Le réseau de transport d'électricité

GT Stockage

21 janvier 2022

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

I. **Raccordement :** présentation de la consultation à venir

II. **Ringo :** Retour sur les essais menés sur la batterie de Jalancourt

III. **AO Flexibilités expérimentaux**

Raccordement

Une DTR adaptée au raccordement des installations de stockage

- **Article 1.2.1** : Utilisateurs soumis à la procédure de raccordement d'une installation de production et de stockage
  - *Cadre Groupement Multi-Producteurs (GMP)*

- **Article 1.2.2** : Procédure de traitement des demandes de raccordement des installations de production et de stockage d'électricité au réseau public de transport
  - *File d'attente*
  - *Spécificités stockage : Ø Proposition d'Entrée en File d'Attente (PEFA), Offre de Raccordement Optimisée (ORO)*

- **Article 1.2.4** : Données à fournir par un demandeur de raccordement soumis à la procédure de raccordement applicable aux installations de stockage (D1/D2)

- **Article 1.2.5** : Dispositions spécifiques et Règles techniques transitoires de conception et de fonctionnement pour le raccordement au RPT d'une installation de stockage
  - *ORO, Réseau d'évacuation, Contrôle initial conformité, Prescriptions techniques*

- **Article 8.1.3** : Trame type de PTF pour une installation de stockage (CG/CP)

Une procédure unique pour les installations de production et stockage

La procédure de traitement des demandes de raccordement au RPT des installations de production a été amendée afin d'encadrer les conditions de raccordement au RPT :

- *D'une installation de stockage directement raccordée au RPT*
- *D'un site hybride (proposition d'application du cadre GMP)*
- *D'une installation de stockage au sein d'une installation de consommation*

- ***Reprise des conditions d'entrée, de maintien et de sortie de la file d'attente*** *applicables aux installations de production*

- **Précisions sur les conditions d'instruction des ORO**
  - *Délai complémentaire permettant au stockeur de choisir entre ORR et ORO*

- ***La PEFA : une proposition facultative non utile pour le stockage***
  - *Pas de concurrence pour la capacité entre installations de stockage et de production EnR*
  - *Une majorité de raccordement sans création d'actifs*
  - *Les installations de stockage ne pouvant bénéficier des capacités réservées S3REnR, l'étude exploratoire est le moyen le plus efficace pour orienter les clients vers un raccordement optimal.*

Application du cadre contractuel GMP aux sites hybrides

Dans un soucis de simplification et d'harmonisation contractuelles, il est proposé d'appliquer aux sites hybrides les conditions de raccordement applicables aux « GMP ».

Cette solution implique :

- *La **désignation d'un demandeur du raccordement** responsable de la contractualisation du raccordement*
- *L'application des règles définies à l'article 1.2.1 de la DTR relatives au **changement de la composition du GMP et aux conditions de cession/substitution des installations***

Conditions de raccordement des sites hybrides

Conformément aux éléments présentés au cours des GT stockage de 2021, les sites hybrides seront raccordés dans les conditions suivantes :

- ***Si Pracc (EnR + Stockage) < Pinst EnR**, la QP est assise sur la Pracc demandée par l'utilisateur (EnR + Stockage).*

- ***Si Pracc (EnR + stockage) > Pinst EnR***
  - *La partie production de l'installation est raccordée dans le régime S3REnR. La QP est calculée sur la puissance installée de l'installation de production.*
  - *La partie stockage de l'installation est raccordée en régime de l'extension. La partie stockage n'est pas redevable de la quote-part au titre du S3REnR. Les travaux nécessaires au raccordement de la partie stockage faisant partie du périmètre de l'extension sont facturés au demandeur.*

ORO : des limitations engageantes pour RTE…

Pour rappel, l'Offre de Raccordement Optimisée a été élaborée afin de tenir compte des difficultés :

- *Pour les acteurs de s'engager sur un comportement « contra-cyclique » conformément aux résultats de l'appel à contribution*
- *De coexistence avec le régime des S3REnR*

RTE a ainsi ouvert la possibilité aux acteurs de réaliser un arbitrage technico-économique entre des coûts de raccordement à leur charge (régime de l'extension) et l'application de limitations à leur charge.

- *Limitations curatives (N-1) ou préventives (N ou N-1)*
- *Limitations à l'injection ou au soutirage*

Afin de tenir compte des besoins des acteurs, il est proposé que RTE s'engage sur une durée définitive et maximale de limitations préventives par période glissante de 5 ans dans les conditions fixées par l'offre de raccordement. Au-delà de cette durée maximale, le client est indemnisé dans les conditions prévues par le CART.

… et des travaux qui se poursuivent

Des travaux sont toujours en cours côté RTE afin d'apporter des solutions aux deux problématiques suivantes :

- L'articulation entre limitations préventives et accès aux marchés :
  - *L'existence de limitations préventives restreint l'accès à certains mécanismes de marchés (SSYf)*

  Rappel : Pour les mécanismes dont l'accès n'est pas restreint, si la limitation ORO conduit à être défaillant sur un service demandé, l'acteur subira la défaillance
  - *Des travaux se poursuivent pour affiner nos méthodologies et faciliter la valorisation des installations de stockage*

- Les conditions d'indemnisation des sites hybrides
  - *La coexistence des limitations S3REnR et de limitations ORO rend complexe la quantification des limitations*
  - *Des travaux se poursuivent afin d'établir une méthode d'indemnisation des limitations des sites hybrides*

Un réseau d'évacuation spécifique pour les installations de stockage

Conformément aux éléments présentés au cours des GT stockage de 2021, le réseau d'évacuation d'une installation de stockage sera défini de la manière suivante :

« Le réseau d'évacuation d'une Installation de Stockage ou d'une Installation composée de plusieurs installations de stockage et de production raccordées en un point unique au Réseau Public de Transport est constitué des ouvrages du Réseau Public de Transport ***indispensables à l'évacuation et à l'alimentation de la Puissance de Raccordement à l'injection et au soutirage de l'Installation****, jusqu'au(x) premier(s) point (s) du réseau permettant d'assurer, en cas de défaut d'un ouvrage, l'évacuation et l'alimentation par un autre ouvrage. »*

Le client supporte le préjudice subi du fait de l'interruption ou de la restriction de l'évacuation et de l'alimentation causée par une indisponibilité fortuite d'un ouvrage du réseau public de transport appartenant au réseau d'évacuation de l'Installation.

Une trame de PTF unique applicable à tout projet de stockage

A l'instar de la procédure de raccordement, la trame de PTF a été élaborée afin d'être adaptée à toutes les demandes de raccordement d'une installation de stockage. Cette trame s'appliquera donc au raccordement :

- *D'une installation de stockage directement raccordée au RPT*
- *D'un site hybride (proposition d'application du cadre GMP)*
- *D'une installation de stockage au sein d'une installation de consommation*

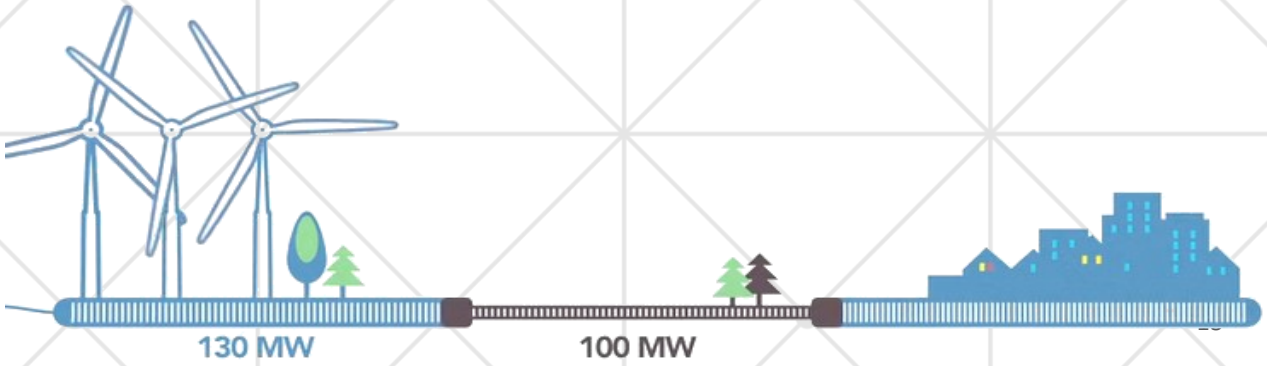
Cette trame de PTF décline contractuellement les principes notamment applicables au raccordement des sites hybrides :

- *Solution de raccordement*
- *Prise en charge des coûts de raccordement*
- *Délai de raccordement*

II Expérimentation Ringo : Retour sur les essais menés sur la batterie de Jalancourt

Expérimentation RINGO

Des batteries pour gérer automatiquement les congestions sur le réseau de transport



Objectifs de l'expérimentation RINGO

Valider l'utilisation de batteries de grande taille pour gérer les congestions intermittentes dues aux énergies renouvelables de façon automatisée

