Le 23 octobre 2013

Remarques d'ERDF relatives au projet de règles concernant le mécanisme de capacité proposées par RTE

version projet mise en consultation par RTE le 11/09/2013

Acteur régulé en charge de la sécurité d'alimentation des clients raccordés au RPD, ERDF rappelle qu'elle est favorable à l'insertion d'un mécanisme de capacité durable dans le système électrique français qui vise trois objectifs : Inciter à la maîtrise de la pointe de consommation, assurer la sécurité d'alimentation et maîtriser l'économie du dispositif. C'est à ce titre qu'ERDF s'est pleinement investie dans les consultations conduites sur ce sujet depuis 2011.

Vous trouverez ci-joint les observations et propositions détaillées d'ERDF (3 fichiers en mode révision : un pour les chapitres 1 à 4-7 à 8, un pour le chapitre 5 et un autre pour le chapitre 6) sur le projet de règles concernant le mécanisme de capacité mis en consultation par RTE sur le site du CURTE le 11 septembre 2013. ERDF constate que ce projet ne décrit pas l'ensemble des modalités et méthodes nécessaires à la mise en œuvre de ce mécanisme et sera complété par d'autres documents. Aussi, ERDF se réserve-t-elle le droit de revoir et/ou de compléter ultérieurement sa réponse. Les éléments suivants revêtent pour ERDF une importance particulière.

- **Le cadre réglementaire et son articulation avec le périmètre des Règles et leurs modalités de révision :**

Le décret n°2012-1405 donne une définition des « Règles » en son article 1er. Or il ressort du projet proposé par RTE que le terme « Règles » s'applique à l'ensemble du document proposé en consultation avec des annexes (dont certaines ne sont pas jointes), ce qui est une définition qui semble plus large que celle figurant dans le décret. En conséquence, lorsque le terme "Règles" (avec une majuscule) est utilisé on ne sait pas s'il est fait référence aux Règles qui relèvent du pouvoir d'approbation du Ministre ou de ce qui relèvera de l'approbation de la CRE. De même il n'est pas précisé si ce document comprendra in fine à la fois les sujets faisant l'objet d'une proposition de RTE et les sujets faisant l'objet d'une proposition de la CRE (dont par exemple les dispositions s'appliquant aux pertes). ERDF estime qu'il est indispensable de clarifier ce point pour éviter des interprétations divergentes par les parties prenantes relativement notamment aux modalités de révision des différents documents composant ce corpus.

- **Confidentialité et protection des données échangées dans le cadre de ce nouveau mécanisme :**

En premier lieu ERDF rappelle que les GRD sont, au même titre que RTE, tenus de protéger les informations commercialement sensibles au sens donné par l'article 1er du décret 2001-630, en application de l'article L111-73 du Code de l'énergie.

Ensuite, ERDF souligne que les informations qui seront échangées dans le cadre du mécanisme de capacité, ne sont pas listées à l'article 1er de ce décret et ne sont donc pas à ce titre considérées explicitement comme des informations dont les gestionnaires de réseau devront préserver la confidentialité. Il sera donc nécessaire de prévoir une clause de confidentialité spécifique pour protéger notamment les informations relatives à l'activité des fournisseurs, des exploitants et des responsables de périmètre de capacités. Cette disposition devra faire partie des « Règles » relevant de l'approbation du Ministre. A terme, une évolution du décret 2001-630 serait à envisager.

- **La description des activités relevant de la responsabilité des GRD**

Certaines formulations dans ce projet de règles pourraient laisser à penser que des activités relevant de la responsabilité des GRD aux termes du décret no 2012-1405 seraient réalisées par RTE. Sur ce point les propositions d'ERDF visent à clarifier les activités réalisées par les GRD. Cela concerne particulièrement les paragraphes relatifs :

- au niveau de capacité certifié, pour les EDC comportant des capacités raccordées au RPD, qui est proposé (donc calculé avec les paramètres associés) par le GRD, dans le cadre de la proposition de contrat de certification transmise à RTE (suite au traitement de la demande de certification ou de la demande de rééquilibrage), aux termes de l'article 9 du décret ;
- au niveau de capacité effectif calculé par le GRD à partir des éléments collectés et contrôlés selon des modalités décrites dans le contrat GRD-Exploitant, relevant de la responsabilité des GRD pour les EDC comportant des capacités raccordées au RPD aux termes de l'article 9 IV du décret.

- **Les modalités de contrôle de la disponibilité des capacités**

En l'absence de marché physique permettant de faire un lien direct entre les offres et les capacités physiques activées pour les concrétiser, le dispositif de collecte et de contrôle de la disponibilité des capacités est très complexe à définir et à mettre en œuvre. Pour autant celui-ci devra s'effectuer à un coût proportionné ne conduisant pas à la destruction de la valeur du bien-capacité.

ERDF est prête à organiser, en collaboration avec les autres GRD, une concertation avec les acteurs sur les cahiers des charges qui devront être proposés à la CRE relatifs aux modalités de mise en œuvre des dispositifs de collecte et de contrôle pour les capacités raccordées au RPD. Toutefois, ERDF considère que ceux-ci doivent être encadrés par des principes et des conditions inscrits dans les « Règles » (tel que mentionné à l'article 1 du décret n°2012-

1405), qui peuvent être pour partie communs à l'ensemble des capacités qu'elles soient raccordées au RPT ou au RPD.

