtre à appliquer sur le $K\ \Delta f$ est précisé dans le rapport d'essais en concertation avec RTE.

Résultats (Producteur → RTE)

- Valeur de la puissance du groupe $P_{maximum\ groupe}$ lors de chaque essai.

- Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels de la figure 1 (ou, le cas échéant de la figure 2) :

- Signal de niveau injecté artificiellement dans le régulateur de vitesse
- Puissance active au point de livraison ou au stator du groupe de production mesurée ou reconstituée

et indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :

- T
- tb
- ΔP
- Gabarit $P_c \pm \varepsilon$, $P_{tol} \pm \varepsilon$

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédent et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :

- Format PDF et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
- Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
- Echelles des courbes sur format papier adaptées aux amplitudes mesurées.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

*[**Champ d'application :** toute installation de plus de 120 MW apte au réglage secondaire f/P]*

FICHE CP-RSFP-600 : REGLAGE SECONDAIRE DE FREQUENCE VERSION PENTE 600 SEC.

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

La réponse en puissance de l'installation à une modification du niveau N doit être conforme aux engagements du producteur, en termes de quantité, de stabilité et de rapidité.

Données d'entrée (RTE → Producteur)

Demi-bande de réserve secondaire Pr ≥ Pr_{min} MW (cf. 3.2.2 Réglage secondaire fréquence puissance RSFP)

La constante de temps T_{max} est égale à 20s (pour les groupes non soumis aux arrêtés 2003-2008-2020 et ultérieurs, la constante de temps devra se rapprocher de ce critère 20s et dans tous les cas rester inférieure à la dynamique contrôlée en continu de 60 sec des règles SSY f).
Le temps T est égal à la durée de la rampe augmentée de 100s.
La valeur de ε est prise égale à **max (1MW, 5% Pr).**

Définitions préalables

$P_{maximum\ groupe}$ (MW) : puissance maximale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
$P_{minimum\ groupe}$ (MW) : puissance minimale du moment en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.

Description

Si l'installation comporte plusieurs groupes, les essais seront réalisés pour chaque groupe apte au réglage secondaire de fréquence.
Le groupe étant couplé au réseau, les essais suivants seront réalisés :

- **Essai 1 :** Groupe à la puissance P_{essai1} correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$ à laquelle on soustrait la bande de réserve secondaire 2·Pr. Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 600 secondes au niveau de la platine de téléréglage et maintien à +1 pendant 30 minutes.

- **Essai 2 :** Groupe à la puissance P_{essai2} correspondant à la puissance $P_{maximum\ groupe}$. Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 600 secondes et maintien à -1 pendant 30 minutes.

- **Essai 3 :** Groupe à la puissance $P_{minimum\ groupe}$. Injection artificielle d'une rampe de -1 à +1 du niveau N (voir figure 1) en 600 secondes et maintien à +1 pendant 30 minutes.

- **Essai 4 :** Groupe à la puissance $P_{minimum\ groupe}$ à laquelle on ajoute la bande de réserve secondaire 2·Pr. Injection artificielle d'une rampe de +1 à -1 du niveau N (voir figure 1) en 600 secondes et maintien à -1 pendant 30 minutes.