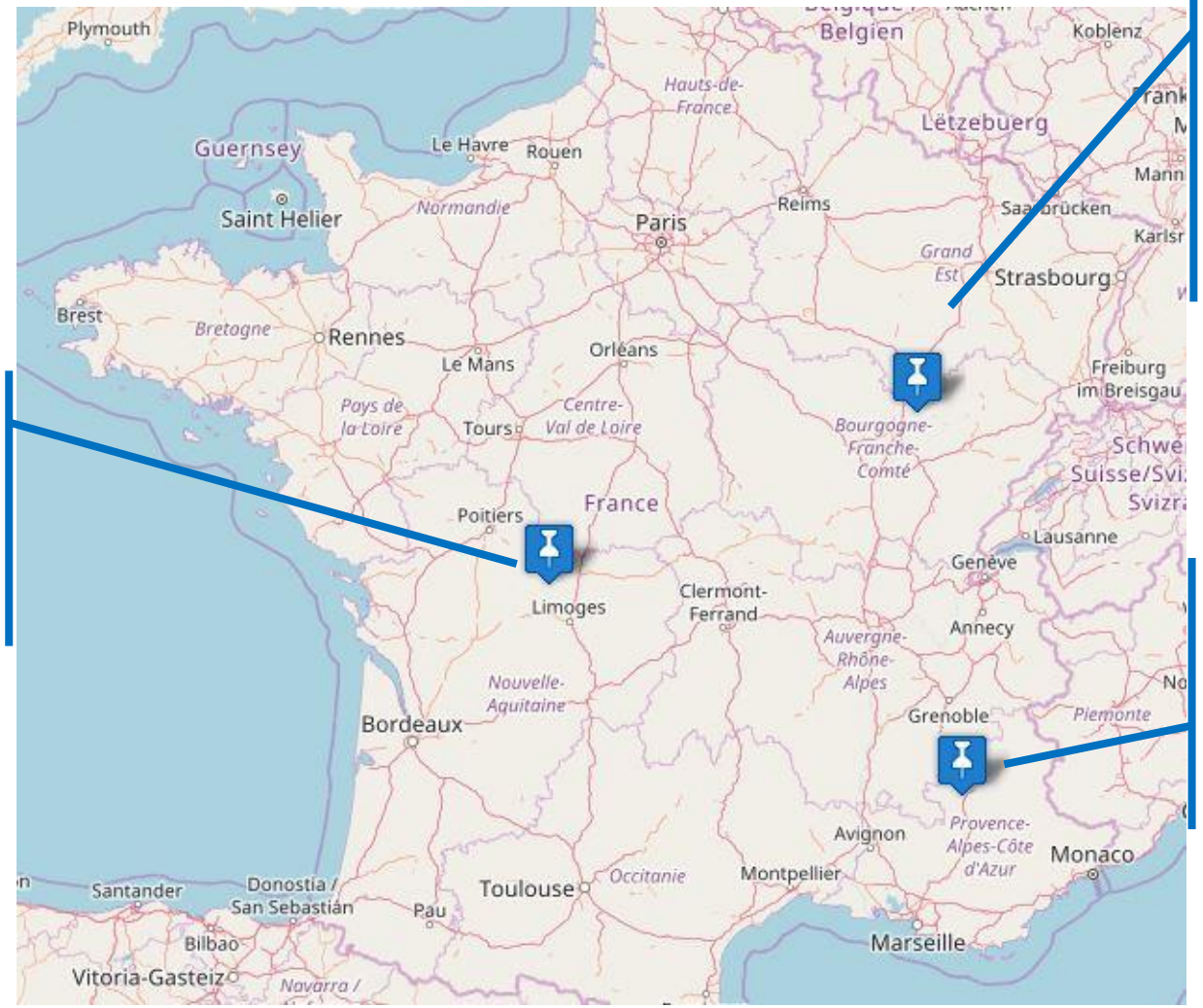
- *Faisabilité technique (spécification, réalisation et mise en conduite)*
- *Performances (Techniques, économiques et environnementales)*
- *REX opérationnel (guider les futurs AO flex notamment pour le 'Multi service')*

Un GRT ne peut exploiter des batteries (Réglementation EU)

⇒ **Projet sous dérogation pendant une durée de 3 ans (Délibération de la CRE)**

Les 3 sites RINGO

Bellac (87)
10 MW / 30,8 MWh
Réception du site prévue en avril 2022



Vingeanne - Jalancourt (21)
12 MW / 37 MWh
Réception du site Le 04 juin 2021

Ventavon (05)
10 MW / 30,2 MWh
Réception du site prévue en juin 2022

Les essais sur la batterie de Jalancourt

Expérimentation en cours

Tests de réception

Printemps 2021

Vérification des performances de toutes les fonctions qu'une batterie peut remplir

➔**Réception du site**

Gestion de tension

Eté 2021

Expérimentation de différents modes de gestion de la tension

➔**Choix du mode préférentiel**

Gestion automatique des congestions

Automne-Hiver 2021

Expérimentation des différents automatismes

➔**Vérification des fonctions de base et validation en situation réelle**

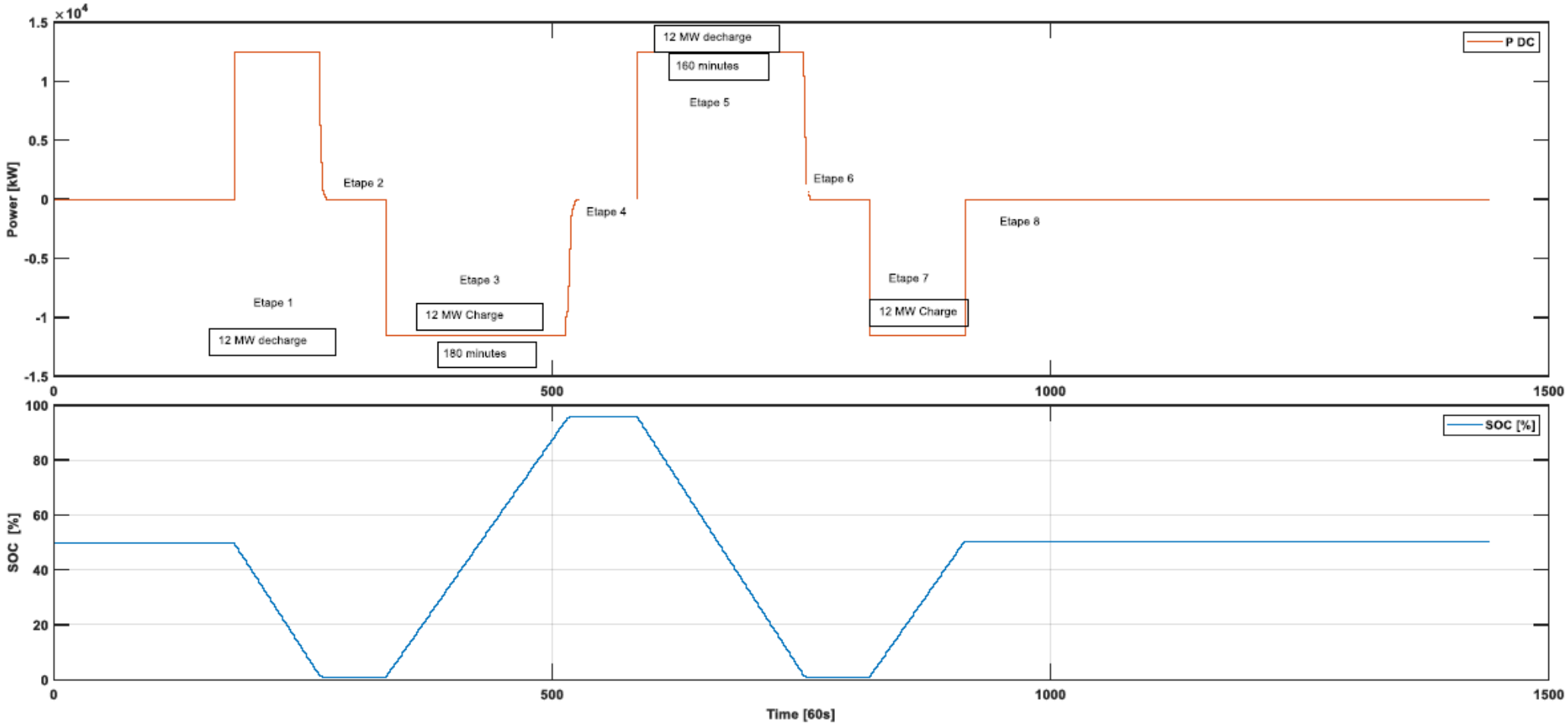
Suite de l'expérimentation

Pour les 3 ans à venir

Suite de l'expérimentation, dont équilibrage multi-sites et situations de plus en plus complexes

Essais de réception : essais de base

Les essais préalables à la réception ont permis de vérifier que la batterie répond aux spécifications de RTE

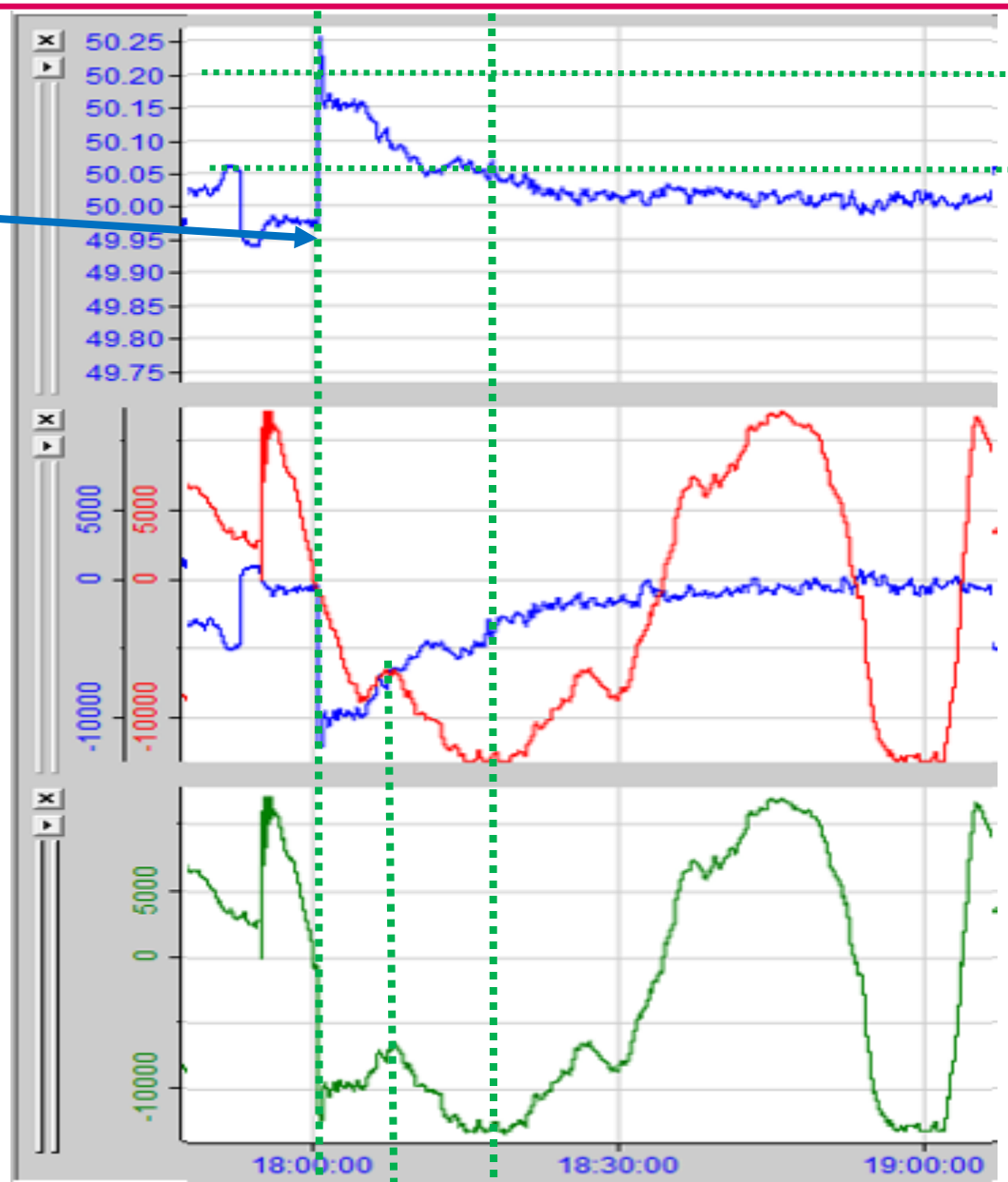


Puissance :
Variable de -12 à +12 MW
=> en 1sec

SOC : niveau de charge (0 à 100 %)
=> 3h pour une charge intégrale

Essais de réception : essais en fréquence (fonctions d'urgence)

