CPR du CURTE

Groupe de travail

« Les grands schémas de long terme d'évolution du réseau »

Réunion n°2 du mardi 27 Mars 2012

Compte rendu des discussions

Ordre du jour

1. **Présentation de l'exercice 2010 « Réseau Cible »**
   - Les scénarios étudiés
   - Les contraintes
   - Méthode d'élaboration des solutions
   - Consistance des solutions
   - Performances environnementales : faut-il aller plus loin, et comment ?

2. **Quelles hypothèses pour un prochain exercice ?**
   - Discussion

3. **Perspectives pour la suite des travaux**
   - Thématiques
   - Prochaines réunions

Etaient présents :

RTE

Christine ROBLIN, Directrice Adjointe du Département Economie et Prospective, Présidente du GT

Sébastien LEPY, Directeur du Service Etudes de Développement du Réseau Electrique

Olivier HEYDEL, Pôle Economie et Perspective du Système Electrique

Thomas BACHY, Directeur d'études au Service Etudes de Développement du Réseau Electrique, *Secrétaire du GT*

Acteurs du système électrique

COFELY	Philippe COURTES
EDF DOAAT	Jean-Christophe GAULT
EDF DPIT	Hervé MELJAC
EDF R&D	Nicolas CHAMOLLET
FNE	Adeline MATHIEN
GDF SUEZ	Jacques CREUZY
RFF	Frédéric DELABORDE
RFF	Coralie TRIADOU

Christine ROBLIN lance la séance par un bref retour sur la première réunion du GT. Ce moment d'échange a été l'occasion de présenter les problématiques relatives à la construction d'une vision de long terme d'un réseau électrique : quelle structure de réseau mettre en œuvre ? Comment prendre en compte les contraintes de patrimoine ? Quel niveau de consommation et de production ? Quel mix énergétique ? Sur quelles technologies s'appuyer ? Comment intégrer la dimension environnementale ? Quel impact sur la facture énergétique ? Quelle politique énergétique nationale et européenne ?...
En avenir incertain, tout élément de réponse à ses questions permet de renforcer la validité des hypothèses d'études, et donc la robustesse des renforcements de réseau à engager.

L'objectif de la réunion d'aujourd'hui est d'illustrer ces propos par la présentation des résultats d'un exercice de « réseau cible » réalisé en 2010 : scénarios étudiés, contraintes détectées, structure de réseau proposée, puis de lancer une réflexion commune sur la manière dont on peut construire ensemble les scénarios à étudier dans le cadre de la mise à jour de ce réseau cible.

1. Présentation de l'exercice 2010 « Réseau Cible » (Sébastien Lepy)

Les scénarios étudiés

Sébastien Lepy présente les 3 scénarios étudiés au cours de l'exercice 2010, ainsi qu'un quatrième, où 50% du parc nucléaire existant est déclassé.

- Scénario 1 : Fil de l'eau
- Scénario 2 : Différentiations territoriales
- Scénario 3 : Convergences territoriales
- Scénario 4 : Nouveau Mix Energétique

A noter qu'en termes de capacité de production installée, et pour les 3 premiers scénarios, la France fait face seule à son équilibre Offre/demande. Ceci n'est plus vrai dans le 4eme scénario où elle dépend fortement des capacités de production des pays voisins.

➔*Se reporter aux transparents ainsi qu'au compte rendu de la première réunion pour plus de détails sur les 4 scénarios*

Discussion autour des énergies renouvelables

Photovoltaïque

EDF DOAAT : l'hypothèse de 2 GW de photovoltaïque en 2030 dans le scénario 1 est sans doute minimaliste.
RTE : A l'époque de la construction de cette hypothèse, personne n'envisageait un tel essor de cette filière. Nous nous sommes retrouvés dans la même situation qu'avec les hypothèses d'éolien au début des années 2000… Aujourd'hui, 1 à 2 GW de photovoltaïque sont installés en France.
EDF R&D : le parc photovoltaïque ne produisant pas au moment des heures de pointes (19h), quel impact sur les études ?

