Commission Accès au réseau

La séance est ouverte à 9 heures 35.

Delphine PORFIRIO

Bienvenue à tous. Le thème du stockage est inscrit à l'ordre du jour, car il s'agit du thème qui a recueilli le plus grand nombre de suffrages lors du sondage que nous avons organisé à la fin de la précédente réunion de la commission d'accès au réseau.

I) Actualités

1) Passage de l'été 2019

Delphine PORFIRIO

L'été sera serein pour RTE. En effet, ni RTE ni l'ENTSOE n'identifient de risque sur l'approvisionnement en électricité, notamment grâce à la croissance des parcs de production d'énergie renouvelable.

Le record de production solaire, qui se monte à 6 742 MW, a été atteint le 13 mai 2019. Le parc installé étant de plus de 8 GW, le facteur de charge lors de ce record était de 78 %. Ce record sera probablement battu au cours de l'été. Le taux de couverture maximal par la production d'énergie solaire enregistré le 2 juin 2019 a atteint 15,9 %. La puissance éolienne installée en France est de plus de 15 GW. Le record de production éolienne a été atteint le 14 mars 2019. Il se monte à 13 288 MW, pour un facteur de charge de 86 %. La proportion de l'énergie éolienne dans la production d'électricité (taux de couverture) a atteint un maximum le 10 mars 2019 — 27,2 %. Cet été, la puissance installée devrait atteindre 15,6 GW pour les éoliennes et de 8,9 GW pour les panneaux photovoltaïques.

L'été, la consommation d'électricité peut varier du simple au double, entre 30 GW autour du 15 août et 60 GW en cas de canicule.

Enfin, la France devrait être largement exportatrice cet été.

2) RFG, DCC, HVDC et implémentation DTR

Delphine PORFIRIO

L'arrêté transposant dans la réglementation française les codes de réseau de raccordement (RFG, DCC et HVDC) est soumis ce jour au Conseil supérieur de l'énergie. Ces trois codes sont entrés en vigueur trois semaines après leur publication au Journal Officiel de l'Union européenne. Après une concertation de deux ans, les GRT ont présenté leur transposition de ces codes dans la réglementation nationale. Après l'approbation de ces propositions par l'autorité compétente, les codes peuvent entrer en application en France. Il faut noter que le code RFG est entré en application le 27 avril 2019, bien que l'arrêté de transposition ne soit pas encore paru.

Sébastien GIMENEZ

Je suppose qu'il sera applicable lorsque cet arrêté sera publié.

Delphine PORFIRIO

Nous nous trouvons face à une difficulté juridique : le code RFG est applicable bien que l'arrêté le transposant dans la réglementation française ne soit pas paru. En outre, l'arrêté précédent, qui date de 2008, est toujours en vigueur.

Laurent TULLUS

Pour une PTF qui serait approuvée aujourd'hui, faudrait-il appliquer l'arrêté de 2008 ou le code RFG ?

Delphine PORFIRIO

Il est difficile de répondre à cette question.

Sébastien GIMENEZ

Le code RFG est applicable, mais les seuils nécessaires à son application ne sont pas connus.

3) Clean Energy Package et loi énergie-climat

Delphine PORFIRIO

Le Clean Energy Package a été publié le 14 juin 2019 au Journal Officiel de l'Union européenne.

Le projet de loi énergie-climat a été examiné les 18 et 19 juin par la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale. Il sera débattu les 25 et 26 juin par l'Assemblée nationale. Cette loi doit fixer les orientations de la France en matière de transition énergétique. Ses thèmes sont la modification du mode de calcul des tarifs de l'électricité, la fin des tarifs réglementés du gaz, l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050 et de réduire de 40 % la consommation des énergies fossiles d'ici 2030, le report de 2025 à 2035 de l'objectif de réduire à 50 % la part du nucléaire dans la production française, la fermeture des dernières centrales à charbon d'ici 2022, et, enfin, la création du haut conseil pour le climat.

4) Ordonnance 2019-501

Delphine PORFIRIO

L'ordonnance 2019-501 du 22 mai 2019 porte simplification de la procédure d'élaboration et de révision des S3REnR. Cette ordonnance était prévue par la loi ESSOC. Elle figurait dans le paquet législatif et réglementaire présenté au Conseil Supérieur de l'énergie le 22 janvier 2019, et a été soumise au Conseil d'Etat. Elle contient deux dispositions majeures.

La première concerne la fixation de l'ambition des S3REnR. Auparavant, cette ambition dépendait des objectifs de puissance fixés dans le SRCAE et le SRADDET. Désormais, outre cet élément seront pris en compte l'objectif décrit dans la PPE et la dynamique locale de développement des énergies renouvelables.

La deuxième disposition majeure de l'ordonnance 2019-501 est que, désormais, le préfet n'approuvera plus le schéma régional en totalité, mais seulement la quote-part de ce schéma.

5) *Projets éoliens en mer*

Delphine PORFIRIO

Dans sa décision du 7 juin 2019, le Conseil d'Etat confirme le rejet des recours contre le projet de parc éolien au large de Saint-Nazaire (projet mené par le consortium EMF). Tous les recours ont été purgés et les travaux commenceront très prochainement.

Le ministre de l'Energie a annoncé l'attribution du parc de Dunkerque (appel d'offres n° 3) à un consortium auquel appartient EDF Renouvelables. La puissance de ce parc est de 580 MW. Le raccordement de ce parc et la plateforme en mer seront réalisés par RTE.

Laurent TULLUS

S'agit-il d'un raccordement en 225 kV ?

Delphine PORFIRIO

La plateforme sera raccordée au réseau 225 kV. Le parc en lui-même sera raccordé en 66kV sur la plateforme (plusieurs grappes)..