- **Les délais de traitement des demandes de certification**

ERDF est favorable à un traitement particulier pour la 1ère et la 2ème année de livraison tel que proposé par RTE au § 6.4.1.1.1 concernant les capacités de production existantes supérieures à 1 MW et souhaite qu'il soit étendu à l'ensemble des capacités. En outre, pour éviter le cumul des demandes portant 3 hivers de livraison durant la période de l'automne 2014 à l'automne 2015, ERDF propose d'adapter également les délais pour la certification de la 3eme année de livraison. A minima il conviendrait d'ouvrir la période de certification sur un an et demi pour l'hiver 2018/2019.

Par ailleurs ERDF souligne que les gestionnaires de réseau pourraient être confrontés à un afflux important de demandes concomitantes, notamment en début ou en fin de période de certification, et être ainsi en difficulté pour respecter les délais mentionnés dans ce projet. ERDF propose donc de prévoir des dérogations en fonction du nombre de demandes reçues selon des modalités similaires à celles décrites dans la délibération de la CRE du 25 avril 2013 portant décision sur les règles d'élaboration des procédures de traitement des demandes de raccordement aux réseaux publics de distribution d'électricité et le suivi de leur mise en œuvre (voir extrait joint en annexe ci-après).

- **Le calcul de l'obligation des fournisseurs**

Période de pointe PP1

Le signalement de périodes PP1 par RTE la veille pour le lendemain va inciter la mise en œuvre synchrone d'actions de maitrise de la demande : les consommateurs vont être incités à s'effacer durant les périodes PP1, avec des effets de bords éventuels (anticipation, rebond, report de charge). ERDF réaffirme, comme elle l'a indiqué dans le cadre de la concertation, que l'émission de tels signaux synchrones est susceptible de produire un effet négatif sur le système électrique, tant au niveau global (variations de fréquence) qu'au niveau local (variations de tension, dépassement des limites de transits sur les ouvrages de transport et/ou de distribution). ERDF considère donc que si un tel signal engageant devait être mis en œuvre, il serait indispensable que soient a minima étudiées des modalités visant à désynchroniser les effacements et les reprises de charge. La reprise de charge en fin de période PP1 à 20h, heure à laquelle la consommation est encore élevée, devrait faire l'objet d'une attention particulière.

Par ailleurs, ERDF rappelle qu'elle a montré, dans le cadre des groupes de travail initiés depuis le début de l'année 2013, que si les consommations sont retraitées à une température de référence, le choix de PP1 par rapport à une consommation observée à température réelle, introduirait nécessairement un aléa calendaire. En fonction de la position de PP1 d'une année à l'autre, la puissance de référence pourrait alors être instable d'une année à l'autre. Le choix retenu dans le projet de règles (Jours ouvrés, hors vacances scolaires de Noël, période horaire définie) permet de limiter l'impact de l'aléa calendaire sans toutefois l'annuler.

Méthode de prise en compte de la thermo-sensibilité des consommations

Le correctif décrit dans ce projet de règles est indépendant de la variation du périmètre d'un fournisseur. En effet, en cas de variation de périmètre d'un fournisseur, le gradient qui sera appliqué sera identique pour une demi-heure h alors qu'en réalité il ne l'est pas. Cette approche peut conduire à des puissances de référence instables, imprévisibles et disproportionnées pour les petits fournisseurs. C'est pourquoi, ERDF préconise d'utiliser la méthode dite du gradient par delta décrite dans l'annexe 1 sur des synchrones dont le périmètre est stable c'est-à-dire non pas par fournisseur mais par poste de consommation (consommations profilées, consommations télé-relevés thermosensibles et pertes de chaque gestionnaire de réseau) et d'appliquer ce gradient en tenant compte de l'évolution des périmètres des fournisseurs (voir détail joint en annexe ci-après). Cette méthode a été présentée par ERDF en GT de la CAM du 9 juillet 2013 et a fait l'objet d'une proposition par ERDF à RTE de rédaction pour le projet de règles (cette proposition est jointe en annexe en fin du présent document).

Si toutefois cette méthode ne devait pas être retenue, ERDF estime qu'il est a minima nécessaire de modifier la formule de la puissance de référence afin de traiter les cas où la consommation constatée d'un fournisseur est nulle sur une partie des demi-heures PP1.

Détermination du caractère thermosensible des clients en courbe de charge

ERDF note que ce projet de règles tient compte de la thermo-sensibilité des clients raccordés au RPD dont la courbe de charge est télérelevée. Le caractère thermosensible ou non des clients télérelevés est déterminé par le GRD auquel le site de soutirage est raccordé.

Afin de mettre en œuvre cette disposition, ERDF souhaite s'appuyer sur la Nomenclature des Activités Françaises (NAF) de l'INSEE et devra donc connaître le code APE associé aux sites de soutirage dont la courbe de charge est télérelevée. Le fournisseur, en tant qu'interlocuteur commercial privilégié du site, sera en charge de la collecte de cette information et de sa transmission au GRD (voir en annexe la classification proposée par ERDF).

Âge des données utilisées pour le calcul des puissances de référence

Le projet de règles prévoit un calcul en novembre N+2 pour l'année de livraison N/N+1. L'âge des données à cette époque est compris entre M+20 (mars) et M+24 (novembre). ERDF tient à souligner que l'utilisation de ces âges de données n'est pas le seul choix possible, d'autres échéances sont envisageables dès le 7ème mois après la fin de l'hiver, avec des modalités restant à préciser.

Modalités de rattachement à un Fournisseur des sites en contrat CARD et CART

ERDF propose de rapprocher ce processus de celui actuellement en vigueur dans la section 2 des règles MA-RE pour la gestion des rattachements RE des sites en contrat CARD et CART. Dans un objectif de simplicité pour les clients, les fournisseurs et les gestionnaires de réseau il conviendrait de prévoir des modalités et des délais identiques.