Simulation d'une **situation extrême** et contraignante en **fréquence**



Consigne du mode gestion de congestion

Consigne du mode gestion de fréquence d'urgence

Application de Pmin après dépassement à + 200 mHz et jusqu'au retour sous + 50 mHz

Puissance échangée par la batterie resultant de la priorisation des modes

Essais de réception : essai de Black Start (inédit)

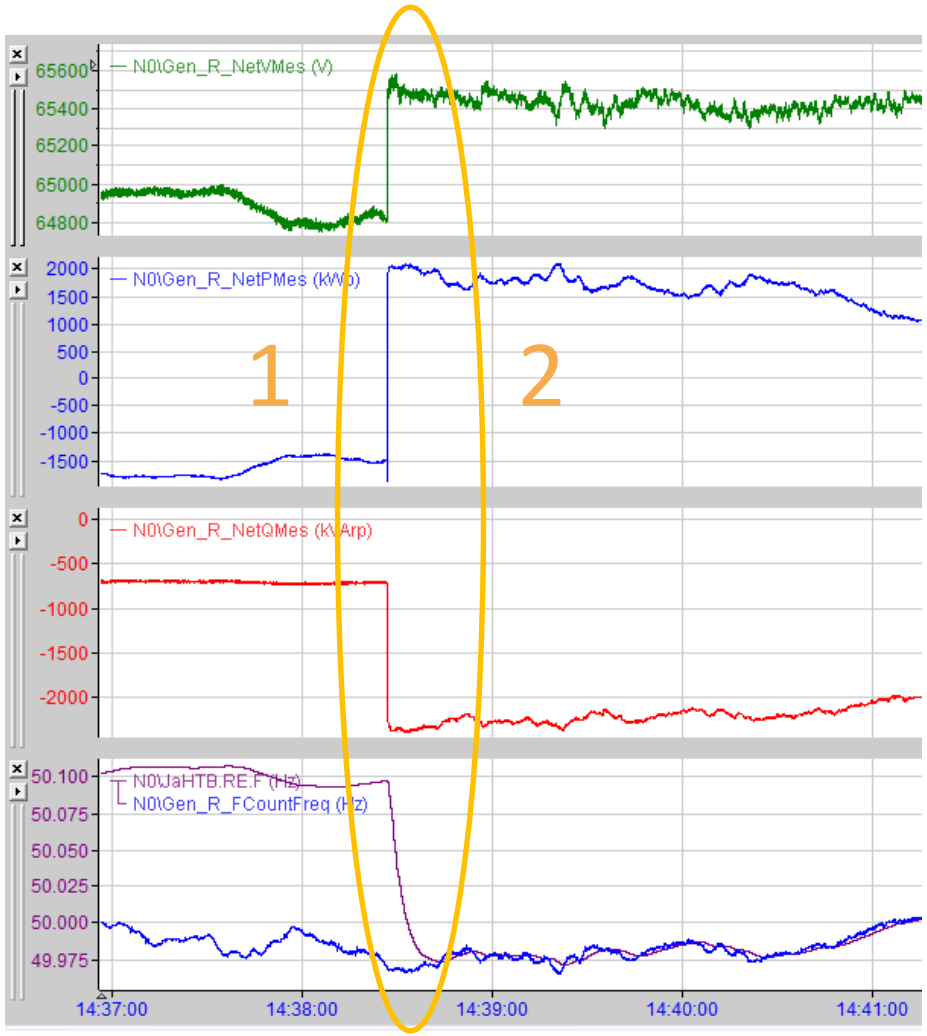
U

P

Q

Fréseau séparé

Fréseau général



1. Avant reconnexion, la batterie absorbe la production (~1,5 MW)

2. Recouplage au réseau général : transitoire lissé, sans décrochage ni de la batterie, ni des éoliennes

A noter : après recouplage, la batterie en mode (U, f) fournit ~ 2 MW (fréquence du réseau général un peu basse)

(cf. présentation en GT Stockage du 20/07/21 pour plus de détails)

Expérimentation 1ere phase à Jalancourt
objectif général

L'expérimentation consiste à tester l'insertion en exploitation des trois sites pendant trois ans.

La première phase a démarré en juillet 2021 pour Jalancourt.

Les fonctions testées se concentrent sur :

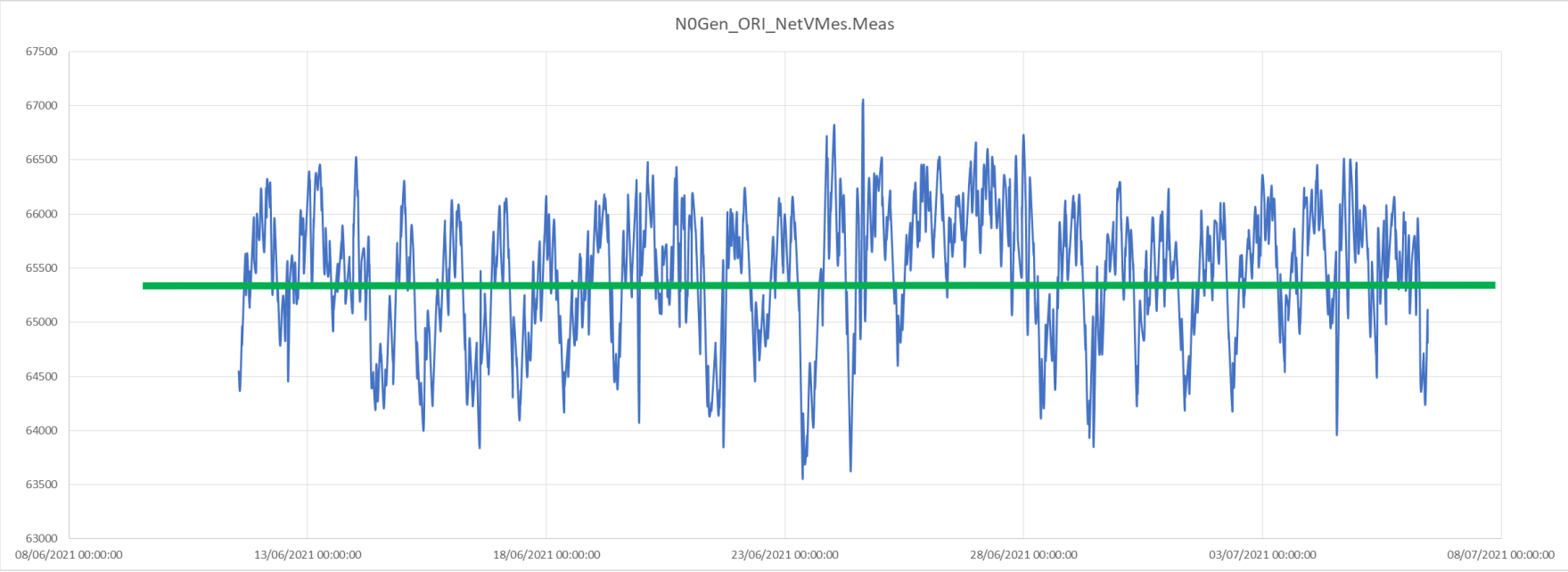
- La gestion de la tension (pendant l'été 2021)
- La gestion automatique des congestions (automne / hiver 2021)

L'équilibrage entre sites ne peut être mis en œuvre tant que les autres batteries ne sont pas mises en service

Essais en tenue de tension (1/3)

1ère étape : élaboration d'une consigne adaptée

- Après observation du comportement de la zone, calage de la consigne à 65,3 kV
- Calée en été, son adéquation a été validée en hiver

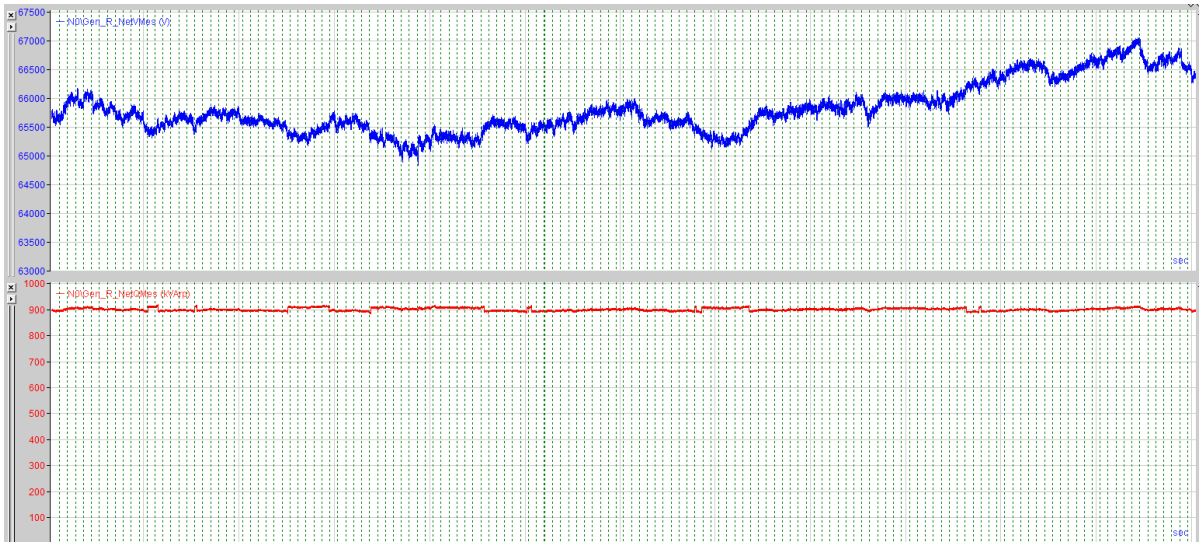


Analyse :
Avec une gestion simple de la tension, **la batterie est sollicitée quasi en permanence**, ce qui impacte fortement le bilan énergétique du site (accroissement des pertes)

Essais en tenue de tension (2/3)