Alvaro ARGUELLO

La CRE a posé, dans le cadre de la consultation relative au TURPE, quatre questions portant sur la tarification de l'injection. Dans l'une d'entre elles, la CRE fait état d'intérêts pour la tarification nodale et la différenciation du tarif selon la localisation de l'injection, et souligne que RTE a mené des études sur ces sujets. Ceux-ci ont-ils été traités en concertation ?

Rachid OTMANI

Le sujet de la tarification nodale a fait l'objet de communications de la part de RTE en particulier académiques.

6) *Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique*

Delphine PORFIRIO

Le 15 mai 2019, RTE et l'AVERE-France (association pour le développement de la mobilité électrique) ont publié une analyse des enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique. Il s'agit d'une analyse économique et écologique.

Mathilde FRANÇON

Cette étude avait pour but de déterminer l'enjeu pour le système électrique d'un développement massif des véhicules électriques en 2035. Elle est fondée sur le mix énergétique prévu par la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Cette étude montre que, en énergie, le système électrique est en mesure d'accueillir ce nouvel usage. Il faut souligner que la consommation des véhicules électriques est inférieure à celle du chauffage.

Le système électrique est également en mesure de faire face aux pics de charge que représenteront les grandes transhumances — les déplacements lors des congés de fin d'année constituent toutefois un point d'attention, car ils peuvent être concomitants à une vague de froid.

L'enjeu porte plutôt sur les déplacements quotidiens. En effet, les déplacements quotidiens nécessitent de charger les véhicules le matin, le midi et surtout le soir, entre 19 heures et 20 heures, horaire qui correspond à la pointe du système électrique. Sans pilotage de la recharge, la recharge de 19 heures soulèvera des difficultés. Un simple

pilotage tarifaire serait toutefois suffisant. L'étude porte également sur le *vehicle to grid* — qui consiste à transférer l'électricité de la batterie du véhicule au réseau.

Cinq scénarios contrastés ont été examinés dans le cadre de l'étude :

- le scénario des projections standards ;
- un scénario favorable au réseau, comprenant un nombre élevé de *vehicles to grid* et un pilotage important ;
- un scénario stressant pour le système électrique — avec, notamment, une part importante de recharges naturelles ;
- un scénario prévoyant l'essor du véhicule autonome, qui n'est pas le scénario le plus favorable en termes économiques et écologiques ;
- un scénario de développement de la mobilité bas carbone.

Le véhicule électrique permet de réduire les émissions de dioxyde de carbone, y compris en prenant en compte l'ensemble du cycle de vie de ces véhicules.

Sébastien GIMENEZ

Quel est le surcoût pour le système électrique du développement des véhicules électriques ?

Mathilde FRANÇON

Le surcoût d'un pilotage tarifaire des recharges serait nul, car les compteurs Linky sont déjà déployés.

Alvaro ARGUELLO

Par pilotage tarifaire, entendez-vous une modulation des tarifs d'accès ou une optimisation par le fournisseur de l'appel de puissance ?

Mathilde FRANÇON

Dans l'étude, nous avons considéré un pilotage tarifaire par heures pleines et heures creuses. Celles-ci seront sans doute un peu modifiées pour tenir compte du développement de la production photovoltaïque.

Théo ANDRE

Pour quelle raison le développement des véhicules autonomes ne serait-il pas pertinent ?

Mathilde FRANÇON

Nous avons considéré que certains des véhicules autonomes seraient des robots taxis. Or les robots taxis effectuent 30 % de leurs trajets à vide.

7) Décompte ferroviaire

Xavier PINCHAUX

Le secteur ferroviaire consomme 7,5 TWh par an. C'est SNCF Réseau qui relève les compteurs ou estime les consommations de la grande majorité des engins de traction électrique. Le contexte d'ouverture accrue à la concurrence du transport voyageur, et de renforcement du rôle des acteurs du marché dans l'équilibrage conduit RTE et SNCF Réseau à entreprendre de rénover le service de comptage et de décompte ferroviaire. Il s'agit de télé-relever les compteurs embarqués et de calculer les courbes de consommation des entreprises ferroviaire qui souhaite avoir accès au marché de l'électricité et choisir librement son fournisseur en énergie.

Dans ce cadre, une concertation sera ouverte ; elle sera commune au Comité des Clients Utilisateurs du Réseau de Transport d'Electricité (CURTE) et au Comité des Opérateurs du Réseau Ferroviaire (COOPERE). La CRE et l'ARAFER y participeront. Un groupe de travail ad hoc « Comptage et Décompte ferroviaire »est créé dans la cadre du Groupe de travail Données et comptage de la CAR.

L'objet de la concertation sera la nouvelle prestation annexe de décompte ferroviaire qui sera mise en place au second semestre 2021, la documentation technique de référence DTR et DRR, les règles de profilage et d'estimation des consommations applicables en l'absence de compteur ou lorsque les données n'ont pu être télé-relevées, les règles de contrôle et de validation des données, les délais de publication de ces données

Au moins trois réunions de concertation se tiendront chaque année en 2019, 2020 et 2021. La première réunion est convoquée le 9 juillet 2019 avec l'ordre du jour suivant :

- l'avancement du projet de décompte ferroviaire ;
- la mise à jour du Document de Référence du Réseau (ferroviaire) pour tenir compte de l'arrivée des compteurs au protocole à la version 2017 de la norme EN 50463 ;
- la mise en place du système de télé-relève à la norme EN50463:2017 et les services associés ;
- le planning du projet décompte ferroviaire ;
- la feuille de route de concertation.

Sébastien GIMENEZ

Je suppose que chaque train pourra avoir plusieurs fournisseurs d'électricité.

Xavier PINCHAUX

Le but de la démarche est de mesurer précisément la consommation électrique de chaque entreprise ferroviaire, avec la particularité que les compteurs sont mobiles et qu'ils doivent être géolocalisés.

II) Stockage

1) Travaux européens

Delphine PORFIRIO

Nous proposons de vous présenter les travaux du Comité européen des parties prenantes (Grid Connection European Stakeholders Committee), qui est piloté par l'ACER.