RTE : le photovoltaïque pose problème par le fait de son intermittence : il faut s'assurer, compte tenu de la puissance installée en Europe, que d'autres moyens de production soient disponibles pour répondre aux baisses rapides de puissance du solaire. Nous étudions aussi le fonctionnement du réseau en creux de consommation (après-midi d'été) pour assurer l'évacuation de l'énergie produite par le photovoltaïque[1].
EDF DOAAT : en 2030, la pointe sera peut-être atteinte le matin (9h) et non le soir, du fait des améliorations énergétiques en matière d'éclairage entraînant une baisse de la consommation à la pointe du soir.

Hydroliennes

Récemment, le Ministre Eric Besson a communiqué autour du potentiel d'hydroliennes en France. Il souhaite pouvoir proposer d'ici à 2 ans un appel d'offre similaire aux appels d'offres éolien offshore pour un total de 3 GW d'hydroliennes. D'ici la fin de l'année, les acteurs de cette filière doivent préciser leurs capacités/possibilités.
RTE : A long terme, on peut envisager le développement de 1 à 6 GW d'hydroliennes entre la Bretagne et le Cotentin. Il sera alors nécessaire de développer du réseau car si la future ligne à 400 000 Volts entre les postes d'Oudon (Maine) et de Taute (Cotentin) permet d'accueillir des EnR, elle ne suffira pas à absorber ces GW.

EDF DOAAT : comment RTE prend-il en compte la dispatchabilité des énergies intermittentes dans ses études ?
RTE : les EnR sont considérées comme produisant de l'énergie « fatale » : elles sont présentes en base. On peut toutefois procéder à leur délestage en cas d'apparition de contraintes.

Discussion autour de la PPI[2]

COFELY : Comment la PPI est-elle prise en compte dans ces scénarios ?
RTE : la PPI ne donne que de grandes tendances sur un avenir de moyen terme. A ce titre, les scénarios présentés et étudiés la respectent. En revanche, sur le long terme, la PPI n'apporte que pas ou peu d'informations. Et c'est bien l'objectif de ce GT que d'échanger sur la ou les visions que l'on souhaite étudier sur le long terme : explorer au-delà du Bilan Prévisionnel et de la PPI. Si les « volumes globaux France » seront discutés en Commission Perspectives du Réseau du CURTE, ce que nous cherchons à faire ici c'est de travailler sur la localisation de ces volumes et d'en déterminer l'impact sur les besoins d'infrastructures de transport de l'électricité. Regarder loin (2030 et plus), mais aussi large, en intégrant la dimension européenne à nos études.

[1] Cinq points horaires sont généralement étudiés : la pointe et le creux de consommation en hiver, la pointe et le creux de consommation en été, ainsi qu'un point d'intersaison. Pour plus d'informations sur ces points d'études, se reporter aux travaux du GT « Méthodes d'étude et d'évaluation des projets du réseau de grand transport »de la CPR.
[2] PPI : Programmation Pluriannuelle des Investissements de Production d'électricité.

Discussion autour du stockage

STEP[3] :

Le pompage-turbinage consiste à produire de l'électricité avec une centrale hydroélectrique ayant la particularité d'être réversible. L'énergie potentielle de l'eau est soit utilisée (turbinage), soit stockée (pompage).

Lors du pompage, de l'électricité est consommée par des moteurs actionnant des turbines-pompes pour déplacer l'eau d'un niveau inférieur à un niveau supérieur.

Lors du turbinage, l'eau qui descend du niveau supérieur vers le niveau inférieur actionne les turbines reliées aux alternateurs qui produisent de l'électricité.

Il existe actuellement 6 STEP en service en France pour une puissance totale installée de 4 300 MW.

EDF R&D : est actuellement à l'étude la possibilité de se servir de la mer comme réservoir aval avec des réservoirs sur les falaises.

Air Comprimé :

RTE : Il n'y a pour l'instant en France que peu de sites potentiels. Quelques sites de petites puissances sont aussi pressentis en Allemagne (20 à 80 MW)

GDF SUEZ précise que les sites à l'étude en France se trouvent en PACA et en Bretagne.

