Le réseau de transport d'électricité

GT Producteurs et Stockeurs

09 octobre 2025

Présentation externe

Copyright RTE – 2021. Ce document est la propriété de RTE. Toute communication, reproduction, publication même partielle est interdite sauf autorisation écrite du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RTE)

SOMMAIRE

Actualités

1. Grid forming : stockage non synchrone type C et D
2. Simplification contractuelle raccordement producteurs (convention de raccordement producteur)
3. Suite de la concertation « Evolution des règles sur les services systèmes tension »

Actualités

- Mise à jour de Cartostock **ce matin** :
  - Mise à jour des capacités sans contraintes
  - Publication des zones éligibles au tarif injection du TURPE (données téléchargeables)
  - Publication des zones éligibles au tarif soutirage du TURPE (données téléchargeables)
  - Publication des postes éligibles au gabarit « injection » et les capacités associées en MW

Les demandes peuvent être envoyées dès la publication de cette carte.

1 Grid forming : stockage non synchrone type C et D

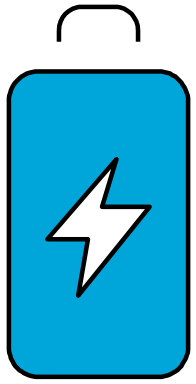
Objectifs

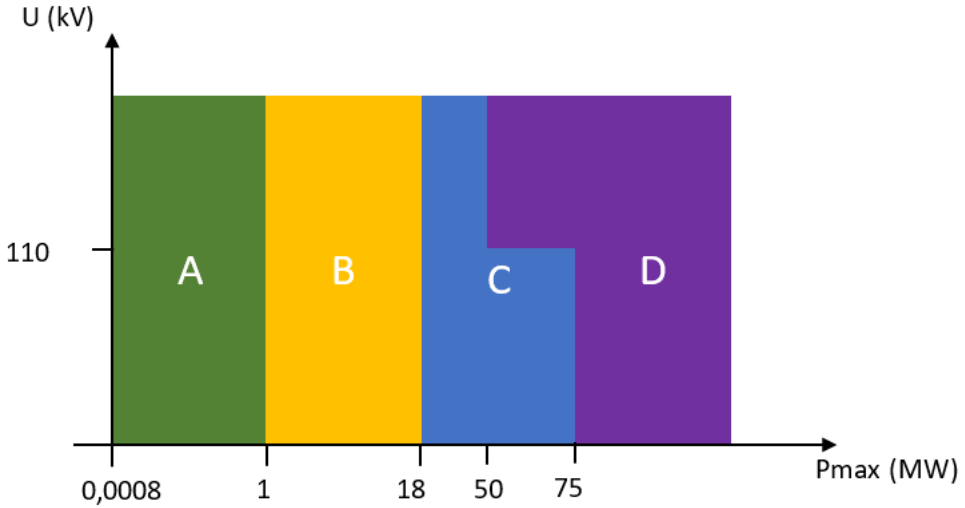
Comportement en Grid forming pour les unités de stockage non synchrone de type C et D afin de contribuer à la stabilité du système

En réunion **plénière de la Commission Accès au Réseau du 26/06/2025**, identification des **axes prioritaires** pour répondre aux évolutions du système électrique et de son fonctionnement, en cohérence avec les principes du SDDR.

Axe sur le renforcement de la contribution des clients en matière de gestion de la tension et de **stabilité du système**.

→ Lancement d'une concertation sur une exigence technique en comportement **Grid forming** dans les **limites constructives du matériel** des unités de **stockage non synchrone de type C et D**





Synthèse

1. La transformation du système électrique d'ici à 2030 et le déploiement d'électronique de puissance génère des **interactions entre convertisseurs**.

2. Les convertisseurs des unités non synchrones permettent d'atténuer le risque d'instabilité quand leur mode de contrôle est en **Grid forming.** Ce mode de contrôle est prévu dans la prochaine version du code RfG v2.

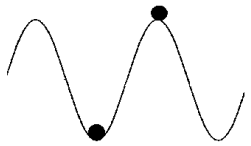
3. Les **unités de stockage non synchrone** permettent un contrôle en **grid forming dans les limites constructives déjà prévues par l'unité** (dimensionnement en puissance, en énergie) **sans interférer avec le fonctionnement de l'unité** (services systèmes ou injection/soutirage d'énergie).