Les Codes de raccordement ne mentionnent pas les dispositifs de stockage, hormis les unités de pompage-turbinage. Le Clean Energy Package donne du stockage d'énergie électrique une définition en deux points :

- différer l'utilisation de l'électricité à un moment postérieur à sa génération ;
- convertir l'énergie électrique en une énergie qui peut être stockée, stocker cette énergie, puis l'utiliser ou la convertir en énergie électrique.

Les projets de stockage réalisés en Europe entre 2008 et 2016, représentent une puissance de 1,68 GW — hors pompage-turbinage. Il s'agit notamment de stockage sous forme d'énergie thermique associé à des installations de panneaux photovoltaïques en Espagne. Les projets de batteries sont bien plus limités.

Le Comité européen des parties prenantes a créé un groupe d'experts pour identifier les différentes technologies de stockage, les cas d'application et les configurations de

raccordement. Ce groupe, qui a mené ses travaux de novembre 2018 à mai 2019, a classé les différents dispositifs de stockage et a émis des recommandations relatives aux exigences techniques à appliquer aux différentes catégories de stockage.

Pour RTE, les enjeux sont :

- d'identifier quels sont les différents types de dispositifs de stockage ainsi que les cas d'utilisation ;
- de définir des exigences techniques proportionnées pour le raccordement ;
- de coordonner ses travaux avec ceux de ses voisins européens, dans le cadre de la mise en place des codes européens relatifs au raccordement.

Le groupe d'experts n'a examiné que le cas des installations qui convertissent l'énergie électrique en une autre énergie, stockent cette dernière et la restituent sous forme d'énergie électrique. Il n'a pas étudié le cas des installations qui convertissent l'énergie électrique en une autre énergie, stockent cette dernière et la restituent sous une autre que l'énergie électrique. En effet, pour le réseau, ces dernières installations sont de simples consommateurs d'électricité.

Le groupe d'experts recommande de distinguer les unités de stockage synchrones des unités de stockage non synchrones. Il propose de s'inspirer des exigences techniques figurant dans le code RFG, car l'effet des installations de stockage sur le réseau est identique, lorsqu'elles injectent de l'électricité, à celui d'un générateur d'électricité. Néanmoins, il faudra également appliquer aux installations de stockage quelques exigences complémentaires provenant des codes DCC, HVDC, et E & R qui se rapportent à leur comportement en sous-fréquence et au contrôle de leur puissance active.

Le groupe d'experts recommande également de distinguer les dispositifs de stockage selon leur utilisation. Il propose de traiter différemment le cas des installations de stockage qui constituent un composant annexe à une installation de production ou de consommation du cas des installations qui sont autonomes (ces installations autonomes peuvent être raccordées sur le même site qu'une installation de production ou de consommation). Dans le premier cas, le groupe d'experts recommande de ne pas appliquer d'autres exigences que celles déjà appliquées à l'installation de production ou de consommation. Dans le second cas, il recommande d'appliquer des exigences minimales garantissant la sûreté du réseau.

Le groupe d'experts n'a pas traité les éléments suivants :

- les éléments relatifs aux codes de marché et d'exploitation ;
- les véhicules électriques ;
- les problématiques techniques relatives au passage du mode import au mode export — volume concerné, effet.

Le groupe d'experts publiera très prochainement un rapport sur le site d'ENTSO-E.

La question de savoir si le stockage fera l'objet d'un nouveau code européen ou d'amendements aux codes existants n'est pas tranchée. L'ACER et la Commission européenne commenceront à élaborer des orientations au mois de juillet.

Alvaro ARGUELLO

L'interaction entre les codes de marché et d'exploitation d'une part et le code RFG d'autre part est importante. Certaines exigences du code d'exploitation sont plus contraignantes que celles du code RFG.

Comment ces travaux se poursuivront-ils ?

Enfin, alors que le code RFG l'interdisait, l'association d'un groupe classique avec une batterie sera possible, au vu des définitions qui sont données.

Delphine PORFIRIO

Si, conformément aux recommandations du groupe d'experts, les unités synchrones sont distinguées des unités asynchrones, ce sujet est ouvert. L'articulation avec les codes d'exploitation et marché doit être examinée, et sera un préalable à une proposition éventuelle d'amendement des codes existants. Les mêmes questions se sont posées concernant les codes RFG et SOGL.

L'association groupe / unité de stockage a été évoquée par les membres de l'expert group, permettant ainsi par exemple à une turbine à gaz de remplir les exigences du code RfG relatives à la dynamique de réponse de réglage de fréquence. Les différents cas d'utilisation identifiés sont décrits dans le rapport.

Sébastien GIMENEZ

Nous nous posons les mêmes questions. Des difficultés apparaissent concernant les réservoirs limités, auxquels le code SOGL s'applique. Nous nous interrogeons également sur les sites mixtes comprenant une unité synchrone et une unité asynchrone. La séparation de l'unité de stockage de l'énergie et de l'unité de stockage de l'électricité complexifiera la situation.

Delphine PORFIRIO

Il faudra simplifier la mise en œuvre. En matière d'exigences techniques minimales pour permettre le raccordement au réseau des unités indépendantes (de production, de stockage, de consommation) derrière un même point de raccordement, il y a bien dissociation des unités (puisqu'elles peuvent fonctionner indépendamment les unes des autres). Il n'y a pas d'exigence particulière à ce jour quant à l'exploitation de ces sites mixtes.

2) Travaux de la CRE sur le stockage d'électricité

Delphine PORFIRIO

Par consultation publique, la CRE a demandé aux acteurs de lui indiquer quels étaient, selon eux, les freins au développement du stockage et quelles mesures devaient être prises pour fixer un cadre au stockage.

Guillaume MAGNIEN

En juillet 2018, le Comité de prospective de la CRE a publié un rapport qui traitait de la place du stockage d'électricité à l'horizon 2030. Dans ce rapport, le Comité de prospective conclut que le stockage occupera une place essentielle dans le système électrique français.