Batteries :

RTE : un autre potentiel de stockage d'énergie consiste à brancher sur le réseau les batteries des véhicules électriques. En prenant comme hypothèse – maximaliste - que 5 millions de véhicules se raccordent au réseau et déchargent leurs batteries au moment du passage de la pointe, cela correspond à une puissance potentielle de 5 GW installée au cœur des villes. Mais il faut comparer ces 5 GW aux 25 GW de croissance de la pointe d'ici 2030… les batteries ne permettent dons de ne résoudre « que » 1/5 du problème…

EDF DOAAT : Ce système trouve également son utilité dans la possibilité qu'il offre de réduire la déformation de la courbe de charge journalière.

Discussion autour du nucléaire

EDF DOAAT : Dans le scénario 4, le choix des sites déclassés est sans aucun doute déterminant. Quelles hypothèses avez-vous prises ?

RTE : Nous avons enlevé du réseau les tranches 900 MW pour réaliser les premiers calculs mais ce choix ne préjuge en rien des déclassements qui pourraient s'opérer. Avec ce scénario, nous regardons le fonctionnement du réseau « aux limites » en considérant par exemple le déclassement de l'ensemble des tranches d'un site.

Discussion autour des interconnexions

COFELY : RTE investi sur son réseau pour pouvoir résoudre des contraintes liées aux échanges entre les pays ; « on paye pour pouvoir importer » ; pourquoi ?

RTE : Tout d'abord, il faut savoir que les lignes d'interconnexion sont cofinancés par les deux pays interconnectés, avec éventuellement des subventions européennes. Ensuite, les pays analysent ensemble l'économie globale pour le système que procurerait une nouvelle interconnexion. Si de l'énergie espagnole est vendue en France, c'est qu'il est plus

[3] STEP : Station de Transfert d'Énergie par Pompage.

intéressant de l'acheter en Espagne plutôt que de la produire en France (énergie décarbonnée et fatale, donc peu cher). De plus, et cela fait l'objet du scénario 3, il faut bien voir qu'en cas d'absence d'interconnexions avec nos voisins, la France devrait pour ses propres besoins investir massivement dans de nouveaux moyens de production type CCG[4]. Avec des lignes d'interconnexions, on en a moins besoin. Ce qui coute cher, ce n'est pas le réseau, mais les moyens de production. Il ne faut pas surinvestir en France si de l'autre côté des frontières, on peut trouver des solutions…. Se pose alors la question de la disponibilité de ces capacités de production « de secours » ; c'est la notion d'obligation de capacité.

Les contraintes

Sébastien Lepy présente ensuite le résultat des études au travers d'une carte des contraintes communes aux 3 scénarios.
Ces contraintes se trouvent être en général moins fortes dans le scénario 3 et plus forte dans le scénario 2 : plus les différences territoriales sont grandes, plus les contraintes sur les réseaux sont exacerbées car il y a alors un fort besoin de transporter l'énergie depuis les zones de production, vers les zones de consommation.

RFF : Il y a des contraintes sur la région PACA où il existe un projet de LGV. Quel risque prenons-nous à raccorder une sous-station de 60 MVA sur une ligne RTE en contrainte ?
RTE : les liaisons à 400 kV ont une capacité moyenne de transit d'environ 1,5 GW (et 2,5 pour les plus grosses). La consommation d'une sous-station d'alimentation du TGV n'est donc pas de nature à augmenter significativement les contraintes.
EDF DOAAT : pourquoi ne voit-on pas de contraintes liées à l'évacuation de la production issue du Sud-Est ?
RTE : Ces contraintes existent mais elles ne sont pas communes aux 3 scénarios. De plus, le projet « Midi-Provence » (ligne en courant continu entre le réseau de Grand Transport des Bouches-du-Rhône au poste de La Gaudière (Aude)) vient soulager l'axe à 400 kV Tavel-Tamareau.