2nde étape : optimisation possible

1. Mise hors service de la régulation de tension



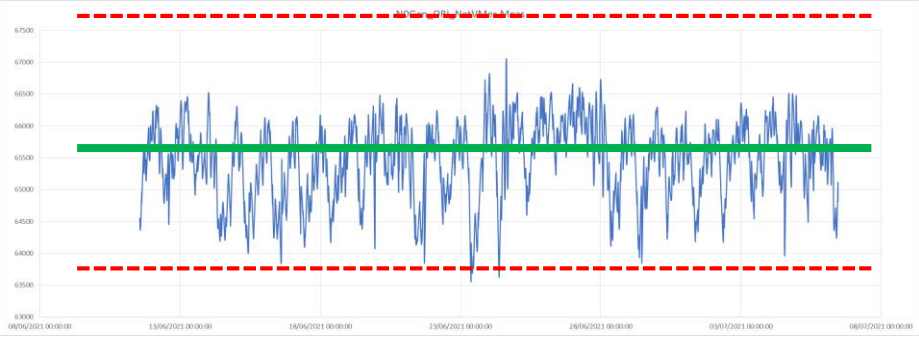
Dans ce cas, la batterie :

- fournit en permanence près de 1 Mvar, (influence légère à la hausse de la tension du réseau, qui peut s'approcher plus près de la limite contractuelle haute)
- ne peut contribuer à résorber une excursion de la tension en dehors des plages souhaitables

Essais en tenue de tension (2/3)

2ème étape (bis) : optimisation possible

2. Implémentation d'une bande morte : inhiber toute réaction de la batterie dans une plage de tension autour de la valeur de consigne



Le choix s'est porté sur une bande morte asymétrique calée en valeur haute sur la tension contractuelle et en valeur basse pour réagir sur tout risque de creux de tension sévère soit + 2,5 kV / -2 kV autour de la consigne de 65,3 kV.

Après 6 mois de surveillance, la consigne et bande morte associée semblent bien adaptées, été comme hiver.

Il reste à établir si ce fonctionnement en bande morte est préférable ou non après les 3 années de l'expérimentation.

Essais sur la gestion automatique des congestions

En premier lieu, il est à noter que ces essais - ayant une influence directe sur les transits – nécessitent une plus grande attention quant à leur planification et conditions de réalisation par rapport aux essais en tension.

Une innovation RTE testée pas à pas

- Premiers tests : il s'agit de vérifier chacun des automatismes sur des situations de fonctionnement simples …
- Seconds tests : il s'agit de simuler des situations de contrainte de réseau pour observer les comportements des Automates et de la Batterie

Focus sur les automates de gestion des congestions

RTE innove en développant des automates dédiés

Automate Lent Supérieur (ALS)

Gestion préventive et prévisionnelle

Gestion nationale

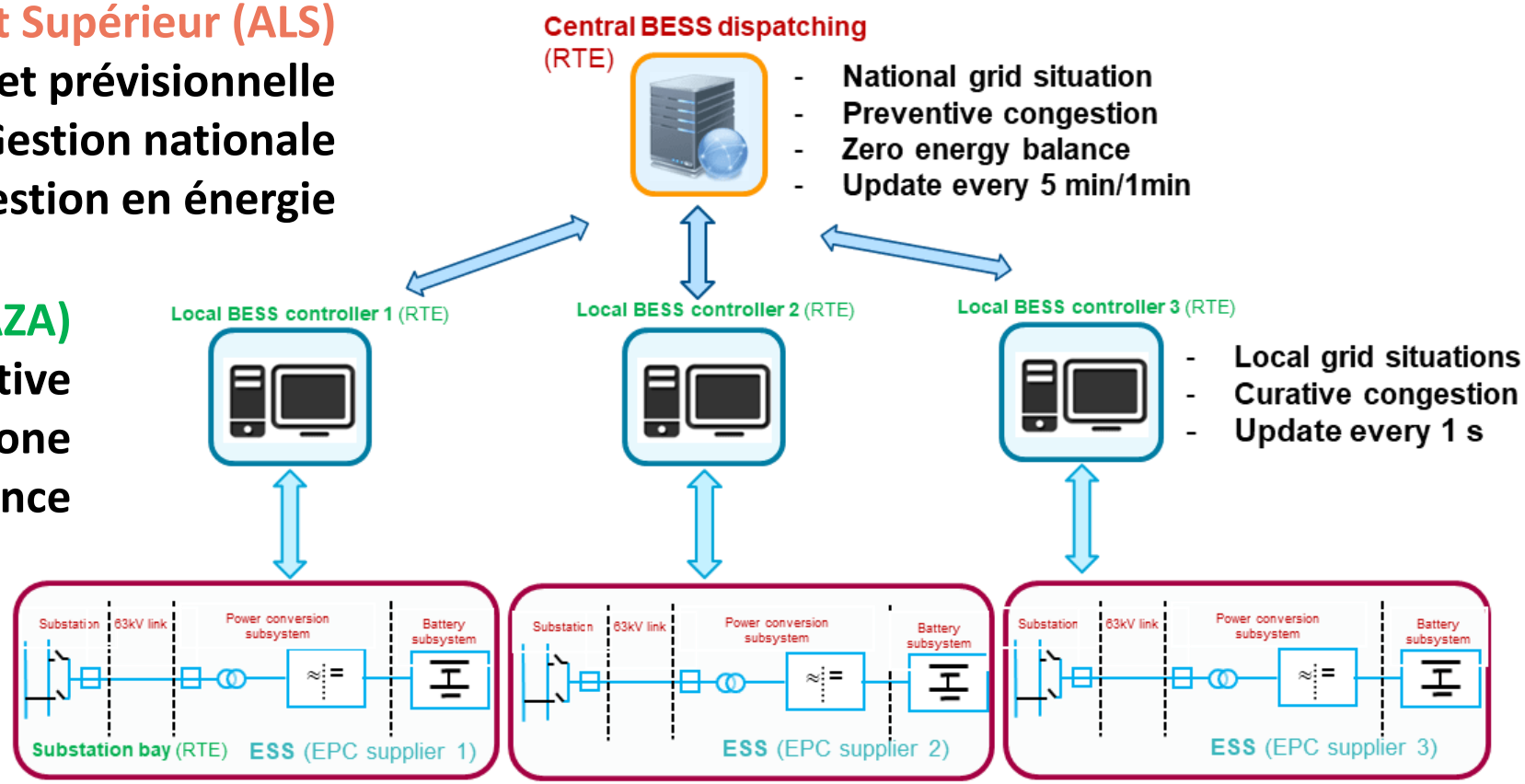
Gestion en énergie

Automate Lent de Zone (NAZA)

Gestion curative

Gestion sur la zone

Gestion en puissance

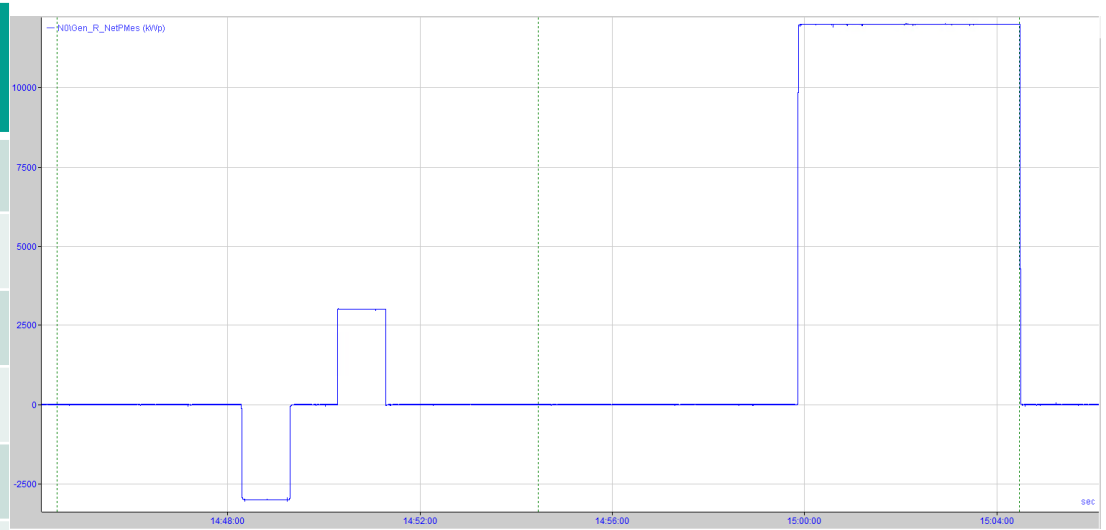


Essais sur la gestion automatique des congestions → premiers tests simples (1/2)

Tests de non régression

- L'essai réalisé le 18 octobre 2021 est une première étape nécessaire au passage d'un concept de R&D en un projet industriel concret.
- Il est en effet fondamental de réaliser des vérifications simples (liens SI et test de non régression) suite à la mise à jour de l'ALZ pour implémenter le nouveau cœur de calcul, dit MPC.

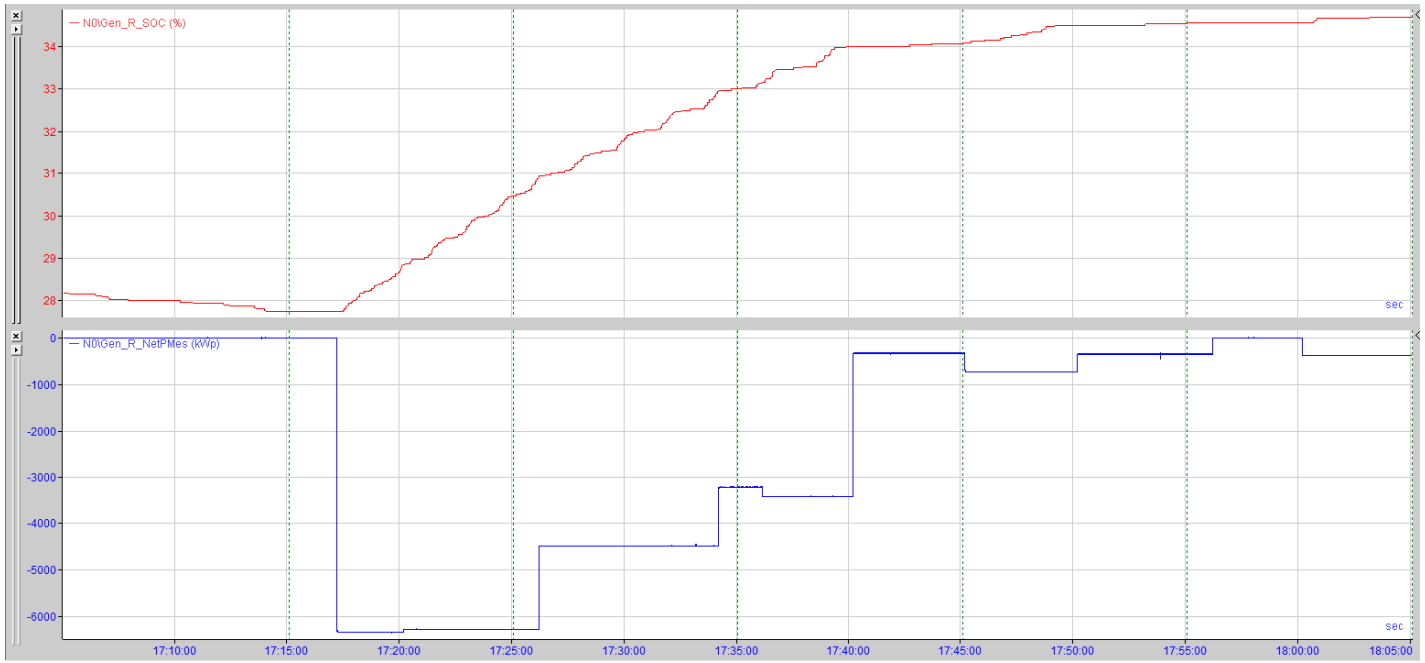
Temps relatif	Puissance demandée	Puissance réalisée	heure	durée
60sec	-3MW	-3MW	14H48:18	1min
120sec	0MW	0MW	14H49:18	1min
180sec	+3MW	+3MW	14H50:18	1min
240sec	0MW	0MW	14H51:18	8min34sec
754sec	+12MW	+12MW	14H59:32	4min36sec
1030sec	0MW	0MW	15h04:30	