Il est à noter que pour les sites en contrat unique le processus de gestion des entrées/sorties du portefeuille du fournisseur relève des modalités prévues dans le contrat GRD-F et peuvent dans certains cas être traitées au fil de l'eau de manière quotidienne.

- **Accessibilité aux informations du registre des mesures visant à maîtriser la consommation pendant les périodes de pointe**

Parmi les 3 registres décrits dans ce projet de règles, seul le registre des capacités certifiées est accessible publiquement. Les deux autres registres ne sont accessibles que par des parties identifiées qui ne comprennent pas les GRD. Si les informations sont à une maille électrique pertinente, ERDF souhaite avoir accès au registre des mesures visant à maîtriser la consommation dans la mesure où l'activation d'une mesure visant à maîtriser la consommation pendant les périodes de pointe impacte nécessairement les flux sur les réseaux de distribution. Les GRD, qui ont en charge la sécurité et la sûreté du réseau qui leur est concédé devraient avoir accès à ce registre.
En outre, l'accès à ce registre pourrait permettre au GRD de s'assurer qu'une capacité d'effacement existante non certifiée pour une année de livraison figure dans le registre avant de l'inviter à se faire certifier.

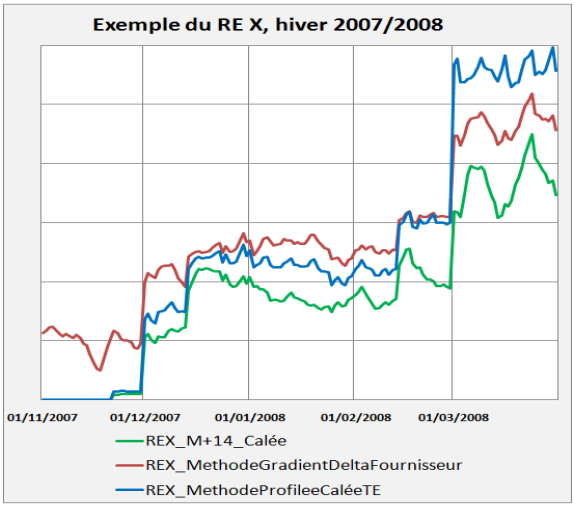
ANNEXES

Méthode de prise en compte de la thermo-sensibilité des consommations

Courant août 2013, ERDF a réalisé une étude comparative pour le calcul de la puissance de référence entre les deux méthodes suivantes :

1. application directe de la méthode gradient par delta (méthode gradient par delta par fournisseur décrite dans ce projet de règles)
2. application des gradients de la reconstitution des flux puis calage par poste de consommation (méthode profilée calée à T_Ext présentée par ERDF lors du GT de la CAM du 9/7/2013)

La conclusion de l'étude est que même si les deux méthodes donnent des résultats proches de l'ordre de 0,3% pour les plus gros fournisseurs, la méthode profilée calée à T_Ext, contrairement à la méthode des gradients par delta par fournisseur, est robuste aux variations brusques de périmètre des petits/nouveaux fournisseurs, comme l'illustre le graphique suivant :



Lecture du graphique : La courbe verte représente la puissance consommée d'un RE estimée dans le cadre du processus Recotemp des règles MA-RE (il s'agit de la puissance constatée telle que décrite dans le projet de règles). La courbe rouge résulte directement de l'application de la méthode gradient par delta (telle que décrite dans le projet de règles). La courbe bleue est issue de la méthode proposée par ERDF. On observe que dans ce cas, le correctif climatique appliqué par la méthode proposée par ERDF est cohérent pour chaque heure de l'hiver avec une vision de la puissance totale consommée par ce RE dans le cas d'une T_{Ext} *: la consommation nulle sur le premier mois de l'hiver se voit appliquée un correctif climatique nul.*

ERDF a également calculé quelques statistiques sur le coefficient de calage de la méthode profilée à T_Ext pour le poste de consommation des sites profilés :

Statistiques sur le coefficient de calage des profilées à TE sur PP1				Modèle GAM	
RT	Moyenne	Moy. écart absolu à 1	Ecart-type	Moy. écart absolu à GAM	Amélioration par le modèle
3	1,030	0,036	3,19%	0,014	61%
4	1,035	0,043	4,14%	0,026	39%
5	1,054	0,055	3,73%	0,028	49%
6	1,045	0,047	3,48%	0,024	49%
7	1,003	0,026	3,17%	0,023	13%
8	1,024	0,030	2,60%	0,024	18%

Le coefficient de calage issu de la méthode profilée à T_Ext est semblable à ce qui est observé en énergie (éloigné de 4% en moyenne par rapport à 1) et, de même que le calage en énergie, le coefficient a une structure et peut être modélisé pour atteindre une incertitude d'estimation de l'ordre de 2,4%. Ce calage permet d'assurer la parfaite additivité de la méthode gradient par delta et de faire correspondre les différences entre modélisation ex-ante et ex-post (notamment liées à l'évolution du gradient) et ainsi mutualiser cette incertitude entre tous les fournisseurs.

De plus la méthode présentée par ERDF lors du GT du 9 juillet 2013 permet de ne pas générer de correctif climatique sur les périodes où la consommation constatée du fournisseur est égale à 0.

Enfin la méthode préconisée par ERDF est bien compatible avec le décret puisqu'elle utilise directement la seule consommation constatée d'un client, connue des GRD et des Fournisseurs, à savoir la différence d'énergie entre deux dates, qui est corrigée de la thermosensibilité. Aujourd'hui, la consommation constatée à la maille d'un périmètre fournisseur n'est pas connue et doit donc être calculée. Une duplication de la reconstitution des flux est donc nécessaire dans tous les cas.