En 2019, la CRE constate un développement limité du stockage en France métropolitaine, alors qu'il se développe fortement dans de nombreuses régions du monde.

La CRE s'est donc interrogée sur les freins au développement du stockage en France. Il s'agissait de déterminer si ces freins consistaient en une absence de besoin ou s'ils étaient d'ordre réglementaire.

La CRE a donc publié un appel à contributions en janvier 2019 et elle a mené des rencontres bilatérales. Elle rédige actuellement sa réponse aux demandes qui ont été formulées. Elle publiera à la mi-juillet un rapport donnant sa position.

La CRE a reçu plus de 60 contributions reçues de gestionnaires de réseau, de fournisseurs, de producteurs, mais également d'autres acteurs. Elle a conduit plus de vingt échanges bilatéraux. Ces données montrent que le stockage intéresse de nombreux acteurs.

Voici les principaux sujets relevés par les acteurs :

- la participation aux différents mécanismes pour valoriser le stockage — réserve primaire et secondaire, le mécanisme d'ajustement — ; la CRE relève le manque de visibilité sur l'évolution des règles et note que certaines demandes sont déjà traitées dans le cadre de groupes de travail ; dans son rapport, la CRE apportera de la visibilité sur le calendrier et sur les résultats des groupes de travail ;
- l'accès au marché de gros ;
- la flexibilité locale — de nombreux acteurs souhaitent utiliser le stockage pour résoudre des contraintes locales, et il existe un besoin de plus grande transparence sur la localisation des contraintes ;
- le TURPE et la CSPE — des acteurs souhaitent ne s'acquitter du TURPE que sur la différence entre le soutirage et l'injection, ou seulement quand ils ne contribuent pas à l'équilibre du réseau ; dans son rapport, la CRE renverra aux travaux relatifs au TURPE ;
- l'autoconsommation collective — les acteurs souhaitent savoir quel cadre lui est applicable ;
- le statut du stockage et, en particulier, sa définition juridique ; en cette matière, la CRE n'adoptera pas d'avis très tranché ; la CRE souligne que des règles spécifiques de raccordement peuvent être définies sans statut juridique propre ; elle souligne également qu'il sera difficile de faire évoluer le cadre juridique ;
- le raccordement — les acteurs souhaitent une simplification des procédures et des prescriptions techniques ;
- les expérimentations ; la CRE était favorable à la mise en place d'un bac à sable réglementaire, c'est-à-dire un cadre juridique qui permet à une autorité d'autoriser à déroger au droit pour permettre la mise en place d'une solution innovante, afin d'anticiper des changements de législation ou de réglementation, mais cette proposition n'a pas été acceptée par le Conseil d'Etat.

Certaines demandes excèdent les compétences de la CRE : le statut du stockage, la réglementation ICPE et la réglementation du recyclage des déchets. Pour ces questions, la CRE apportera de la visibilité et pourrait formuler des recommandations.

Pour les autres demandes, la CRE précisera, dans son rapport, que certaines d'entre elles font déjà l'objet de travaux, que d'autres nécessitent des travaux complémentaires, et que d'autres enfin doivent d'ores et déjà être écartées — par exemple l'abattement sur le TURPE.

Par ailleurs, la majorité des acteurs considère que le stockage est une activité concurrentielle.

Alvaro ARGUELLO

Cette vision d'ensemble est très utile. Le CEP affirme le caractère concurrentiel du stockage, mais il semble que des dérogations soient possibles.

Guillaume MAGNIEN

Deux dérogations sont possibles, pour les dispositifs de stockage installés avant l'entrée en vigueur des textes d'une part, et pour les dispositifs du stockage faisant partie intégrante du réseau d'autre part.

Delphine PORFIRIO

Si le stockage présente un intérêt pour le réseau et qu'aucun acteur ne veut investir, alors le gestionnaire de réseau peut investir.

Guillaume MAGNIEN

Ce sujet sera traité dans le cadre de la délibération.

Delphine PORFIRIO

RTE salue les travaux menés par la CRE. Il est important de ne pas complexifier le cadre contractuel actuel. Considérer l'effet des installations de stockage sur le réseau, qui peuvent injecter ou consommer de l'électricité, permet d'appliquer à ces installations les exigences adéquates. Concernant l'accès au marché, il nous paraît important de prendre en considération le service rendu.

3) Projet RINGO

Christian LEMAITRE

Le projet Ringo consiste à installer sur le réseau HTB1 de RTE trois sites de stockage destinés à tester la gestion automatique des congestions. Les batteries devront être gérées de manière préventive — il faudra, par exemple, que la batterie soit pleine si la gestion d'une congestion nécessite de soutirer de l'électricité — et de manière curative — le délai pour redescendre sous la limite de transit est de 40 secondes pour une ligne qui ne peut être surchargée et d'une à cinq minutes pour une ligne équipée de protections.

Si l'expérimentation est un succès, les batteries pourront devenir des solutions de flexibilité permettant de reporter ou d'annuler des investissements sur le réseau. En outre, l'expérimentation permettra d'acquérir une expérience en matière de batteries encore rare sur le réseau français — en particulier pour leur maintenance et leur exploitation.

Les trois sites retenus pour installer les batteries, après un long processus de sélection, sont ceux de Vingeanne, de Bellac et de Ventavon. Il s'agit de sites qui présentent des congestions résiduelles dans le cadre des S3REnR. Le critère principal de choix était la valorisation de la minimisation de l'écrêtement de la production ENR, mais des critères de choix environnementaux ont également été utilisés.

Les trois sites recevront des batteries d'une puissance de 10 ou 12 MW et d'une capacité en début de vie de 22 ou 24 MWh — en fin de vie, après dix ans, leur capacité aura été réduite de l'ordre de 10 % à 20 %. Ces batteries ne seront utilisées que pour la gestion des congestions, mais elles sont conçues pour le multiservice — réglage de fréquence et blackstart pour l'une d'entre elles.