Essais sur la gestion automatique des congestions → premiers tests simples (2/2)

Test de la chaine ALS / ALZ / Batterie

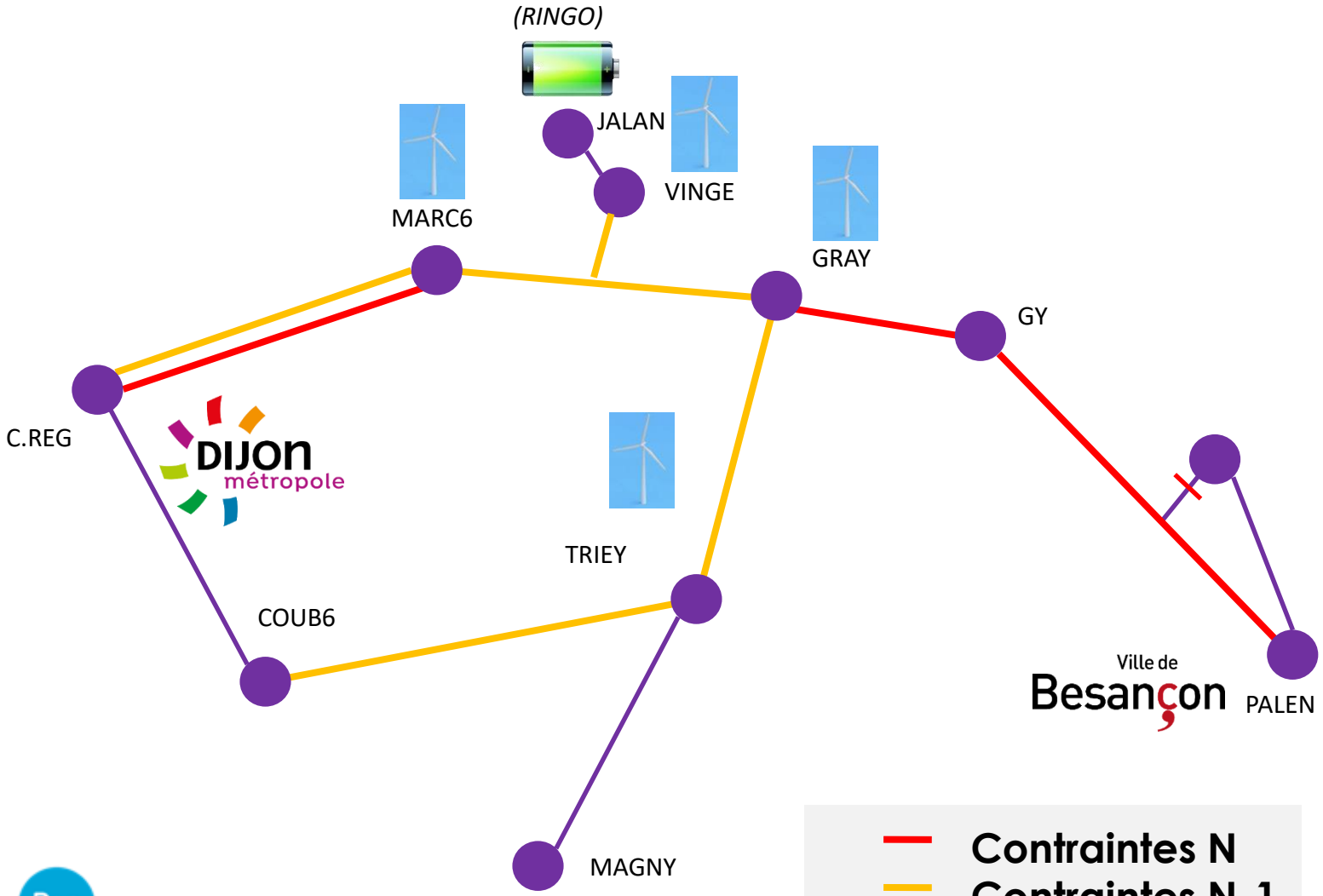
- L'essai consiste à vérifier que le même type d'ordre simple (ici modification de la consigne en SOC), émis par l'ALS est bien reçu et exécuté par la batterie ; cette vérification permet de tester toute la chaine ALS / ALZ / Batterie.
- Après des tests partiellement infructueux le 16 décembre 2021, il est repris avec succès le 13 janvier.



Passage en 'gestion de SOC' :
la batterie à sa reference (34,5 %)

Consigne en puissance envoyée par l'ALS, recue, analysée et retransmise par l'ALZ, et finalement appliquée par la batterie

Contexte autour du site de JALANCOURT



En 2016, la capacité d'accueil des 4 postes est établie à 283 MW.
Les premières contraintes étaient attendues pour fin 2021.

Fin 2021, les projets d'installation d'EnR (ES+FA) saturent la capacité d'accueil (276 MW) ***mais les parcs actuellement en service*** *n'en représentent encore que* ***25 %.***

Les premières contraintes sont attendues à mi 2022 (*prévision de mise en service pour atteindre* ***44%*** *de la capacité d'accueil).*

Les contraintes doivent être simulées *en attendant leur apparition naturelle.*

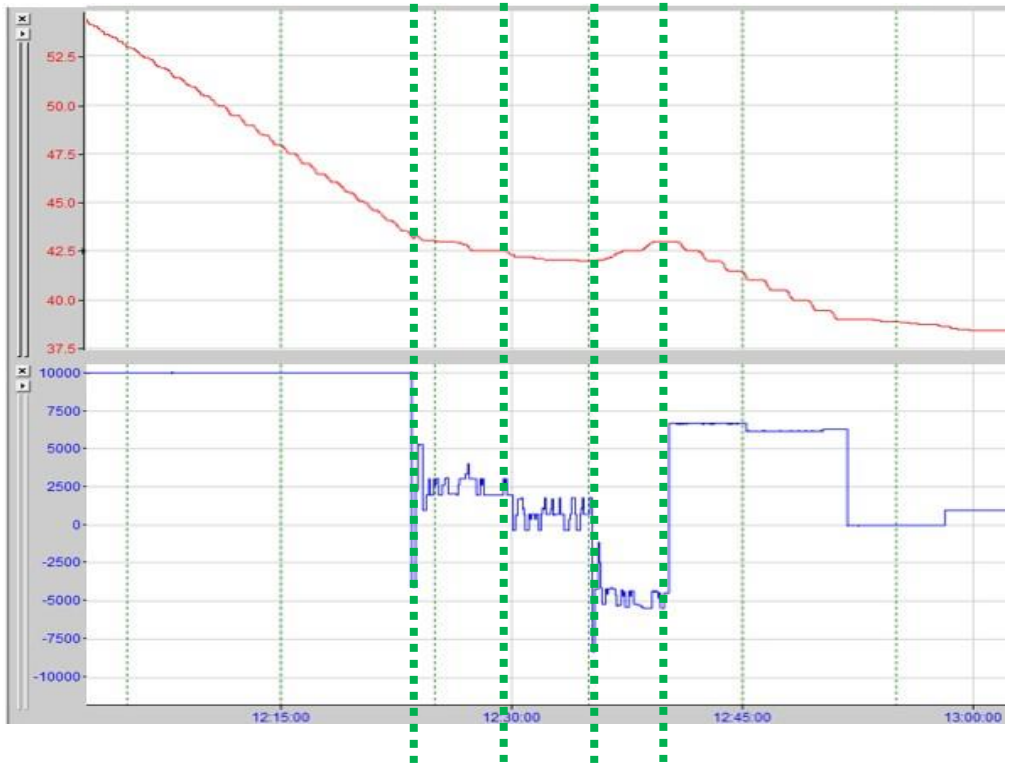
Essai sur la gestion automatique des congestions → seconde étape en situation (1/2)

Vérification de priorité entre automates

L'essai suivant réalisé le 07 janvier 2022, consiste à vérifier que lors d'un ordre de décharge envoyé par l'ALS, l'ALZ prend le lead afin de gérer des contraintes suite à leur apparition (ici réalisées en 3 paliers successifs de contrainte croissante), puis, après disparition des contraintes laisse à nouveau la main à la gestion du SOC par l'ALS.

Décharge de la batterie : le SOC passe de 53 % à 37,5 % avec prise de priorité par l'ALZ pour la gestion de 3 paliers de contrainte.