Ainsi, le correctif climatique de la méthode proposée par ERDF lors du GT du 9 juillet 2013 présente deux avantages :

Elle utilise le profilage des règles MA-RE et reste proche du phénomène physique modélisé (pas de valeurs de gradient non physique pour les petits fournisseurs) ;

Elle permet de gérer nativement le cas du correctif climatique nul dans le cas des consommations constatées nulles sur une ou plusieurs demi-heures de PP1.

ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE

Détermination du caractère thermosensible des clients en courbe de charge

Ci-dessous à titre indicatif la classification proposée par ERDF. Son élaboration définitive et ses évolutions devraient être traitées dans le cadre d'une instance de concertation à définir.

CODE	Libellé de la section d'activité	Thermo-sensibilité
A	Agriculture, sylviculture et pêche	Non
B	Industries extractives	Non
C	Industrie manufacturière	Non
D	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	Oui
E	Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	Non
F	Construction	Oui
G	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	Non
H	Transports et entreposage	Oui
I	Hébergement et restauration	Oui
J	Information et communication	Oui
K	Activités financières et d'assurance	Oui
L	Activités immobilières	Oui
M	Activités spécialisées, scientifiques et techniques	Oui
N	Activités de services administratifs et de soutien	Oui
O	Administration publique	Oui
P	Enseignement	Oui
Q	Santé humaine et action sociale	Non
R	Arts, spectacles et activités récréatives	Oui
S	Autres activités de services	Oui
T	Activités des ménages en tant qu'employeurs ; activités indifférenciées des ménages en tant que producteurs de biens et services pour usage propre	Non
U	Activités extra-territoriales	Oui

Délais de traitement des demandes de certification : extrait de la délibération de la CRE du 25 avril 2013 portant décision sur les règles d'élaboration des procédures de traitement des demandes de raccordement aux réseaux publics de distribution d'électricité et le suivi de leur mise en œuvre (article 2.5)

Par dérogation, lorsque le nombre de demandes de raccordement d'installations de production reçues par le gestionnaire de réseaux publics de distribution pendant une quinzaine (première quinzaine du mois ou deuxième quinzaine du mois) dépasse quatre fois la moyenne des demandes reçues pendant les six quinzaines précédentes, le délai maximal dans lequel la proposition technique et financière doit être transmise au producteur peut être allongé, selon les modalités suivantes :

Lorsque le nombre de demandes reçues pendant la quinzaine *Q* dépasse	les demandes reçues par le gestionnaire de réseaux pendant les quinzaines	doivent donner lieu à la transmission d'une proposition technique et financière dans un délai de
4 fois la moyenne des demandes reçues pendant les quinzaines *Q*-6 à *Q*-1	*Q* *Q*+1	4 mois 3,5 mois
5 fois la moyenne des demandes reçues pendant les quinzaines *Q*-6 à *Q*-1	*Q* *Q*+1 *Q*+2	4,5 mois 4 mois 3,5 mois
6 fois la moyenne des demandes reçues pendant les quinzaines *Q*-6 à *Q*-1	*Q* *Q*+1 *Q*+2 *Q*+3	5 mois 4,5 mois 4 mois 3,5 mois
7 fois la moyenne des demandes reçues pendant les quinzaines *Q*-6 à *Q*-1	*Q* *Q*+1 *Q*+2 *Q*+3 *Q*+4	5,5 mois 5 mois 4,5 mois 4 mois 3,5 mois
8 fois la moyenne des demandes reçues pendant les quinzaines *Q*-6 à *Q*-1	*Q* *Q*+1 *Q*+2 *Q*+3 *Q*+4 *Q*+5	6 mois 5,5 mois 5 mois 4,5 mois 4 mois 3,5 mois

Lorsqu'elle est mise en œuvre, l'application de ce régime dérogatoire doit être notifiée à la CRE dans un délai d'un mois suivant la fin de la quinzaine concernée et faire l'objet d'une information publique.

ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE

Proposition de rédaction des Règles pour le calcul des Puissances de référence dans le cadre du mécanisme de capacité

Identification : ERDF-RèglesPREF-20130904- V1.2.docx

Version : 1.2

Nombre de pages : 14

Version	Date d'application	Nature de la modification	Annule et remplace
1.0	14/08/2013	Création	
1.1	28/08/2013	Ajout détail de l'étape Gradient MW/°C -> %/°C (3.1)	
1.2	04/09/2013	Suite à relecture ERDF	

- **Document(s) associé(s) et annexe(s)**

  n.a.

Résumé / Avertissement

Ce document décrit une proposition de règles de calcul applicables pour déterminer la puissance de référence des sites de soutirage raccordés au RPD dans le cadre du mécanisme de capacité. Ce document s'appuie fortement des modélisations déjà opérationnelles pour les calculs de Reconstitution des Flux, décrites dans les règles RE-MA (section 2, chapitres C et F)

PROJET

Sommaire Page

1 DEFINITIONS 12

1.1 CALENDRIER PP1 12
1.2 TEMPERATURE « EXTREME » 12
1.3 APPLICATION PAR TYPE DE MESURE 12
1.4 FOURNISSEUR DE REFERENCE 12

2 CALCUL DE LA PUISSANCE DE REFERENCE POUR LES SITES DE SOUTIRAGE PROFILES 13

2.1 PREPARATION ET AJUSTEMENT DES PROFILS 13
2.2 AFFECTATION DES PROFILS AUX SITES DE SOUTIRAGE 13
2.3 CALCUL DU NIVEAU DE CONSOMMATION D'UN SITE PROFILE A TN 13
2.4 ESTIMATION DE LA COURBE DE CHARGE DES SITES PROFILES A TEMPERATURE EXTREME 13
2.4.1 PERIMETRE DU FOURNISSEUR 14
2.4.2 CALCUL DE LA COURBE DE CHARGE ESTIMEE 14
2.5 CALAGE SPATIAL DES COURBES DE CHARGE ESTIMEES POUR LES SITES PROFILES 14