La zone de Vingeanne compte dix postes. La batterie sera utilisée en cas de contraintes sur les lignes de cette zone. Elle sera installée à côté du poste de Vingeanne, à la frontière entre la Côte d'Or et la Haute-Saône. Ce poste a été créé voici peu entre les postes de Marcilly et de Gray pour accueillir la production éolienne. Les études montrent que, à compter des années 2020 et 2021, des contraintes en N apparaîtront sur la ligne entre Gray et Gy, mais également sur les lignes entre Gy et Palente et entre Gy et Geneuille. Lorsque ces contraintes apparaîtront, la batterie entrera en action pour absorber le surplus de production. La batterie sera également utilisée en cas de perte de ligne (contraintes en situations N-1).

Théo ANDRE

Avez-vous également prévu de renforcer la ligne pour gérer les contraintes en N ?

Christian LEMAITRE

Sauf en cas de développement imprévu des ENR, la batterie et, éventuellement, l'écrêtement, suffiront à gérer les congestions.

Les sites Ringo seront entièrement indépendants de leurs postes de raccordement. Ils sont raccordés à des postes d'Enedis. Il sera de possible de céder ces sites à des tiers.

Chaque site comprend un étage de batteries, qui génère une tension continue comprise entre 700 et 1 500 V, un convertisseur qui convertit cette tension en alternatif de 1kV environ, des transformateurs qui portent la tension à 20 kV, des rames HTA 20kV, un contrôle commande dans un bâtiment, et, enfin, une cellule de raccordement comportant un transformateur principal 90/20 kV ou 63/20 kV.

Le constructeur du site de Vingeanne est Nidec France. Le site de Bellac sera réalisé par Saft pour les batteries et par Schneider Electric pour le convertisseur et le contrôle commande. Enfin, le site de Ventavon, qui sera aménagé dans un barrage désaffecté, sera construit par Blue Solutions, SCLE SFE et INEO. Les deux premiers sites accueilleront des batteries lithium-ion et le troisième des batteries LMP (lithium-métal-polymère). Ces dernières batteries fonctionnent à une température de 80 °C, ce qui induit des contraintes d'exploitations plus fortes — car un temps de chauffe est nécessaire lorsque la batterie est à l'arrêt.

Laurent TULLUS

Vous avez conservé deux disjoncteurs, malgré la grande proximité des installations.

Christian LEMAITRE

En effet, la ligne souterraine de raccordement est dotée d'un disjoncteur à chaque extrémité. Chaque raccordement a été conçu comme un raccordement Client.

L'élément le plus important du projet Ringo, là où réside son caractère innovant, est la chaîne de commande des batteries pour la gestion entièrement automatisée des congestions.

Cette chaîne comprend plusieurs algorithmes. Le premier calcule les programmes de marche anticipée des batteries, sur la base des prévisions de consommation. Ces programmes de marche sont nécessaires pour que, en cas d'apparition d'une congestion, la batterie soit dans un état de charge compatible avec la gestion de cette congestion. Cet algorithme, qui sera exécuté chaque heure, établira un programme pour les 36 prochaines heures.

Ce programme sera affiné par un deuxième algorithme, sur la base de l'état en temps réel du réseau — qui est actualisé toutes les cinq minutes. Il établira un programme de marche pour les deux prochaines heures.

Le troisième algorithme sera un automate de zone chargé de la gestion curative en cas de contrainte sur une ligne — il pourra actionner la batterie, écrêter la production ou modifier la topologie du réseau.

Cet automate de zone sera situé dans un data center centralisé pour les sites de Vingeanne et de Bellac, et sur le site même pour le site de Ventavon.

Enfin, chacune des lignes des zones Ringo sera dotée de protections de surcharge.

L'algorithme est conçu pour que l'état de charge total des trois batteries soit constant (il n'y aura donc pas d'impact sur l'équilibre offre-demande).

Alvaro ARGUELLO

Le bilan sera-t-il nul en puissance ou en énergie ?

Christian LEMAITRE

Le bilan sera nul en puissance et en énergie au pas de temps de cinq secondes.

Cédric LEHAIRE

Connaîtrez-vous l'état des batteries ?

Christian LEMAITRE

Nous connaîtrons l'état des batteries, leur niveau de charge, leur température, etc.

Cédric LEHAIRE

Bolloré tient secret la courbe de vieillissement de ses batteries lithium-métal-polymère.

Christian LEMAITRE

Chaque année, nous mesurerons le vieillissement de la batterie pour déterminer si elle est conforme à la courbe de vieillissement communiquée par Bolloré, sur laquelle cette entreprise s'est engagée.

Les travaux commenceront au mois de septembre. Après des essais, les trois sites Ringo seront mis en service à la fin de l'année 2020 pour le premier site et au premier semestre 2021 pour les deux autres. Une expérimentation sera alors conduite pendant trois ans. Toutes les données concernant la gestion des congestions lors de cette expérimentation seront communiquées au GT Ringo. Au terme de l'expérimentation, cette source de flexibilité sera cédée à des tiers, qui pourront utiliser les batteries pour d'autres usages que la gestion des congestions — la seule gestion des congestions n'est pas une activité rentable. Le GT Ringo sera appelé à définir le cadre contractuel relatif à ce service de gestion des congestions.

Laurent TULLUS

Après la cession des sites, dans quelle proportion les batteries seront utilisées à la gestion des congestions ?

Christian LEMAITRE

La congestion ne représentera initialement probablement que 15 à 20 % de leur usage. Cette proportion augmentera au fur et à mesure du développement des parcs ENR.

Laurent TULLUS

Quelle est la durée de vie des batteries ?

Christian LEMAITRE

La durée de vie des batteries est de dix ans. Il faut préciser que les modules de batteries peuvent être remplacés.