Consignes en puissance reçues et exécutées par la batterie



- A noter quelques oscillations liées aux évolutions de contexte (tension production et donc transit, …)
- Optimisation envisagée

Essai sur la gestion automatique des congestions → seconde étape en situation (3/3)

Validation de la fonction prévisionnelle de l'ALS

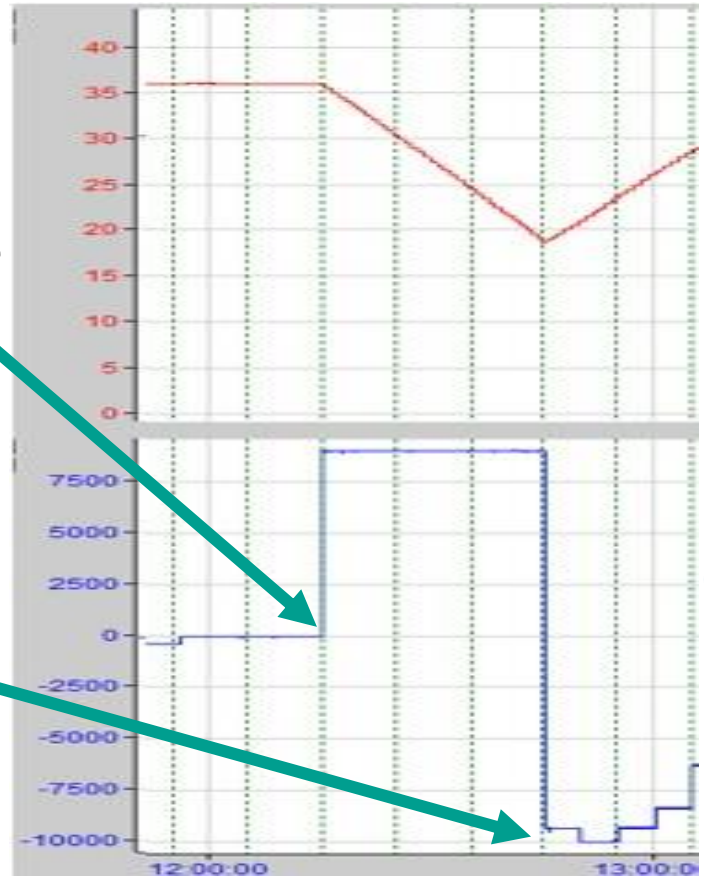
L'essai suivant réalisé le 13 janvier 2022, consiste à vérifier que lors de la détection d'une contrainte prévisionnelle, l'ALS pré-positionne la batterie afin qu'elle soit à même de gérer la contrainte quand elle surviendra.

- *A 12h15, l'ALS reçoit un état prévisionnel du réseau montrant qu'une contrainte de longue durée va survenir à partir de 13h*

→ **L'ALS donne l'ordre à la batterie de se décharger pour être capable d'absorber le surplus de production à Vingeanne**

- A 12h45, l'ALS reçoit un nouvel état prévisionnel dans lequel plus aucune contrainte n'est prévue

→ **L'ALS donne l'ordre à la batterie de se charger à son SOC de référence (35 %)**



SOC en %

Consigne de puissance (en kW)

UN PROGRAMME R&D QUI DEVIENT RÉALITÉ



Schneider Electric

saft
a company of
TOTAL



Bellac

Jalancourt



Nidec
All for dreams

Ventavon



bluestorage

SCLE SFE

eNGie Solutions


Avez
vous
Des questions ?

0 Annexes techniques

Exploitation du réseau de transport à une tension en plage haute

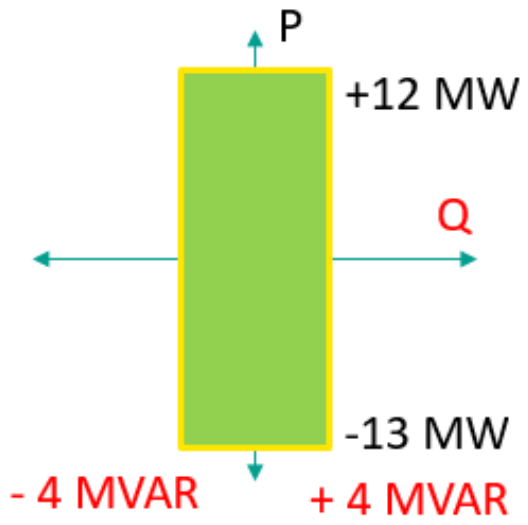
Plus la tension est haute, moins le courant qui transite dans les ouvrages est élevé ($S = \sqrt{3}.U.I$)

Or la source de perte sur le réseau est très majoritairement dû à l'effet Joule : $P = 3\,R.I^2$

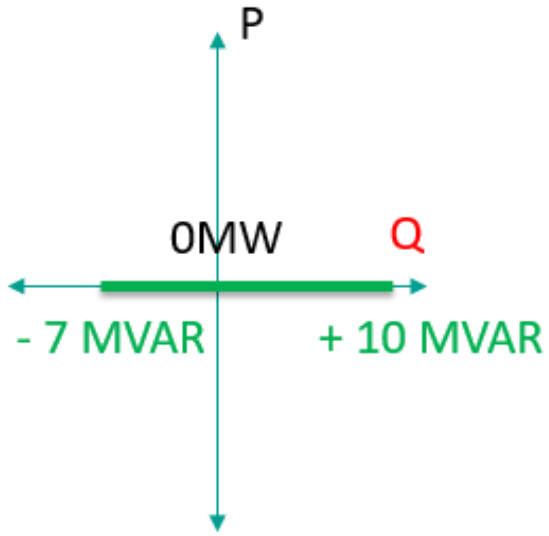
Ainsi, un gain de 1% sur le niveau de tension permet un gain de près de 2% sur les pertes Joule.

Plage de réactif accessible selon les modes de fonctionnement à Jalancourt

Si la gestion des congestions (mode CM) est activée



Si seule la régulation de tension est en service



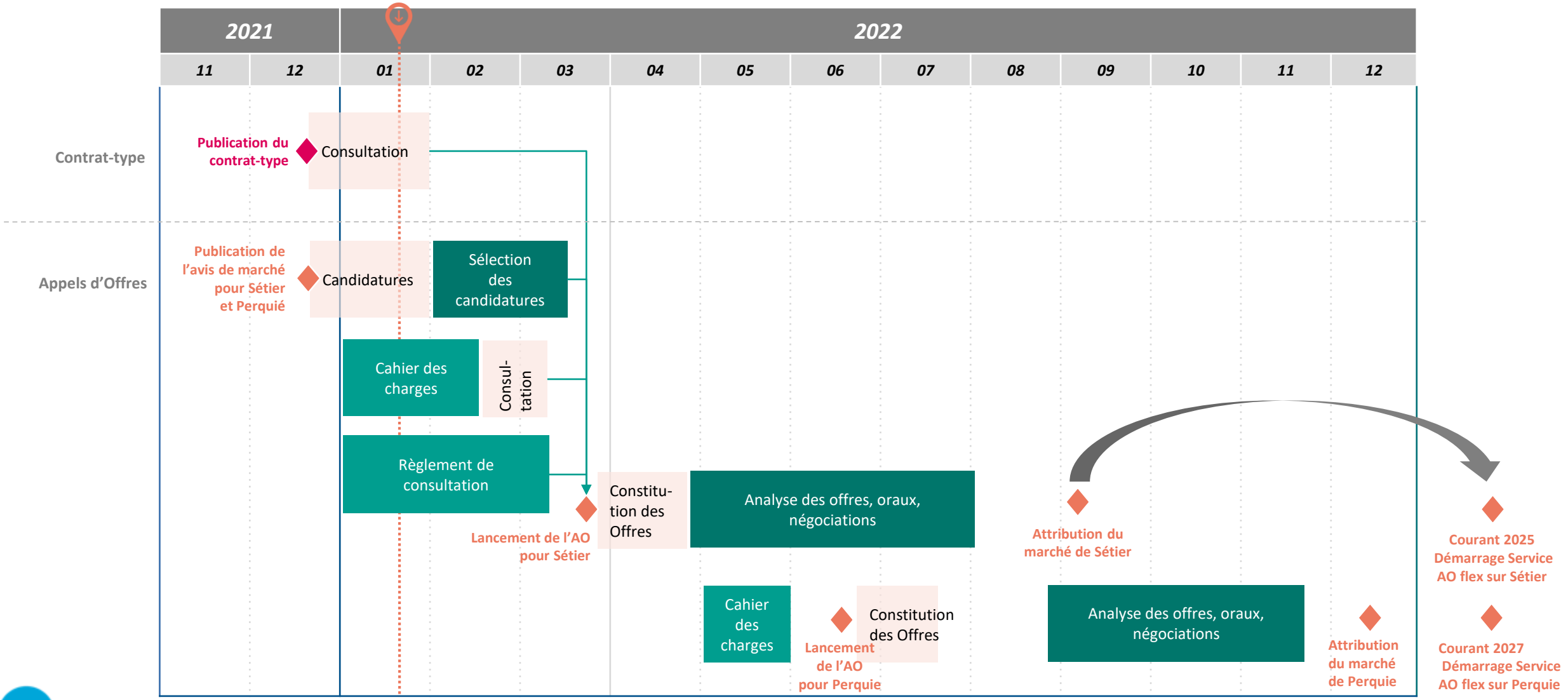
III AO Flexibilités expérimentaux

Sommaire

1. Planning et actualités
2. Critères de recevabilité et d'interclassement
3. Participation aux SSYf dans le cadre des AO flexibilités
4. Lien entre le titulaire et l'acteur d'ajustement

1 Planning et actualités

Planning des AO flexibilités



Actualités

Contrat type

- Les réponses à la consultation sur le contrat doivent être soumises avant le 31 janvier sur concerte

Avis de marché

- Les réponses à l'avis de marché doivent être soumises avant le 31 janvier sur la plateforme BravoSolution
- Les questions relatives à l'avis de marché doivent être posées directement sur la plateforme BravoSolution
- La réponse à l'avis de marché permet, si le candidat est déclaré apte, de participer aux AO flexibilités
- Nous vous demandons également de mentionner le ou les lots sur lesquels vous souhaiter candidater

Précisions sur la réponse à l'avis de marché en groupement

- **Une réponse à l'avis de marché en groupement est possible.**
- Le groupement d'entreprise est un accord entre des entreprises pour élaborer une offre commune en réponse à un marché auquel elles ne pourraient soumissionner seules et n'existe que pour une durée déterminée. Cela permet la mise en commun de leurs moyens humains, matériels donc la réunion des capacités financière et des savoir-faire.

  Article R2142-3 : Un opérateur économique peut avoir recours aux capacités d'autres opérateurs économiques, quelle que soit la nature juridique des liens qui l'unissent à ces opérateurs. Le groupement peut-être :

  1° Conjoint lorsque chacun des opérateurs économiques membres du groupement s'engage à exécuter la ou les prestations qui sont susceptibles de lui être attribuées dans le marché ;

  2° Solidaire lorsque chacun des opérateurs économiques membres du groupement est engagé financièrement pour la totalité du marché.
- Un groupement pourra être déclaré uniquement au stade des candidatures au présent avis de marché. Ainsi, un groupement ne pourra répondre à l'appel d'offre que s'il a été déclaré apte au stade de l'avis de marché.
- Sauf cas prévus à l'article R. 2142-26 du Code de la Commande Publique, **la composition du groupement candidat à un avis de marché ne peut être modifiée entre la date de remise des candidatures et la date de signature du marché.**
- En cas de candidature à l'avis d'appel à la concurrence en groupement d'entreprises, les pièces demandées pour répondre à l'appel d'offre devront être fournies par chacun des membres du groupement. Le mandataire du groupement remettra une offre signée par tous les membres du groupement.