3 CALCUL DE LA PUISSANCE DE REFERENCE POUR LES SITES DE SOUTIRAGE TELE-RELEVES 16

3.1 DETERMINATION DE LA THERMO-SENSIBILITE DES SITES DE SOUTIRAGE EN FONCTION DE LEUR SECTION D'ACTIVITE 16
3.2 PRISE EN COMPTE DE LA THERMOSENSIBILITE DES SITES DE SOUTIRAGE A COURBES DE CHARGES TELE-RELEVES 16
3.2.1 AJUSTEMENT DES COURBES DE CHARGES POUR LES ACTIVITES QUI NE SONT PAS THERMOSENSIBLES 16
3.2.1.1 Ajustement de la courbe de charge pour un site ..... **Erreur ! Signet non défini.**
3.2.1.2 Courbe de charge agrégée des sites de soutirage dont l'activité n'est pas thermo-sensible 16
3.2.2 AJUSTEMENT DES COURBES DE CHARGES D'UN SITE DE SOUTIRAGE DONT L'ACTIVITE EST THERMOSENSIBLE 17
3.2.2.1 Ajustement de la courbe de charge pour un site 17
3.2.2.2 Courbe de charge agrégée des sites de soutirage dont l'activité est thermo-sensible 17
3.3 CALAGE SPATIAL DE LA CONSOMMATION DES SITES DE SOUTIRAGE TELE-RELEVES 17
3.4 CONSOMMATION DES SITES DE SOUTIRAGE TELE-RELEVES A TEMPERATURE EXTREME 18

4 CALCUL DES SYNCHRONES DE REFERENCE A TEMPERATURE EXTREME 19

4.1 PRINCIPE GENERAL DE LA METHODE DE GRADIENT PAR DELTA 19
4.2 CALCUL DU GRADIENT DE THERMO-SENSIBILITE DE LA SYNCHRONE DE REFERENCE 19
4.2.1 CALCUL DES DELTAS DE PUISSANCE 19
4.2.2 CALCUL DES DELTAS DE TEMPERATURE 19
4.2.3 SUPPRESSION DES JOURS DE RUPTURE 20
4.2.4 CALCUL DES GRADIENTS DE THERMO-SENSIBILITE DEMI-HORAIRES 20
4.3 CALCUL DU CORRECTIF CLIMATIQUE 20
4.4 SYNCHRONE DE REFERENCE A TEMPERATURE EXTREME 20

5 CALCUL DE LA PUISSANCE DE REFERENCE 21

6 ANNEXE 22

PROJET

1. **Définitions**

Calendrier PP1

La période de pointe désigne les demi-heures d'une année de livraison durant lesquelles le risque de défaillance est le plus élevé. La période de pointe PP1 est la période de pointe servant à calculer la puissance de référence des consommateurs et des pertes des gestionnaires de réseaux.

Le calendrier des demi-heures constitutives de PP1 est établi et fourni par le gestionnaire de réseau de transport à la fin de chaque année de livraison.

Température « Extrême »

La température extrême est une température froide représentant les conditions climatiques face auxquelles la sureté du réseau électrique doit se prémunir.

La température « extrême » est définie de manière à ce que l'agrégat des consommations réalisées extrapolées à cette température corresponde à la prévision de puissance à la pointe « à une chance sur dix » donnée par le scénario de référence du bilan prévisionnel de RTE.

Elle est déterminée par RTE au pas demi-horaire avant chaque année de livraison et est identique pour chaque jour de l'année et est notée TE.

Application par type de mesure

A l'instar du traitement réalisé dans la reconstitution des flux, le calcul de la puissance de référence est différent selon le type de mesure du soutirage d'un site. Les mesures peuventêtre de type indexpour les sites équipés d'un compteur à index et dont la consommation dite estimée (profilée) ou de type courbe de charge (généralement les sites équipés d'un compteur à courbe de charge).

La définition de la typologie des sites est identique à celle précisée dans les règles RE-MA (section 2, chapitre A)

Fournisseur de référence

Les gestionnaires de réseaux assurent la gestion du périmètre de sites rattachés à chaque fournisseur. Pour chaque jour, un site appartient à un unique périmètre.

PROJET

2. **Calcul de la puissance de référence pour les sites de soutirage profilés**

Le calcul de la courbe de charge estimée à température extrême pour un fournisseur est effectué dans des conditions analogues à ceux réalisés dans le cadre des processus de la Reconstitution des Flux pour Les Responsables d'Equilibre (Section 2, Chapitre F des Règles relatives au dispositif de Responsable d'Equilibre).

Sauf indication contraire, les paramètres de calcul mentionnés dans ce paragraphe sont ceux appliqués pour les calculs de reconstitution des flux, définis dans le version des règles RE-MA applicable sur la période PP1 considérée.

La différence avec les processus de la Reconstitution des Flux est l'utilisation d'une température dite « extrême » en lieu et place de la température réelle.

La courbe de charge estimée du fournisseur est ensuite calée sur la synchrone de référence du total de la consommation profilée (définie dans le paragraphe 4), calculée a posteriori par la méthode des gradients par delta) à température extrême sur le réseau du GRD où ce fournisseur est actif.

Préparation et ajustement des profils

Cette étape reprend des éléments décrits au § F3.1.3 des règles RE/MA (Section 2,Chapitre F).