4. En **Europe** et dans le monde, **le Grid Forming se déploie** et des projets sont déjà opérationnels.

5. **Programmation de 2 ateliers techniques les 4 et 17 novembre pour enrichir la proposition qui sera consultée par la suite.**

Le phénomène d'interactions entre convertisseurs va s'amplifier d'ici 2030 avec l'insertion des unités non synchrones sur le réseau

Le phénomène

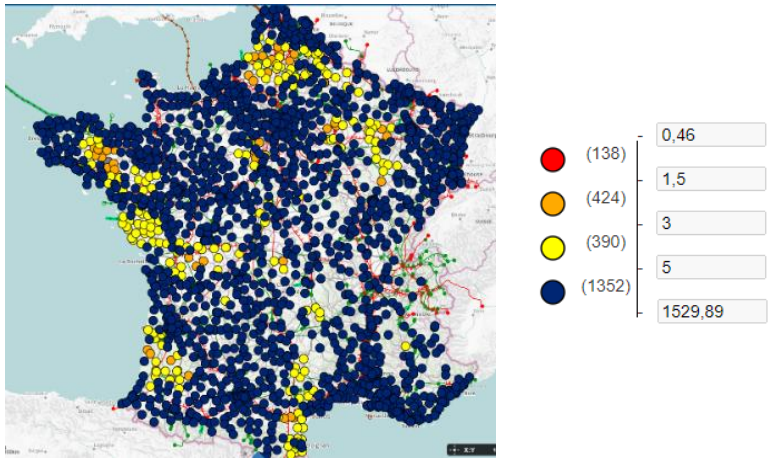


La « **stabilité des convertisseurs** » est un phénomène issu des **interactions entre convertisseurs**. Ces interactions peuvent prendre une multitude de formes avec une participation de différentes parties du contrôle, et des fréquences d'oscillations variables.

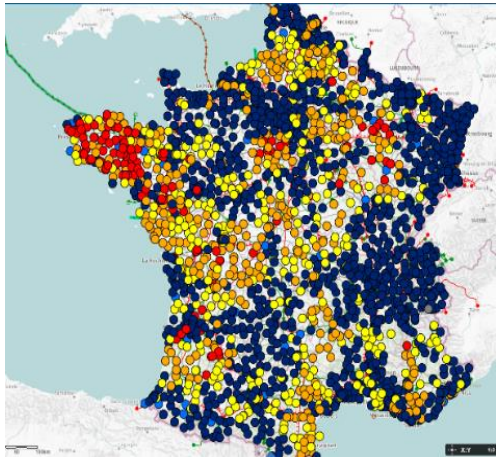
Ces interactions sont complexes à anticiper car ce sont des **phénomènes très rapides,** qu'il n'est pas possible de surveiller avec les capteurs aujourd'hui présents (de l'ordre de quelques dizaines de millisecondes, plus rapides que les délais d'activation des services systèmes fréquences ou tension).

Sa projection en 2030

Été 2022



Projection été 2030



Utilisation de l'indicateur ESCR pour mesurer l'évolution de la stabilité entre convertisseurs sur une situation d'été entre 2022 et 2030.
(ESCR – Equivalent Short Circuit Ration – indicateur représentant la force du réseau en un nœud.
3 est la valeur limite basse classiquement utilisée pour mesurer l'apparition du risque)

Le Grid Forming contribue à la stabilité en cas de perturbation sans modifier le fonctionnement de l'unité

Aujourd'hui, le comportement d'un convertisseur en Grid following est passif et suit les perturbations

Aujourd'hui la majorité des convertisseurs fonctionnent en **Grid Following** (GFL). Ils se **synchronisent avec la tension et la fréquence qu'ils mesurent sur le réseau**.
En raison de leur nature « suiveuse », **ils ne s'opposent pas aux variations**. Les dispositifs GFL seuls ne peuvent pas contribuer à maintenir la force du signal de tension locale, ni amortir les oscillations de puissance active.

Le Grid forming permet d'imposer les signaux en U et f localement et de résister aux perturbations

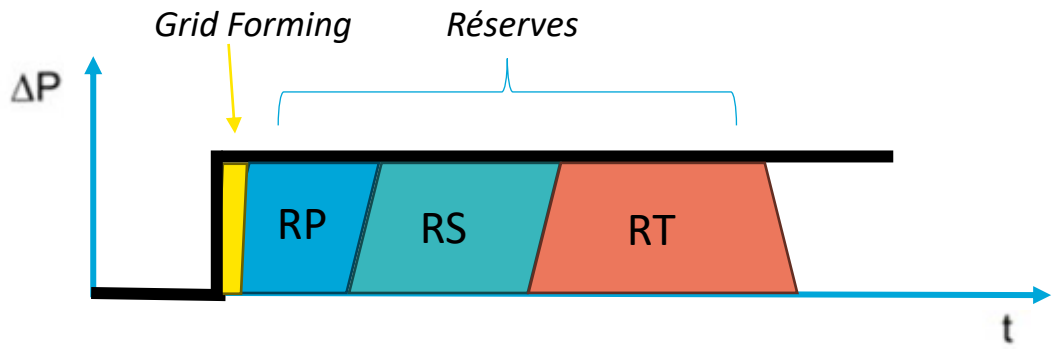
Un convertisseur en mode **Grid Forming génère ses propres signaux de fréquence et de tension**, ce qui signifie qu'au lieu de suivre les signaux d'autres installations, l'unité peut **maintenir son fonctionnement et contribuer à la stabilité en cas de perturbation du réseau**.