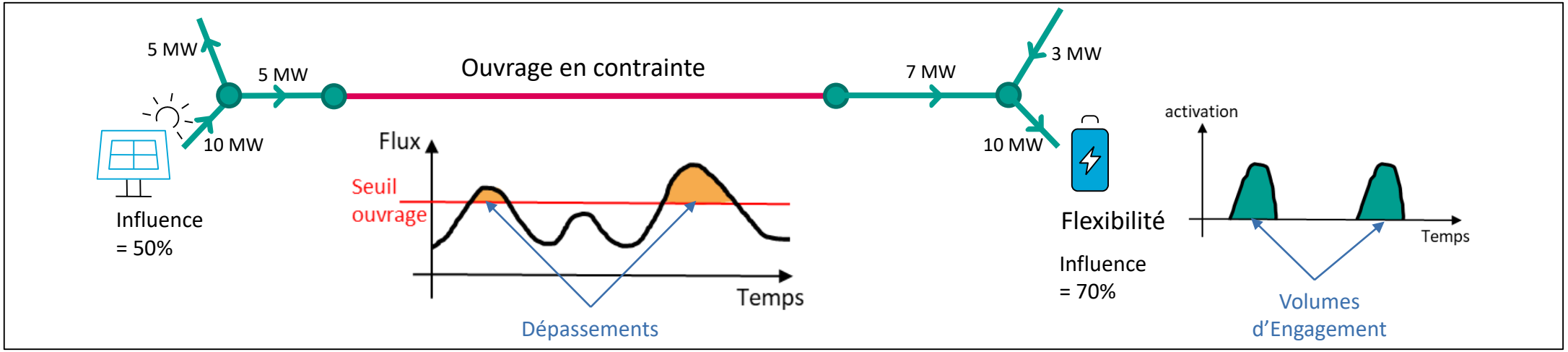
Précisions sur la sous-traitance

- **Les sociétés qui souhaitent répondre à l'appel d'offre sans avoir répondu à l'avis de marché, pourront se positionner seulement sous forme de sous-traitance avec un candidat ayant participé à l'avis de marché et ayant été déclaré apte.**
- Aux termes de l'article L. 2193-2 du code de la commande publique codifiant la loi du 31 décembre 1975

  « la sous-traitance est l'opération par laquelle un opérateur économique confie par un sous-traité, et sous sa responsabilité, à une autre personne appelée sous-traitant, l'exécution d'une partie des prestations du marché conclu avec l'acheteur. Le sous-traitant est considéré comme entrepreneur principal à l'égard de ses propres sous-traitants. ».
- Dans le cadre de l'appel d'offre, le candidat devra fournir, à l'appui de son offre, la liste des entreprises auxquelles il envisage de confier des prestations en sous-traitance. Cette liste devra mentionner la nature des fabrications et prestations confiées sous sa responsabilité à des sous-traitants, le lieu de réalisation des fabrications et prestations, et la part qu'elles représentent dans le montant de sa proposition.
- **La liste des sous traitants peut être actualisée en cours de contrat**

2 Critères de recevabilité et d'interclassement

Clarifications sur les volumes d'engagement, de dépassement et l'influencement



- Les chroniques de caractérisation de la contrainte fournie par RTE correspondent aux **dépassements** sur l'ouvrage en contrainte
- **Volume de contrainte = volume de dépassements** → dorénavant, on utilisera le terme « volume de dépassement »
- Les **volumes d'engagement proposées par les candidats correspondent aux** volumes comptabilisés **au niveau de la flexibilité** (et non l'impact au niveau de l'ouvrage en contrainte)
- Le coefficient d'influencement de la flexibilité est utilisé pour déterminer l'impact de la flexibilité sur la contrainte et donc les volumes de dépassement résiduels après utilisation de la flexibilité:

$$Volume_{dépassement\ résiduel\ flex} = Volume_{dépassement\ initial} - Volume_{Engagement} \times Influence_{Flex}$$

- Le coefficient d'influencement des parcs est utilisé pour déterminer traduire les volumes de dépassement en volume d'ENE

$$Volume_{\ ENE\ résiduel\ flex} = \frac{Volume_{dépassement\ résiduel\ après\ flex}}{Influence_{parcs}}$$

Précisions sur la contrainte utilisée pour l'interclassement

- La caractérisation de la contrainte ($Volume_{dépassement}\ (a)$) a été fournie sur 11 années climatiques.
- Ces 11 années climatiques sont considérées comme représentatives des aléas climatiques possibles
- Une pondération est associée à chacune de ces années climatiques.

Année climatique	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	Année 11
coefficient de pondération	2,5%	8,5%	15,6%	13,1%	8,5%	5,0%	16,1%	7,5%	12,1%	4,0%	7,0%

La flexibilité sera évaluée par rapport à l'espérance du volume de dépassement avant mise en place de la flexibilité ou de l'investissement réseau, autrement dit par rapport :

$$Volume_{dépassement\ initial} = \sum_{a=1}^{11} pond(a) \times Volume_{dépassement}\ (a)$$

La solution de réseau sera évaluée par rapport à ce même volume de dépassement.

Offres des candidats et sélection du lauréat

Offres des candidats :

Les candidats déposeront des offres de la forme :

Caractéristiques techniques

	Pmax	Pmin	Vmax
Caractéristiques techniques	XX	YY	ZZ

Caractéristiques économiques

	ÉTÉ 1	HIVER 1	ÉTÉ 2	HIVER 2
Prime fixe(€)	..	..	..	..
Volume d'engagement (MWh)	..	..	..	..
Prix d'activation (€/MWh)	..	..	..	..
Rendement (%)	..	..	..	..

...

Sélection du candidat:

1) Respect des critères de recevabilité
2) Interclassement prenant en compte une note économique et une note technique

Critères de recevabilité

Pour pouvoir être interclassée, **l'offre du candidat doit remplir l'ensemble des critères suivants**. Ces critères seront précisées dans le cahier des charges.

- [1] Etre une solution de stockage au sens défini dans l'article L352-1 du Code de l'Energie
- [2] Réinjecter l'énergie stockée sur le Réseau Public de Transport d'électricité
- [3] Etre raccordée au Réseau Public de Transport d'Electricité selon les conditions (localisation et type de raccordement) décrites
- [4] Etre installée sur un site unique (monosite)
- [5] Disposer des fonctionnalités nécessaires à l'activation à distance de la flexibilité par les automates NAZA
- [6] S'engager sur les 5 années constituant la durée d'engagement initiale et les éventuelles périodes de reconduction.
- [7] S'engager sur des volumes d'engagement inférieurs ou égaux aux volumes maximum théoriquement réalisables par une flexibilité présentant les mêmes caractéristiques techniques.
- [8] Proposer un volume d'engagement par période d'engagement qui varie au maximum de 30% par rapport à la moyenne des volumes d'engagement annuels soumis.
- [9] Disposer des moyens techniques et humains permettant la réalisation des tests préalables à la mise en service de la solution et des contrôles de conformité au moins 3 fois au cours de la durée d'engagement initiale.

Propositions d'évolution sur les offres et l'interclassement

Proposition initiale :

- Pour les offres (définies dans le contrat)
  - Différenciée par saison et année sur la Durée d'Engagement Initiale
  - Unique par saison pour toutes les Périodes de reconduction avec limites sur Volume et Prix
  - Volumes d'engagement doivent varier dans une limite de 30% par rapport à la moyenne des Volumes d'Engagement

- Pour l'interclassement (présenté en GT) :
  - Le coût de la Flexibilité est évaluée sur la Durée d'Engagement initiale, c'est-à-dire sur les 5 premières années
  - Le rendement est pris en compte dans le bilan de la Flexibilité

$$Bilan_{Flex} = \sum_{t=1}^{5} \frac{Rému_{fixe}(t) + Rému_{var}(t) + Volume_{ENE\ résiduel\ flex}(t) \times Coût_{ENE}(t) + \boldsymbol{Volume_{non-réinjecté}(t) \times Coût_{ENE}(t)}}{(1 + 4{,}5\%)^t}$$

Deux propositions d'évolution de la formule du bilan :

- **La période d'étude** car elle n'intègre pas les offres sur les périodes de reconduction
- La prise en compte des **pertes** dans le bilan

Prise en compte des pertes pour l'interclassement

Principes :

- Les pertes sont prises en compte dans le bilan économique de la solution réseau
- RTE souhaite favoriser dans l'appel d'offre les solutions présentant le meilleur coût pour la collectivité

Proposition :

Pour plus de lisibilité, visibilité et simplicité, RTE propose de faire évoluer la prise en compte du rendement dans l'interclassement.

- La valorisation des pertes de la Flexibilité ne sera **pas prise en compte dans le Bilan économique** de la Flexibilité
- La prise en compte du rendement de la Flexibilité sera **intégrée dans la note technique pour l'interclassement**

$$Bilan_{Flex} = \sum_{t=1}^{5} \frac{Rému_{fixe}(t) + Rému_{var}(t) + Volume_{ENE\ résiduel\ flex}(t) \times Coût_{ENE}(t)}{(1+4,5\%)^t}$$

Prise en compte des périodes de reconduction

Principes :

- RTE souhaite **prendre en compte les offres de la Période de Reconduction dans le bilan économique** de la Flexibilité lors de l'interclassement.
- RTE souhaite donner aux acteurs **plus de souplesse dans leurs offres.**

Proposition :

- **Les candidats proposent des volumes et des prix pour la période de reconduction** (comme pour la période d'engagement initiale). Les volumes d'engagement proposés (période initiale + reconduction) doivent rester dans une limite de variation de 30% par rapport à la moyenne des volumes d'engagement.
- Ces offres sont prises en compte dans le bilan économique en **pondérant par un coefficient de 33%.**
- Le bilan sur la période reconduite représentera **25% du bilan total de la Flexibilité.**

Poids des années dans le bilan économique									
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
100%	100%	100%	100%	100%	33%	33%	33%	33%	33%

Durée d'Engagement Initiale — Durée de reconduction

Proposition pour le calcul des bilans économiques

Bilans économiques utilisés lors de l'interclassement et définis dans le cahier des charges :

$$Bilan_{Réseau} = \sum_{t=1}^{10} \alpha_t \times \frac{annuité_{invest} + Volume_{ENE\ résiduel\ réseau}(t) \times Coût_{ENE}(t) + Volume_{pertes}(t) \times Coût_{pertes}(t)}{(1+4,5\%)^t}$$

$$Bilan_{Flex} = \sum_{t=1}^{10} \alpha_t \times \frac{Rému_{fixe}(t) + Rému_{var}(t) + Volume_{ENE\ résiduel\ flex}(t) \times Coût_{ENE}(t)}{(1+4,5\%)^t}$$

Avec:

- α_t : la pondération appliquée à l'année t ;
- $annuité_{invest}$: l'annuité de l'investissement réseau non actualisée ;
- **4,5%** : le taux d'actualisation permettant de comparer des coûts à des horizons de temps différents ;
- $Coût_{ENE}(t)$: la valorisation économique d'un MWh de production écrêtée à l'année t. Ce coût est compris entre 65 €/MWh et 95 €/MWh.
- $Coût_{pertes}(t)$: la valorisation économique d'un MWh de pertes électriques à l'année t ;
- $Volume_{pertes}(t)$: le volume de pertes engendré par l'investissement réseau pendant l'année t ;
- $Rému_{fixe}(t)$: les primes fixes des saisons été et hiver de l'année t ;
- $Rému_{var}(t)$: la rémunération au titre des activations sur l'année t (Volume d'engagement x prix d'activation).