Les profils de consommation tiennent compte de l'aléa météorologique : les coefficients de profils $C_{TN}(h)$ sont déterminés à température normale (TN), puis adaptés aux conditions climatiques considérées via l'application d'un coefficient propre à chaque profil : le gradient de thermo-sensibilité exprimé en %/°C.

Pour chaque demi-heure$_h$ inclue dans PP1, les coefficients de chaque sous-profil à TE, notés $C_{TE,sp}(h)$, sont donnés par la formule ci-dessous :

$$\forall sp \in \{\text{sous-profil}\},\ \forall h \in PP1,\ \ C_{TE,sp}(h) = C_{TN,sp}(h) * CM_{sp}(h)$$

$$\text{où} \quad CM_{sp}(h) = 1 + \text{Gradient}(h) * [\min(TS, TN) - TE]$$

La température TE est précisée par RTE avant l'année de livraison.

Affectation des profils aux sites de soutirage

Cette étape est décrite au § F3.1.4 ainsi qu'en annexe des règles RE/MA.

Calcul du niveau de consommation d'un site profilé à TN

Cette étape consiste à déterminer, à partir de deux relevés de consommation, la puissance moyenne annuelle du site ramenée à température normale.. Ce niveau de puissance est appelé Facteur d'Usage (FU) du site de soutirage.

Cette étape est décrite au § F3.1.5 des règles RE/MA (Section 2 - Chapitre F).

La règle de sélection des Facteurs d'Usages est identique à celle utilisée dans le cadre du processus Recotemp de la Reconstitution des Flux.

Estimation de la courbe de charge des sites profilés à température extrême

PROJET

Le profilage de la consommation d'un ensemble de sites sur une période donnée comporte deux étapes : pour chaque sous-profil, le calcul du FU agrégé sur le périmètre du fournisseur$_f$ dont les sites sont raccordés au GRD$_g$ puis la multiplication par les coefficients du sous-profil$_{sp}$.

Périmètre du fournisseur

Le Facteur d'Usage agrégé du fournisseur$_f$ pour les sites$_i$ raccordés au GRD$_g$ ayant le sous-profil$_{sp}$, noté $FU_{f,g,sp}$, est déterminé comme la somme des Facteurs d'Usage des sites$_i$ correspondant au sous-profil$_{sp}$ sur son périmètre.

$$\forall h \in PP1,\ FU_{f,g,sp}(h) = \sum_{i \in (f \cap g \cap sp)} FU_i(h)$$

Calcul de la courbe de charge estimée

Le courbe de charge estimée d'un ensemble de sites sur une période donnée est obtenu comme la multiplication du Facteur d'Usage agrégé du fournisseur$_f$ $FU_{f,g,sp}$ par les coefficients du sous-profil$_{sp}$.

La puissance relative au fournisseur$_f$ à TE pour l'ensemble des sites$_i$ du même sous-profil$_{sp}$, notée ***CdC$_{estim.conso,TE,f,g}$***, est obtenue par la formule ci-dessous pour l'ensemble des demi-heures de PP1 :

$$\forall h \in PP1,\ CdC_{estim.conso,TE,f,g,sp}(h) = FU_{f,g,sp}(h) * C_{TE,sp}(h)$$

La somme de toutes les courbes de charge des sous-profils pour un même fournisseur$_f$ donne la courbe de charge estimée à température extrême relative à son périmètre de sites raccordés au réseau GRD$_g$. Ainsi, la puissance du fournisseur$_f$ sur le GRD$_g$, notée $CdC_{estim.conso,TE,f,g}$ est obtenue par la formule suivante :

$$\forall h \in PP1,\ CdC_{estim.conso,TE,f,g}(h) = \sum_{sp \in \{\text{sous-profil}\}} CdC_{estim.conso,TE,f,g,sp}(h)$$

Calage spatial des courbes de charge estimées pour les sites profilés

La courbe de charge de référence à température extrême est déterminée suivant la méthode des gradients par delta appliquée sur la synchrone de la consommation profilée calée selon le processus Recotemp (Cf. paragraphe dédié à la méthode). Cette courbe de charge, notée ***CdC$_{estim.conso.REF,TE}$*** , est la consommation de référence à température extrême pour les sites de soutirage profilés raccordés au RPD.

RTE procède au calage spatial des courbes de charge estimées pour tous les périmètres des fournisseurs actifs sur le réseau RPD. Le calage spatial consiste à déterminer un coefficient correctif noté ***Coefficient Calage TE$_{Est}$*** pour toutes les demi-heures$_h$ constituant la période PP1 et est défini par la formule ci-dessous.

$$\forall h \in PP1,\ Coefficient\ Calage\ TE_{Est}(h) = \frac{CdC_{estim.conso.REF,TE}(h)}{\sum_g \sum_{f \cap g} CdC_{estim.conso,TE,f,g}(h)}$$

Les courbes de charge estimées des fournisseurs sont corrigées au prorata de leur consommation profilée à température extrême de référence par multiplication de Coefficient Calage TE$_{Est}$ du RPD par la courbe de charge de consommation estimée à TE pour chaque fournisseur.

La courbe de charge estimée corrigée du fournisseur$_f$ sur le RPD est notée $\boldsymbol{CdC_{estim.conso.calee,TE,f}}$ et est obtenue par l'application de la formule suivante pour chaque demi-heure$_h$ constituant PP1.

$$\forall h \in PP1,\ CdC_{estim.conso.calée,TE,f}(h) = \sum_{g} CdC_{estim.conso,TE,f,g}(h) * Coefficient\ Calage\ TE_{Est}(h)$$

PROJET

3. **Calcul de la puissance de référence pour les sites de soutirage télé-relevés**

Une démarche similaire dans le principe à celle utilisée pour des sites de soutirage profilés est appliquée pour les sites de soutirage dont la consommation est télé-relevée. Cette démarche consiste à calculer une consommation à température extrême pour les sites de soutirage télé-relevés dont la consommation est thermosensible puis de caler cette consommation sur une courbe de charge de référence à température extrême obtenue par application ex-post de la méthode gradient par delta à la synchrone des courbes de charges télé-relevées.