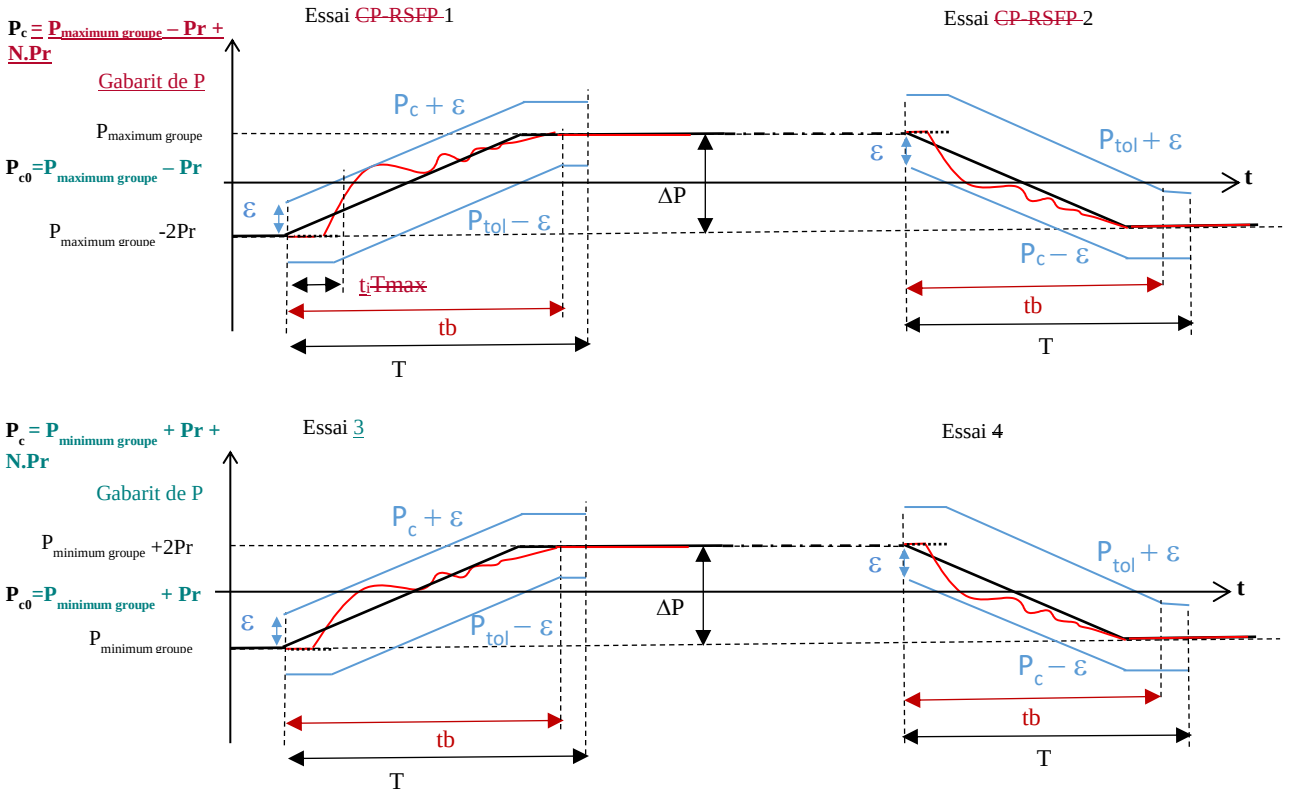


Figure 1

P_{tol} : P_c /(1+ T_{max} .p) (fonction de transfert du premier ordre avec filtrage de la consigne par une constante de temps T_{max}, et p représentant la variable de Laplace)
T : durée de la rampe augmentée de 100s
ε : incertitude sur la mesure de puissance active
t_i : temps au bout duquel la variation de puissance est supérieure à l'incertitude de mesure de celle-ci
tb : temps de réponse au bout duquel la bande de réserve secondaire est effectivement libérée.

Conditions particulières

- Lorsque des groupes sont identiques ou font partie d'un même palier de puissance correspondant à des équipements de puissance et de régulations turbine identiques, les résultats « groupe en fonctionnement » d'un groupe tête de série sont suffisants et valables pour les autres groupes dès lors que le producteur fournit une attestation de comportement similaire des groupes (par exemple en invoquant l'utilisation de simulateurs temps réel, complétés par un système de supervision de type « e-monitoring »). Dans le cas où ces groupes font partie d'une même installation, le comportement du groupe objet de l'essai doit être représentatif du comportement qu'aurait chaque groupe si l'ensemble des groupes aptes de l'installation étaient programmés simultanément en réglage secondaire. Si toutefois les conditions d'exploitation du moment ne permettent pas cette complète représentativité, des indications seront fournies quant aux possibles écarts sur les temps correspondants.
- Dans le cas où le producteur a réalisé des essais propres (essais périodiques rentrant dans un processus qualité, essais de qualification suite à des remplacements d'équipement, essais suite à maintenance, …) et que ces essais propres sont assimilables aux essais demandés, ces essais propres peuvent être acceptés en lieu et place de ceux demandés à la condition que le producteur atteste qu'il n'y a pas eu de modification sur l'installation (alternateur, turbine, régulateurs) entre les essais et la période de contrôle.
- Les essais pouvant être pris en compte ne doivent pas avoir plus de 5 ans à la date de constitution du dossier de contrôle périodique, sauf cas particulier. Dans le cas de régulateurs numériques, l'absence de dérive sur ce type d'équipement permet de lever cette limite sous réserve :
  - que le système d'assurance qualité du producteur garantisse l'absence de modification des paramètres de l'équipement,
  - qu'un système de supervision permette de détecter d'éventuelles dérives de l'amont turbine.