Méthode d'élaboration des solutions

Sébastien Lepy présente les différentes phases qui permettent d'élaborer des solutions :

- Phase 1 : analyse déterministe pour déterminer les solutions techniques permettant de résoudre toutes les contraintes ;
- Phase 2 : probabiliste ; Valorisation et sélection des solutions par la méthode du « redispatching minimal en énergie » ; donne le niveau de renforcement que l'on peut mettre en face des contraintes ;
- Phase 3 : sélection des renforcements sur des critères de gain, d'invariance et de robustesse ;
- Phase 4 : nouveau calcul probabiliste portant sur les solutions identifiées (Invariants + Conditionnels), avec les hypothèses des 3 scénarios EOD. Permet de vérifier leur validité et l'efficacité des cibles en scénario médian, et leur robustesse à tous les scénarios d'échanges.

[4] La somme des puissances souscrites globale France est supérieure à 500 GW alors que le Parc français représente une capacité d'environ 100 GW…

Consistance des solutions

Attention ! « 3 000 km de lignes supplémentaires » : il faut lire « 3 000 km de lignes supplémentaires **ou a renforcer** ».

RFF : la carte des futurs ouvrages est-elle disponible ?
RTE : Seul le schéma décennal, qui présente l'étape intermédiaire entre aujourd'hui et le long terme, est publié (sur le site internet de RTE ou celui du CURTE, dans sa version projet). Il présente les principales infrastructures à mettre en service dans les 10 ans.

Performance environnementale : faut-il aller plus loin, et comment ?

Une solution « à moindre impact environnemental » doit aussi être évaluée en termes :

- de performance technique (optimisation du réseau, fiabilité, robustesse dans le temps, …)
- de performance financière

Des arbitrages sont alors nécessaires ; il faut déterminer les indicateurs permettant d'étayer ces arbitrages.

COFELY: les collectivités locales sont-elles prêtes à payer elles-mêmes pour es améliorations environnementales ?
RTE : hormis les demandes d'enfouissement dont le coût est partagé, il n'y a pas de discussion de ce type. En revanche, RTE négocie l'emplacement de ses ouvrages, et il existe des mesures de réduction d'impact. Pour une création de nouvelles lignes aériennes THT, un Plan d'Accompagnement de Projets et mis en place afin d'accompagner ou de faire émerger des actions locales ou régionales dans le domaine de l'environnement ou du développement durable.
EDF DOAAT: les collectivités locales peuvent aussi financer des actions de MDE dans le but de retarder le besoin d'un renforcement de réseau.

2. Quelles hypothèses pour un prochain exercice ? (Discussion)

Christine ROBLIN lance la discussion : Après Fukushima, il y a eu une nécessité de se poser la question des futurs que l'on avait envie d'explorer…
Pour cela, RTE a besoin d'informations pour construire ses futurs scénarios d'études. Ce GT a bien pour objectif de partager, par exemple sur la localisation des productions à venir ou les exigences environnementales à considérer.
Lors de la prochaine réunion plénière de la Commission Perspectives du Réseau du mois de mai seront présentés les scénarios à la base du prochain Bilan Prévisionnel. La vision globale que porte le Bilan Prévisionnel doit être affinée pour son exploitation dans des études de réseau. Idéalement, il faudrait pouvoir enrichir et compléter les scénarios du Bilan Prévisionnel d'ici fin mai début juin.

Christine Roblin propose d'axer les prochaines réunions du GT autour des contributions des uns et des autres sur les grandes questions comme le stockage, la MDE, les EnR…

EDF DOAAT soulève la difficulté de fond sur la confidentialité des projets…. Notamment pour la localisation.

FNE propose d'étudier les hypothèses telles que définies dans le scénario de Negawatt qui envisagent d'atteindre 0% de nucléaire à l'horizon 2033/2035.

3. Perspectives pour la suite des travaux

Christine Roblin propose d'échanger par mail d'ici la prochaine réunion sur les visions / besoins / propositions des membres du GT.

Thomas Bachy enverra un mail d'appel à contribution auprès de tous les participants du GT.

Prochaine date à déterminer ultérieurement,
en fonction des retours de l'appel à contribution

Tous les documents relatifs aux travaux du Groupe de Travail (dates de réunion, ordres du jour, présentations, documents afférents) sont mis à disposition sur le site clients de RTE :

http://clients.rte-france.com/
Votre espace CURTE (login /mot de passe) / onglet CPR