Détermination de la thermosensibilité des sites de soutirage en fonction de leur section d'activité

Dans le but de corriger de l'aléa climatique les consommations des sites télé-relevés, les sites de soutirage sont segmentés en fonction de leur activité économique principale. L'activité économique principale d'un site de soutirage est définie en fonction de son code NAF - Nomenclature d'Activités Françaises de l'INSEE.
Dans le but d'apprécier la thermosensibilité des consommations des sites, la segmentation est réalisée par Section NAF (Niveau 1 de la segmentation INSEE). Une activité est dite thermosensible si le test de significativité du gradient est positif. Une table précisant pour chaque section d'activité son type de thermosensibilité (thermosensible / non thermosensible) est fournie en annexe. Le suivi et la mise à jour de cette table sera réalisée dans le cadre du Comité de Gouvernance du Profilage (CGP).
Les gradients de thermosensibilité des sites de soutirage télé-relevés**,** notés ***Gradient $_{CdC\ THS}(h)$***, sont au pas demi-horaire, identiques pour chaque jour de PP1 et sont calculés par la méthode gradient par delta sur la synchrone des courbes de charge dont l'activité est thermosensible sur une année antérieure à l'année de livraison. On convertit ensuite les ***Gradient $_{CdC\ THS}(h)$*** (exprimés en MW/°C) par des gradients exprimés en %/°C. Cette étape nécessite de prendre en compte l'effet de saisonnalité et on note ces gradients ***Gradient$_{CdC\ THS}(S,h)$.***

$$\forall S,\ Gradient_{CdCTHS}(S,h) = \frac{\mathrm{G}radient_{\mathrm{CdCTHS}}(\mathrm{h})}{\sum_{h\in S} CdC_{télérel.consoTHS}(h)/336}$$

Le gradient des sites de soutirage dont l'activité n'est pas thermosensible est nul.

Les valeurs des gradients ***Gradient$_{CdC\ THS}(S,h)$*** pour l'ensemble des sections NAF thermosensibles sont publiées sur le portail ERDF www.erdfdistribution.fr.

Prise en compte de la thermosensibilité des sites de soutirage à courbes de charges télé-relevés

La méthode d'extrapolation des courbes de charges télé-relevées à température extrême est dans son principe analogue à celle appliquée pour les courbes de charges estimées des sites de soutirage profilés.

On note ***$CdC_{télérel.conso,TR,f,g,i}$*** la consommation observée d'un site$_i$ de soutirage télé-relevé, raccordé au GRD$_g$ et inclus dans le périmètre du fournisseur$_f$.

Cas des courbes de charges pour les activités qui ne sont pas thermosensibles

Pour les secteurs d'activité n'étant pas thermosensible, les courbes de charges à température extrême des sites de soutirage sont identiques aux courbes de charges télé-relevées.

La courbe de charge agrégée est la somme des courbes de charge des sites de soutirage raccordés au GRD$_g$ inclus dans le périmètre de fournisseur$_f$ et dont la section d'activité n'est pas thermosensible.

PROJET

Elle est notée ***CdC NonTHS*$_{télérel.conso,TE,f,g}$** et est définie par la formule suivante :

$$\forall h \in PP1,\ \ CdC\ NonTHS_{télérelconso,TE,f,g}(h) = \sum_{i \in NonTHS} CdC_{télérelconso,TR,f,g,i}(h)$$

Ajustement des courbes de charges d'un site de soutirage dont l'activité est thermosensible

Ajustement de la courbe de charge pour un site

La courbe de charge à température extrême pour un site$_i$ de soutirage télé-relevé dont l'activité est thermosensible est définie par la formule ci-dessous.

$$\forall h \in PP1,$$
$$CdC_{télérel.conso,TE,f,g,i}(h) = CdC_{télérel.conso,TR,f,g,i}(h) * [1 + Gradient_{CdCTHS}(S,h) * (\min(TS,TR) - TE)]$$

La température réalisée (TR) est celle définie dans les règles RE/MA à la date du calcul.

Courbe de charge agrégée des sites de soutirage dont l'activité est thermo-sensible

La courbe de charge notée ***CdC THS*** $_{télérel.conso,TE,f,g}$ est définie comme la somme des courbes de charge corrigée de l'aléa climatique pour les sites$_i$ de soutirage raccordés au GRD$_g$ et inclus dans le périmètre de fournisseur$_f$ et dont la section d'activité est thermosensible. Elle est obtenue comme suit :

$$\forall h \in PP1,\ \ CdC\ THS_{télérel.conso,TE,f,g}(h) = \sum_{i \in (THS \cap f \cap g)} CdC_{télérel.conso,TE,f,g,i}(h)$$

Calage spatial de la consommation des sites de soutirage télé-relevés

On définit la courbe de charge ***CdC*** $_{télérel.conso,TE,}$ comme la somme des courbes de charge des sites télé-relevés raccordés au RPD/RPT.

$$\forall h \in PP1,\ \ CdC_{télérelconso,TE}(h) = \sum_{g} \sum_{f \cap g} [CdC\ THS_{télérelconso,TE,f,g}(h) + CdC\ NonTHS_{télérelconso,TE,f,g}(h)]$$

La courbe de charge de référence à température extrême est déterminée suivant la méthode des gradients par delta appliquée sur la synchrone de la consommation télé-relevée selon le processus Ecart (Cf. paragraphe dédié pour la méthode) Cette courbe de charge, notée ***CdC*$_{télérel.conso.REF,TE}$**, représente la puissance totale à température extrême des sites télé-relevés raccordés au RPD/RPT.