3 Participation aux SSYf dans le cadre de l'AO flexibilités

Rappel sur l'articulation entre ORO et mécanismes de marché

Rappel du GT du 28/10

Dans le cadre d'une offre de raccordement optimisée (ORO), une installation de stockage raccordée en HTB pourra se voir imposer des limitations dans la mesure où le raccordement de l'installation est susceptible de faire apparaître ou d'aggraver des contraintes sur le réseau en injection et/ou en soutirage et que le demandeur n'a pas souhaité financer les renforcements nécessaires à la levée de ces contraintes.

2 types de limitations pourront être identifiées :

- Des **limitations préventives** (en N et N-1), qui ont une probabilité d'occurrence forte
- Des **limitations curatives** (en N-1), qui ont une probabilité d'occurrence faible

L'identification de limitations préventives est celle qui impacte le plus le demandeur dans la mesure où cela peut venir limiter la possibilité de participer aux SSYf (réserve primaire et réserve secondaire).



Ces principes s'appliqueront également dans le cadre d'un raccordement anticipé identifiant des limitations

	Limitations préventives	Limitations curatives
Mécanisme d'ajustement	**Pas de restriction à la participation** Défaillance possible au contrôle du réalisé si la limitation empêche de rendre le service →Les pénalités à la charge de l'acteur	
Réserves rapides et complémentaires	**Pas de restriction à la participation à date** Défaillance possible au contrôle du réalisé si la limitation empêche de rendre le service → Les pénalités à la charge de l'acteur + impact sur l'agrément (suspension)	
Services système fréquence	**Restriction à la participation** La restriction dépendra de la profondeur maximale des contraintes identifiées	**Pas de restriction à la participation à date** Défaillance possible au contrôle du réalisé si la limitation empêche de rendre le service → pénalités à la charge de l'acteur
Mécanisme de capacité	Une limitation en injection un jour PP2 pourra impacter le calcul du NCE (pas de neutralisation dans le cas d'une ORO) d'autant plus si elle conduit à un test défaillant Une limitation en soutirage pourra avoir un effet favorable sur le calcul de l'obligation si elle intervient un jour PP1	

Qu’entend-on par restriction à la participation en SSYf ?

- En fonction de la nature permanente ou non de la limitation, la restriction à la participation en SSYf ne prendra pas la même forme :

1 La limitation est permanente, il n’y a aucun moment où l’installation peut injecter/soutirer plus d’une certaine valeur

Ex : cette situation peut se rencontrer dans des cas où RTE impose un bridage de l’installation, en attendant la mise en service d’un automate pour gérer des contraintes

- Dans ce cas, RTE tiendra compte de ce bridage au moment de la certification en SSYf
- L’installation ne pourra pas être certifiée sur la base de sa Pmax et ne pourra être certifiée que sur la puissance qui peut être garantie à tout moment en N
- En effet, il n’est pas possible dans ce cas de réaliser les essais à la Pmax
- Si la valeur venait à évoluer, il serait nécessaire de procéder à une recertification

2 La limitation est ponctuelle, il y a des moments où l’installation peut injecter/soutirer plus

Ex : cas des limitations gérées par automate qui ne viennent limiter que lorsque cela est strictement nécessaire. Pour une installation de 50 MW dont la profondeur de contrainte max est estimée à 20 MW en injection, il y a des moments où l’installation peut injecter plus que 30 MW

- Dans ce cas, RTE ne tiendra pas compte de la limitation au moment de la certification en SSYf car il sera possible de réaliser les essais jusqu’à la Pmax
- La restriction sera alors au niveau de la programmation de l’EDR concernée qui ne pourra pas injecter/soutirer plus que la valeur autorisée
- Si les valeurs de limitations étaient amenées à évoluer, il ne sera pas nécessaire de recertifier la batterie (sauf si le mode de fonctionnement change)
- L’acteur tiendra compte des nouvelles valeurs possibles dans la programmation de son EDR

Profondeur des limitations ORO et lien avec la participation aux SSYf

Rappel du GT du 24/11

Principes définis lors du GT stockage du 28/10 pour la participation aux SSYf et rappelés lors du GT du 24/11

- Dans le cas de limitations identifiées en N (limitations préventives), la participation aux SSYf est possible à hauteur de la limitation définie par l'ORO (dépend de la profondeur de contrainte en injection ou en soutirage)
- Dans le cas de limitations identifiées uniquement en N-1 (limitation curatives), la participation aux SSYf n'est pas restreinte

- **RTE avait annoncé travailler à préciser ce que seraient les limitations ORO sur les zones de Perquie et Sétier afin de donner de la visibilité aux acteurs en amont du lancement de chaque AO**

- **En parallèle, RTE instruit également la possibilité de permettre l'agrégation malgré le fait qu'une installation ait des exigences de capacités constructives en réglage de fréquence : les résultats de ces travaux seront présentés au GT SSYf du 17 février et au prochain GT Stockage (fin février)**

Proposition d'une participation en SSYf horodatée pour Perquie

Principes :

- Les valeurs de limitation liées à l'ORO sont définies selon les périodes de contractualisation de la FCR (voir tableau)
- Elles seront définies dans le cahier des charges de l'AO pour la zone de Perquie (engagement minimal pour la durée du contrat + données indicatives)
- Les valeurs de limitation liées à l'ORO seront actualisées au moment du démarrage du contrat et resteront valables tant qu'il n'y a pas d'évolution de la production et de la consommation dans la zone
- Les valeurs de limitation liées à l'ORO tiendront compte de la réalisation de la file d'attente à court terme (permettra éventuellement de donner des marges supplémentaires)

Valeurs de limitation liées à l'ORO pour un raccordement sur le poste de Perquie

	Scénario	Puissance garantie en SSYf	Créneau 20h-0h	Créneau 0h-4h	Créneau 4h-8h	Créneau 8h-12h	Créneau 12h-16h	Créneau 16h-20h
Engagement minimal de RTE	**Horizon S3REnR 2030 CRNA 100% Eolien**	Au soutirage	30 MW					
		A l'injection	**10 MW**			**0 MW**		
Valeurs données à titre indicatif	**Horizon S3REnR 2030 CRNA 100% PV**	Au soutirage	30 MW					
		A l'injection	**50 MW**	60 MW	**50 MW**	**0 MW**		
La vision à date: actualisation annuelle	**Horizon ES+FA (vision de 2021)**	Au soutirage	30 MW					
		A l'injection	**55 MW**	60 MW	**55 MW**	**0 MW**		

Les valeurs de limitation liées à l'ORO pour un raccordement sur le poste de Barbotan sont en cours de définition

Proposition pour la zone de Sétier

- Des contraintes à l'injection sont identifiées sur toutes les heures pour la zone de Sétier
- **Pour le cahier des charges de Sétier, RTE n'est pas en mesure de proposer une participation horodatée aux SSYf: limitation permanente de la programmation en SSYf à l'injection (limitation à 0 pour toutes les heures de la journée)**
- En revanche les principes suivants restent applicables :
  - Les valeurs de limitation liées à l'ORO seront actualisées au moment du démarrage du contrat et resteront valables tant qu'il n'y a pas d'évolution de la production et de la consommation dans la zone
  - Les valeurs de limitation liées à l'ORO tiendront compte de la réalisation de la file d'attente à court terme (permettra éventuellement de donner des marges supplémentaires)

4 Lien entre le titulaire et l'acteur d'ajustement

Lien entre le titulaire du contrat AO flexibilités et l'acteur d'ajustement

Déclinaison actuelle dans le contrat AO flexibilités

- **Obligation pour le titulaire du contrat AO flexibilités d'être acteur d'ajustement et de constituer une EDA avant la fourniture du service** (pas d'obligation au moment de la signature du contrat)
- Possibilité pour le titulaire de céder le contrat à un tiers

Pourquoi cette déclinaison ?

- **Déclinaison basée sur l'article 4.4.9.2 des règles MA-RE** qui détaille le cadre dérogatoire expérimental pour la gestion des congestions du RPT
- *RTE peut établir avec un **Acteur d'Ajustement** une convention technique pour la gestion des Congestions du RPT. Cette convention technique peut être utilisée dans les cas suivants : […]*

  3° En vue de rémunérer l'activation d'un Site ou d'une EDA dans le cadre d'appels d'offres expérimentaux visant à contractualiser des services de flexibilités en alternative au développement réseau.

Proposition d'évolution pour le contrat :

- Le titulaire et l'acteur d'ajustement peuvent être différents, le titulaire peut désigner un autre acteur d'ajustement que lui-même.
- Rajout d'une annexe dans le contrat où le titulaire désignera l'acteur d'ajustement et modifications des articles qui définissent l'unicité entre l'acteur d'ajustement et le titulaire
- Le titulaire conserve la rémunération des primes fixe et variable

Le réseau de transport d'électricité

Merci !

Contacts :

Stockage

- Louise ORIOL : louise.oriol@rte-france.com

Raccordement stockage

- Loïc PIERRE : loic.pierre@rte-france.com

Expérimentation Ringo

- Christian POUMAREDE : christian.poumarede@rte-france.com

AO Flexibilités

- Claire ROUSSEL : claire.roussel@rte-france.com
- Isaure MANCHON : isaure.manchon@rte-france.com
- rte-ao-flexibilite@rte-france.com

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)