Claire LAJOIE

Il s'agit d'une durée de vie conventionnelle : dix ans après leur mise en service, les batteries ont perdu 20 % de leur capacité, mais elles peuvent continuer d'être utilisées.

Laurent TULLUS

Effectuerez-vous des contrôles de performance ?

Christian LEMAITRE

Nous effectuerons de tels contrôles régulièrement. Le rendement de l'installation devrait être compris entre 84 % et 85 %.

Théo ANDRE

Comment gérerez-vous le rendement en fonction de l'équilibrage en puissance et en fréquence ?

Christian LEMAITRE

RTE chargera un toujours plus les batteries qu'elle n'en tirera d'électricité. La différence sera considérée comme le sont les pertes dans les lignes.

Sébastien GIMENEZ

Les batteries sont-elles surdimensionnées ?

Christian LEMAITRE

La capacité des batteries est supérieure à l'énergie utile que nous exigeons, afin de tenir compte des pertes et du vieillissement.

4) Publication des contraintes

Delphine PORFIRIO

Pour choisir les sites de l'expérimentation Ringo, nous avons identifié les zones présentant des contraintes résiduelles. La CRE demande à RTE une transparence sur la localisation des contraintes. Nous proposons donc de vous présenter les travaux que nous avons entrepris en ce sens. La localisation des contraintes résiduelles peut être un critère de choix d'un emplacement où installer une installation de stockage.

Alexis CAUZIT

Nous avons placé nos travaux en vue de la publication des contraintes dans le cadre des congestions dans les S3REnR.

Sébastien GIMENEZ

Pourquoi les avez-vous circonscrits au S3REnR ?

Alexis CAUZIT

La plupart des congestions résultent de problèmes d'évacuation de la production d'ENR. La plupart des congestions résiduelles sont dans les S3REnR.

Delphine PORFIRIO

Les études régionales qui ont été menées se sont traduites par un programme d'investissement dans les réseaux. Nous savons quels seront nos investissements dans chaque région et quelles seront les contraintes résiduelles.

Alexis CAUZIT

Nous nous fondons sur les hypothèses des S3REnR, mais il s'agit d'une publication de contraintes sur un périmètre géographique régional.

Les travaux que nous vous présentons font l'objet d'une concertation dans le cadre du GT Ringo, concertation qui comprend un volet industriel, un volet régulatoire et contractuel, et un volet relatif à la publication des contraintes.

Nous n'avons examiné que les contraintes de transit, car la localisation des contraintes de tension n'a pas d'utilité pour choisir un site de stockage. Il existe deux sortes de contraintes de transit :

- les contraintes de transit en N, qui apparaissent quand les capacités nominales d'un ouvrage sont inférieures au transit qui le traverse bien que tous les ouvrages soient disponibles ;

- les contraintes de transit en N-1, qui apparaissent quand, en raison d'un incident (chute d'arbre, foudre, etc.), un ouvrage doit être isolé, et que, les flux se reportant sur d'autres lignes, un autre ouvrage subit une surcharge.

Ces contraintes doivent être traitées en limitant la production en surplus ou en absorbant le flux en amont de la contrainte. Elles peuvent être traitées de manière préventive ou de manière curative. Le traitement curatif consiste à agir dans un très bref délai — entre quarante et soixante secondes — après la survenue d'un aléa, afin de réduire l'intensité à une valeur inférieure à l'intensité maximale autorisée. Le traitement préventif consiste à prendre des mesures lorsque l'estimation de la situation future du réseau et des conditions climatiques fait craindre qu'un traitement curatif ne soit pas suffisant.

Nous avons donc étudié les contraintes de chaque région en nous fondant sur les hypothèses de S3REnR. Nous avons, pour ce faire, divisé chaque région en zones électriques cohérentes, et nous avons distingué entre les zones présentant des contraintes résiduelles et les zones n'en comportant pas. Enfin, nous avons considéré des hypothèses d'échanges, de production et de consommation particularisées pour chaque zone.

Dans le cadre de la publication des contraintes, nous identifierons et estimerons les contraintes résiduelles de transit annuelles, en N et en N-1 préventif — le curatif n'aurait pas d'intérêt —, en puissance et en énergie (valeurs encadrées), et en fonction du remplissage des S3REnR — capacités installées et projets en développement. Ainsi, les acteurs disposeront d'une perspective à un horizon de trois ans ou cinq ans.

Il faut souligner que la réalisation des contraintes que nous publierons dépendra de facteurs exogènes — aléas imprévisibles, les conditions climatiques, la situation du réseau, la localisation effective des productions EnR, etc. Il s'agit donc d'estimations et non de prédictions.

Nous avons réalisé une étude pilote sur la région des Hauts de France. L'objectif était de mettre au point une méthode puis de l'améliorer. Les études seront effectuées pour les autres régions au fur et à mesure de la révision des schémas S3REnR. Elles seront réactualisées selon une période qui reste à définir — probablement d'un ou de deux ans.

L'une des zones de l'étude pilote est la zone « Aisne-Hainaut ». La puissance installée actuelle et les projets en développement représentent une capacité de 2 800 MW, dont 1 530 MW ont une forte influence sur les contraintes. Pour éviter les contraintes, il faudrait absorber une puissance 180 MW et une énergie comprise entre 1 500 et 6 500 MWh par an.

Guillaume MAGNIEN

Cette étude est-elle déjà accessible ?

Alexis CAUZIT

Elle est publiée sur l'espace dédié à la CAM du site internet concerte.fr, puis onglet « expérimentation GT RINGO ».

Guillaume MAGNIEN

Enedis a publié récemment un appel à contributions pour un prototype de cartographie. Est-ce lié à votre étude ? Utilisez-vous une cartographie différente ?

Alexis CAUZIT

Enedis envisageait de publier des données sur un périmètre administratif (Maille IRIS). Nous publierons des données plus localisées. Nous coordonnerons sans doute nos travaux avec ceux d'Enedis.