- Les essais doivent être programmés et réalisés en liaison avec RTE.
- Dans le cas où les essais [1-2] et [3-4] sont similaires (par exemple réserve entre $P_{minimum\ groupe}$ et $P_{maximum\ groupe}$), seuls les essais 1 et 2 seront réalisés.
- S'ils existent, les dispositifs spécifiques utilisés en exploitation (par exemple écrêteur de puissance pour limiter à RP la réponse $K.\Delta f$) doivent être en service lors des essais.
- Quand le système de contrôle-commande le permet, les essais sont réalisés hors réglage primaire et secondaire. Dans le cas où il est impossible d'inhiber le réglage primaire de fréquence, celui-ci est retranché de la puissance mesurée en intégrant un filtre. La grandeur reconstituée P = Pmesurée – ($K.\Delta f$ filtré) est portée dans les différentes figures. Le filtre à appliquer sur le $K\ \Delta f$ est précisé dans le rapport d'essais en concertation avec RTE.
- Pour les groupes hydrauliques, les essais pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [75% $P_{max\ brute\ groupe}$; $P_{max\ brute\ groupe}$].
- Pour les groupes thermiques, les essais pourront se faire à une puissance usuellement programmée en exploitation, comprise entre [85% $P_{max\ brute\ groupe}$; $P_{max\ brute\ groupe}$].
- Concernant l'essai 3 (resp. 4) : à défaut d'essai, une attestation garantissant que le comportement du groupe est similaire à celui de l'essai 1 (resp. 2) convient.

Résultats (Producteur → RTE)

- P_{essai}
- Pr (MW)
- Si des interactions existent entre les différents groupes de l'installation, celles-ci seront décrites.
- Pour chacun des essais, enregistrements des signaux temporels de la figure 1 :
  - Signal de niveau injecté artificiellement dans le régulateur de vitesse
  - Puissance active au point de connexion ou au stator du groupe de production mesurée ou reconstituée

  et indication sur les enregistrements, des valeurs suivantes :
  - tb
  - t_j
  - ΔP
  - T
  - Gabarit $P_c \pm \varepsilon$, $P_{tol} \pm \varepsilon$
  - $P_{maximum\ groupe}$
  - $P_{minimum\ groupe}$

Et les éléments suivants :

- Justification des paramètres choisis lors des essais en lien avec les conditions extérieures : $P_{maximum\ groupe}$, $P_{minimum\ groupe}$, Pr.
- Table ou abaque théorique des différents paramètres en exploitation en fonction des conditions extérieures : $P_{maximum\ groupe}$, $P_{minimum\ groupe}$, Pr.

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'événement (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Il est nécessaire d'avoir un zoom sur les transitoires avec un échantillonnage recommandé de 10 Hz. Ils doivent se présenter sous la forme suivante :

- Format PDF et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple).
- Graphes avec légende (grandeur mesurée et unités).
- Echelles des courbes sur format papier adaptées aux amplitudes mesurées.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans la fiche d'essais PERF-RSFP du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

*[**Champ d'application :** installations nucléaires et installations thermiques classiques (TAC, CCG…) dont la puissance est supérieure à 120 MW]*

FICHE CP-CONNEX - DECONNEXION ET CAPACITE DE RECONNEXION

Essais réels
Contrôle périodique décennal

Objectifs

L'objectif des essais est d'évaluer la capacité de l'installation de production à réussir son îlotage et à se recoupler rapidement au RPT sur demande de RTE.

Description

Pour les essais de cette fiche, la valeur $P_{maximum}$ correspond à la puissance maximale du moment, en fonction des conditions extérieures et des conditions d'exploitation.
Ilotage programmé à partir de $P_{maximum}$ avec participation réduite au réglage de la fréquence (à convenir avec RTE), puis recouplage après 30 minutes ou plus et montée au minimum technique de l'installation.

Si le groupe a des capacités constructives pour participer à la reconstitution du réseau ou au renvoi de tension :] émission de la télésignalisation « : disponible pour les besoins du réseau » pendant l'essai.

Conditions particulières

- Le test doit être programmé et réalisé en liaison avec RTE.
- *[A adapter selon les capacités constructives de l'installation :]* Le test est réalisé avec le groupe participant au réglage primaire de fréquence et aux réglages primaire et secondaire de tension.
- Pour les installations autres que nucléaire, l'essai d'îlotage peut se faire à une puissance plus faible que $P_{maximum}$ mais supérieure à 60% de la puissance active installée.
- *[Si l'installation comporte plusieurs groupes]* Le test est à réaliser pour chaque groupe. Un essai propre réalisé dans le cadre de la maintenace peut convenir, dès lors qu'il date de moins de 5 ans à l'échéance du contrôle périodique.