Cette fonction est présente nativement sur les onduleurs, et ne nécessite pas un dimensionnement particulier du matériel. **Les constructeurs proposent ce mode de contrôle pour leurs équipements.**

Le Grid Forming n'interfère pas avec le fonctionnement prévu de l'unité

Par exemple, le mode grid forming ne change pas la participation aux services systèmes

Le comportement Grid Forming n'a d'influence ni sur la capacité du système de stockage par batteries à rendre les services système fréquence ou tension, ni sur la qualité du service système rendu.



→Le fonctionnement du grid forming est < 500ms donc n'interfère pas avec les services systèmes.

Liens utiles :
1. Analysis of the synchronisation capabilities of BESS power converters / 2. Quantification of multi-service synergy

En Europe et dans le monde, le Grid Forming se déploie et des projets sont déjà opérationnels

Le comportement en **Grid Forming sera imposé par la prochaine version du code RfG 2.0 à toutes les unités de production et de stockage non synchrones.**

D'ici l'entrée en vigueur du code, **des pays** ont déjà annoncé **l'entrée en vigueur de l'exigence pour les batteries.**

Quelques exemples (liste non exhaustive)

Energinet a lancé une concertation pour le grid forming pour les unités de stockage

NESO a déjà inclus le grid forming dans son grid code. Une batterie grid forming opérationnelle en Ecosse

TERNA a lancé un appel à contribution pour du connaître le fonctionnement en grid forming des unités

En Allemagne, le grid forming va être rendu obligatoire par les 4 GRT

Fingrid rend obligatoire le grid forming sur les batteries depuis mars 2025.

Beaucoup d'autres exemples dans le monde de batteries grid forming (Australie, Texas, Chili…)

1. Danemark : Stakeholder meeting on grid-forming capabilities of transmission-connected energy storage facilities
2. Allemagne : vde-fnn-hinweis-netzbildende-eigenschaften-download-data.pdf
3. Grande-Bretagne : GC0137: Minimum Specification Required for Provision of GB Grid Forming (GBGF) Capability (formerly Virtual Synchronous Machine/VSM Capability) | National Energy System Operator
4. Italie : Spotlight: Energy System Innovation - Terna spa - Terna spa
5. Finlande : Temporary restrictions on grid connections for grid energy storage to be lifted on the west coast, south of Vaasa - Fingrid
6. Lien vers le site web de l'ESIG qui dresse un panorama de quelques travaux sur le grid forming : GFM Landscape - Specifications and Interconnection Requirements - ESIG

La capacité en Grid forming pour le stockage non synchrone ne nécessite pas de surdimensionnement

Un comportement grid forming dans les limites des capacités du matériel

Les exigences sont formulées pour que le système de stockage puisse toujours limiter sa réponse aux capacités physiques du matériel:

→ **PAS DE SURDIMENSIONNEMENT en courant,** si le courant atteint son maximum (absorption ou fourniture) alors il peut être limité.
→ **PAS DE LIMITATION sur la plage de fonctionnement, de –Pmax à Pmax, pas de réservation de capacité pour le GFM**
→ **PAS DE RESERVATION D'ENERGIE,** si la batterie est totalement pleine ou vide, le mode GFM n'est pas exigé

Une exigence qui s'appuie sur les propositions de l'ACER et de l'ENTSOE pour RfG 2.0, sans en reprendre l'intégralité

Les exigences sont basées sur **la proposition de l'ACER du RfG 2.0**[1], et le document d'accompagnement **ENTSOE**[2]**.**

La **proposition de RTE ne reprend pas l'exhaustivité des exigences prévues par le futur code** (par exemple : capacité à fonctionner en réseau séparé, exigence pour toutes les unités non synchrones)

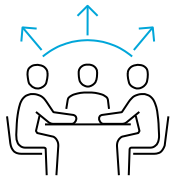
1. ACER_Recommendation_03-2023_Annex_1a_NC_RfG_TC_to_original.pdf / 2. Grid forming capability of power park modules

Calendrier de concertation

Aujourd'hui
Lancement de la concertation en GT

31 octobre
Retour des contributions

4 novembre
10h-12H
Atelier technique n°1 entre experts



17 novembre
14h-16h
Atelier technique n°2 entre experts

Documents soumis à la concertation :

- Description de l'exigence Grid forming qui sera intégrée à la trame de cahier des charges capacités constructives. Version français et anglais.
- Fiche de contrôle de conformité - Simulation (fiche I18)
- Fichier excel pour les retours à la contribution

- Les ateliers techniques du **04/11** (10h) et **17/11** (14h) permettront d'échanger sur la description technique de la proposition :
  → Merci de faire suivre l'invitation à toute personne en charge du contrôle de conformité et/ou des modèles de simulation à fournir lors de la mise en service de l'unité de stockage

Merci !