Jean-Christophe GAULT

Examinez-vous les contraintes sur les tensions ?

Alexis CAUZIT

Notre étude ne portait que sur les congestions résiduelles de transit, car, s'il existe sans doute des études sur les contraintes de tension, le but de la publication des contraintes est de donner une indication de localisation pour les sources de flexibilité. Or l'usage premier d'une source de flexibilité telle qu'une batterie est l'absorption et l'injection.

Alvaro ARGUELLO

Dans le cadre du GT Système, il était envisagé de donner une vision des besoins du réseau en termes de tension.

Delphine PORFIRIO

La concertation sur la participation au réglage de la tension, qui avait été suspendue provisoirement, se poursuivra, mais elle n'est pas liée à la concertation sur la publication des contraintes.

Alvaro ARGUELLO

Quand reprendra-t-elle ?

Delphine PORFIRIO

Elle reprendra en septembre 2019.

Alexis CAUZIT

Nous avons conçu une maquette pour la publication des contraintes, afin de nous accorder avec les participants au GT sur les données qui doivent être incluses dans cette publication. Cette maquette comprend les données suivantes par région puis zone d'étude:

- la production EnR installée au moment où l'étude est réalisée — en incluant les capacités en développement ;
- la liste des ouvrages en contrainte à réseau complet ;
- la liste des ouvrages en contrainte sur anticipation d'un aléa ;
- le sens des flux dans les ouvrages en contrainte ;
- l'énergie annuelle encadrée à compenser;
- la puissance de dépassement pour les contraintes indiquées, par ouvrage ;
- la liste des sites auxquels est raccordée de la production EnR ayant une influence significative sur les contraintes indiquées.

RTE ne publie pas seulement des informations sur les zones en contraintes ; elle indique les sites favorisant la résorption des congestions.

Ceci est lié à l'*influencement*, qui est le degré d'influence sur la résorption des congestions en fonction des caractéristiques physiques des ouvrages et de la localisation de la flexibilité. Par exemple, dans la zone Aisne-Hainaut, si une contrainte se produit sur l'ouvrage Cambrai-Marquion, la production d'un mégawatt supplémentaire sur le site de Marquion aggrave la contrainte de 0,44 MW, alors que la production d'un mégawatt supplémentaire sur le site de Cambrai la soulage de 0,21 MW. Il faut toutefois noter que l'*influencement* dépend de l'état du réseau, des flux, de l'existence de consignation, etc. Le GT a débattu de l'opportunité de classer les sites ou de donner la valeur d'*influencement* de chaque site. RTE estime que la valeur d'*influencement* est une grandeur qu'il est

difficile d'appréhender et qu'il faudra publier une donnée à la fois pertinente et compréhensible par les acteurs, et ayant un sens technique.

Laurent TULLUS

Vous voulez prioriser les gisements, mais les gisements ne peuvent pas être déplacés.

Delphine PORFIRIO

Il ne s'agit pas de prioriser les sites, mais d'indiquer les lieux où il peut être pertinent d'installer un dispositif de stockage.

Alvaro ARGUELLO

Envisagez-vous des appels d'offres pour installer des sites de stockages à ces endroits ?

Alexis CAUZIT

Les modalités contractuelles sont en cours de concertation dans le cadre du GT Ringo.

La maquette de publication des contraintes est projetée.

La maquette comprend une carte de chaque zone. Pour chaque zone sont indiqués la puissance totale à compenser, la liste des contraintes et des dépassements associés (en N et en N-1), la liste des sites influençant pour chaque contrainte, et, pour chaque site, la liste des contraintes qu'il influence. Ainsi, la maquette offre une vision par contrainte et par site. Il est enfin possible permet de télécharger les données.

Les prochaines régions qui feront l'objet d'une étude seront les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Grand Est et Nouvelle Aquitaine.

Jean-Christophe GAULT

Quand le schéma décennal de développement du réseau sera-t-il publié ?

Rachid OTMANI

Sa publication est imminente.

Laurent TULLUS

Les contraintes identifiées ne peuvent-elles être gérées par les actifs du réseau existants ? Quel est l'apport des batteries ?

Claire LAJOIE

La gestion des contraintes par les systèmes de stockage doit être vu comme une rémunération additionnelle, et donc un signal incitatif pour la localisation de systèmes de stockage. En effet, la plupart des services rendus par le stockage ne sont pas localisés (ex réglage de fréquence), le fait de placer ces systèmes à des endroits où ils peuvent en outre fournir un service de réduction de congestion permet de compléter leur modèle d'affaire.

5) Parcours client

Jeremy LOUYRETTE

Pour le stockage, les clients sont invités à s'adresser à leur interlocuteur commercial habituel ou à moi-même.

La Direction commerciale de RTE désignera un interlocuteur unique pour le pilotage d'un projet de stockage. La fiche projet sera construite en commun par RTE et le client. Ce

dernier sera accompagné de sa demande jusqu'à la mise en service de l'installation et la participation aux marchés.

RTE a mis en place une organisation interne lui permettant de traiter l'accès au réseau et l'accès au marché du dispositif de stockage.

Concernant l'accès au réseau, RTE est en mesure de déterminer rapidement si un dispositif de stockage doit être raccordé au réseau de transport ou au réseau de distribution. Dans le second cas, le processus de raccordement sera dirigé par le gestionnaire de réseau de distribution — RTE vérifiera toutefois que les travaux de comptage et de téléphonie sont réalisés conformément aux spécifications de RTE. Dans le premier cas, le processus sera dirigé par RTE avec l'aide de la DAROS.

Concernant l'accès au marché, il faudra d'abord déterminer quel marché est ciblé. La plupart des projets de stockages visent actuellement le marché de la réserve primaire de fréquence. Le projet devra donc respecter un cahier des charges et une trame de certification ; des simulations en chambre devront être effectuées, ainsi que des essais réels. Pour les autres marchés, les réflexions sont en cours.