Données d'entrée (RTE → Producteur)

Participation réduite au réglage de la fréquence (pour rester proche de $P_{maximum}$)

Résultats (Producteur → RTE)

- Dans le cas d'un essai programmé, la procédure d'essai décrivant les étapes réalisées, les conditions d'essai et les points de mesures.
- Enregistrements des signaux temporels suivants :
  - Puissance active stator
  - Puissance réactive stator
  - Tension stator
  - Vitesse

Ces enregistrements doivent inclure les phases de régime permanent précédant et suivant l'îlotage (au minimum 10 secondes avant et 60 secondes après). Ils doivent se présenter sous la forme suivante :
  - Format pdf et numérique des enregistrements (fichier Excel par exemple)
  - Graphes avec légende (grandeurs mesurées et unités).
  - Echelles des courbes adaptées aux amplitudes mesurées.

Critères de conformité

Les résultats d'essais doivent respecter les exigences de performances définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances de l'installation.
Ainsi :

- pour les installations de catégorie 1 : les résultats d'essai doivent respecter les critères de conformité définis dans les fiches essais du cahier des charges « Référentiel et maintien des performances » annexé à la convention de raccordement
- pour les installations de catégorie 2 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences de performance définies dans la convention de raccordement ou la convention d'engagement de performances et leurs annexes. Ces exigences de performances peuvent être définies dans des fiches essais.
- pour les installations de catégorie 3 : les résultats d'essai doivent respecter les exigences du cahier des charges des capacités constructives, et en particulier les critères de conformité définis dans les fiches essais annexées au cahier des charges des capacités constructives.

ANNEXE 2 - CONSISTANCE DES CONTROLES A REALISER DE FAÇON PERIODIQUE AU COURS DE LA VIE DE L'INSTALLATION

Fonctionnalités à contrôler	Installations concernées	Informations et résultats fournis par le producteur
Régime de neutre	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Protection contre les défauts d'isolement	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Capacité en réactif	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Ajustement de la tension d'injection (transformateur d'évacuation)	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Réglage U/Q	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
	P > 120 MW et capacités constructives au RST	Idem + - Résultats des fiches CP-RPT et CP-RST
Réglage f/P	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
	P > 120 MW et capacités constructives au RSFP	Idem + - Résultats des fiches CP-RPF (ou CP-CCG-RPF) et CP-RSFP (ou CP-CCG-RSFP)
Fonctionnement pour des plages exceptionnelles de tension	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Tenue aux creux de tension	Toutes	- Attestation de maintien des performances[1] - En tant que de besoin : données déclaratives

[1] Le Client s'assure qu'il n'y a pas de dégradation dans le temps du comportement de l'installation sur creux de tension. En cas de constatation, entre deux contrôles périodiques, d'un dysfonctionnement de la tenue aux creux de tension de l'installation, RTE et le producteur se rapprocheront afin d'établir un retour d'expérience permettant d'analyser le nombre de défauts sur les deux périodes, le comportement de l'installation et les actions correctrices à mener pour revenir à une situation acceptable.

Fonctionnalités à contrôler	Installations concernées	Informations et résultats fournis par le producteur
Stabilité	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives et modélisations
Fonctionnement pour des fréquences exceptionnelles	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
	Eolien	Idem + - Attestation confirmant la conformité de l'installation aux engagements de fonctionnement pour des fréquences exceptionnelles lors de sa mise en service
Fonctionnement pour des fréquences et tensions exceptionnelles	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
	mises en service après le 15 avril 2000	- Attestation de maintien des performances confirmant la conformité de l'installation aux engagements de fonctionnement pour des fréquences et tensions exceptionnelles lors de la mise en service
Limitation des perturbations provoquées sur les à-coups de tension, flickers et déséquilibres	Eolien et PV	- Attestation de maintien des performances confirmant la conformité de l'installation aux engagements de fonctionnement lors de la mise en service - En tant que de besoin : données déclaratives
Conditions de couplage au réseau	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Déconnexion et capacité de reconnexion au RPT	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
	Nucléaire, thermique, TAC et CCG dont la puissance > 120MW	Idem + - Résultats des fiches CP-CONNEX
Données de téléconduite à transmettre à RTE	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Participation à la reconstitution du RPT	Nucléaire, hydraulique, thermique, TAC et CCG	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Pentes d'urgence	Nucléaire, thermique classique, hydraulique	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives
Dispositifs de coupure	Toutes	- Attestation de maintien des performances - En tant que de besoin : données déclaratives