Ainsi, le raccordement d'un dispositif de stockage au réseau de transport est un processus de raccordement classique ; il comprend une étude exploratoire, un PTF, des travaux, la réception, des essais et, enfin, la signature d'une convention d'exploitation. Le délai entre la signature des fiches D1 et D2 et la signature de la convention d'exploitation est d'environ un an. Parallèlement au processus de raccordement, il faudra élaborer la stratégie de rechargement, qui constitue l'élément principal du dossier de certification.

Laurent TULLUS

L'étude exploratoire reste-t-elle optionnelle ?

Jeremy LOUYRETTE

Elle reste optionnelle. Aucun élément du processus présenté n'est spécifique au raccordement d'une batterie.

Les directeurs régionaux. Une cellule d'expert se réunit tous les quinze jours.

6) Définition du stockage et concertation GT Raccordement

Béatrice TICO

Notre volonté est de faciliter l'insertion des unités de stockage. Rappelons que, selon le Code de l'énergie, RTE doit faire droit aux demandes d'accès au réseau émanant des utilisateurs — et un opérateur de stockage est un utilisateur du réseau —, et il doit traiter de la même manière les utilisateurs du réseau placés dans la même situation. Ceci nous a conduits à proposer d'appliquer dans un premier temps la procédure Producteur pour l'instruction des procédures de raccordement stockage. Cette procédure constitue un cadre contractuel clair, qui fait l'objet d'une concertation et qui a été publié.

Cependant, ce cadre contractuel, ainsi que la réglementation, présentent deux limites :

- les spécificités du stockage ne sont pas prises en compte ;
- les dispositions relatives au stockage se trouvent disséminées dans le Code de l'énergie.

Nous avons donc proposé d'élaborer un cadre contractuel adapté au stockage. Le but de cette démarche est

- de donner du stockage une définition claire et partagée ;
- d'élaborer la procédure à appliquer pour le raccordement au réseau public de transport ;

- de clarifier les exigences techniques applicables au raccordement de l'unité de stockage selon les cas d'utilisation.

Le stockage est défini comme *« un ensemble d'équipements de stockage stationnaire de l'électricité permettant de stocker l'énergie électrique sous une autre forme, puis de la restituer en énergie électrique tout en étant couplé aux réseaux publics d'électricité »*.

Les technologies de ces équipements regroupent notamment les stations de transfert d'énergie par pompage, le stockage par air comprimé, le stockage par conversion de l'électricité en hydrogène, les batteries électrochimiques et les volants d'inertie.

Notre travail consistera à conformer cette définition à celle contenue dans le Clean Energy Package.

Concernant la procédure de raccordement, nous avons proposé de représenter les différents cas de raccordement : raccordement direct au réseau public de transport, raccordement indirect par le site producteur, raccordement indirect par le site consommateur. Nous proposons d'appliquer au deuxième cas la procédure de raccordement des sites producteurs et au troisième cas la procédure de raccordement des sites consommateurs. Nous proposons également d'appliquer au premier cas la procédure de raccordement des sites producteurs. Dans une seconde étape, nous proposons de construire une procédure spécifique de raccordement d'un site d'injection et de soutirage.

Laurent TULLUS

Les capacités constructives pourraient-elles dépendre de la nature du site, producteur ou consommateur ? Les exigences contenues dans les Codes RFG et DCC n'étant pas identiques, une même puissance pourra être gérée de deux manières différentes, selon qu'elle est connectée à un site producteur ou à un site consommateur.

Béatrice TICO

Les capacités constructives seront affectées à l'unité de stockage, qui sera synchrone ou asynchrone. Il est probable que des exigences comparables à celles du code RFG soit appliquées.

Delphine PORFIRIO

Que la batterie soit un moyen de stockage ou de production, nous considérons son effet sur le réseau. Nous appliquerons donc des exigences comparables à celles du RFG aux unités de stockage. Notez que, le code RFG est applicable aux installations de production raccordées à un site consommateur (sauf groupes de secours). Nous proposons d'élaborer en concertation le cadre contractuel pour le stockage à compter du mois de septembre 2019, mais, dans l'attente, nous instruisons les projets.

Théo ANDRE

Les gestionnaires de réseau de distribution seront-ils conviés à participer à la concertation ?

Delphine PORFIRIO

La concertation ne portera que sur le raccordement au réseau public de transport.

Béatrice TICO

Nous avons déjà partagé avec Enedis la définition du stockage.

Sébastien GIMENEZ

Nous vous invitons à élaborer des procédures simples.

Béatrice TICO

Nous envisageons d'élaborer une procédure unique pour un objet qui injecte et qui soutire.

Laurent TULLUS

Les puissances de production en file d'attente sont publiques. Les puissances de stockage le seront-elles ?

Béatrice TICO

A minima nous pourrons communiquer la puissance globale de stockage pour l'ensemble de la France. Nous vérifierons ce qu'il en est dans le registre national des installations.

Jeremy LOUYRETTE

Une majorité des projets prévoit un raccordement aux réseaux de distribution. La puissance des projets dont la PTF a été signée ne serait donc pas représentative du développement actuel du stockage. La puissance totale des batteries qu'il est projeté d'installer — quel que soit l'état d'avancement de ces projets — est d'une centaine de mégawatts.

III) Conclusion

Delphine PORFIRIO

Nous vous invitons à vous prononcer sur le sujet que vous souhaitez voir traiter lors de la prochaine réunion.

Les participants évoquent notamment le suivi du stockage, la congestion et la tension.

Delphine PORFIRIO

Quelles pistes d'amélioration et de simplification de la DTR proposez-vous ?

Les participants évoquent l'amélioration de la pédagogie.

Delphine PORFIRIO

Je vous remercie pour la qualité de nos échanges et vous prie de noter que Rachid Otmani prendra ma succession.

La séance est levée à 12 heures 45.