On définit ***Coefficient Calage TE*$_{Cdc}$** pour toutes les demi-heures$_h$ constituant la période PP1, par la formule ci-dessous :

$$\forall h \in PP1,\ \ Coefficien\ t\ Calage\ TE_{CdC}(h) = \frac{\mathrm{CdC}_{\text{télérel.conso.REF,TE}}(\mathrm{h})}{CdC_{télérel.conso,TE}(h)}$$

Ce coefficient de calage correspond aux écarts de modélisation entre un gradient de thermo-sensibilité définie ex-ante et la réalité des mesures ex-post. Ce coefficient de calage est imputable aux sections d'activités

thermosensibles et est répartie au prorata des énergies calculées ex-ante des activités thermosensibles à température extrême.

La courbe de charge des sites dont l'activité est thermosensible, calculée ex-post à température extrême et calée, pour le fournisseur$_f$ actif sur le RPD est notée ***CdC THS$_{télérel.conso.calee,TE,f}$***.

$$\forall h \in PP1, CdC\ THS_{télérel.conso,calee,TE,f}(h) = \sum_g CdC\ THS_{télérel.conso,TE,f,g}(h) * Coefficient CalageCdC_{TE,f}(h)$$

Consommation des sites de soutirage télé-relevés à température extrême

La courbe de charge à température extrême pour l'ensemble des sites télé-relevés raccordés au RPD et inclus dans le périmètre du fournisseur$_f$ est noté ***CDC$_{télérel.conso.calee,TE,f,g}$*** et est obtenue par la somme ci-dessous pour chaque demi-heure$_h$ constituant PP1 :

$$\forall h \in PP1,\ \ CdC_{télérelconso.calee,TE,f}(h) = CdC\ THS_{télérelconso.calee,TE,f}(h) + CdC\ NonTHS_{télérelconso,TE,f}(h)$$

PROJET

4. **Calcul des synchrones de référence à température extrême**

Principe général de la méthode de gradient par delta

La méthode des gradients par delta est utilisée pour déterminer les synchrones de référence à température extrême (***CdC*$_{estim.conso.REF,TE,}$** *et* ***CdC*$_{télérel.conso.REF,TE}$**) nécessaires au calage spatial des consommations estimées et télé-relevées respectivement. Cette méthode est également utilisée pour corriger l'aléa climatique de la synchrone des pertes de chaque gestionnaire de réseau.

La méthode des gradients par delta consiste à déterminer un correctif climatique déduit du calcul de gradients de thermo-sensibilité des consommations à partir d'un modèle de régression linéaire sur une synchrone de consommation.

Calcul du gradient de thermo-sensibilité de la synchrone de référence

Afin d'estimer les gradients demi-horaires de thermo-sensibilité de l'année de livraison, on détermine 48 nuages de points {***ΔP(j,h)*** ; ***ΔTR(j,h)***}, un pour chaque demi-heure de la journée.

Calcul des deltas de puissance

Le calcul du gradient demi-horaire « par delta » revient à expliquer l'évolution des écarts de puissances demi-horaires entre deux semaines consécutives, en fonction de l'écart de température observé sur cette période. La mise en œuvre de ce principe consiste à supposer que la variation de saisonnalité d'une semaine à l'autre est négligeable.

On note ***CdC*$_{conso.REF,TR,g}$** la synchrone de référence du GRD_d au pas demi-horaire sur l'année de livraison.

Pour chaque $demi\text{-}heure_h$, la variation de puissance du $jour_j$ est la différence entre la puissance instantanée à la demi-heure h et celle mesurée le jour homologue de la semaine précédente :

$$\Delta P(j,h) = CdC_{conso.REF,TR,g}(j,h) - CdC_{conso.REF,TR,g}(j-7,h)$$

Calcul des deltas de température

On note ***TR*** la courbe de température au pas demi-horaire sur l'année de livraison. ***TR*$_{j,h}$** est la température nationale réalisée du $jour_j$ à la $demi\text{-}heure_h$.

Pour chaque $demi\text{-}heure_h$, la variation de température du $jour_j$ est la différence entre la température nationale réalisée de ce jour et celle du jour homologue de la semaine précédente :

$$\Delta TR(j,h) = min(TS;TR_{j,h}) - min(TS;TR_{j-7,h})$$

Les températures réalisée (TR) et seuil (TS) sont celles définies dans les règles RE/MA à la date du calcul. Par construction, les points pour lesquels $TR_{j,h}$ et $TR_{j-7,h}$ sont supérieures à TS imposent ΔTR(j,h) = 0°C. Ces points ne seront pas considérés dans le cadre du calcul des gradients demi-horaires de thermo-sensibilité.

PROJET

Suppression des jours de rupture

Les couples ***{ΔP(j,h) ; ΔTR(j,h)}*** correspondant aux jours qualifiés de « jours de rupture » sont exclus du nuage de points utilisé pour le calcul des gradients. Pour chaque point de rupture retiré, la méthode par delta impose également de retirer le point homologue situé 7 jours plus tard (les variations de température et de puissance étant observées à une semaine d'écart).

Les points de rupture et « homologues » non pris en compte pour le calcul des gradients sont :

- Les jours des vacances scolaires de Noël et la semaine suivante
- Les jours fériés et leurs homologues de la semaine suivante

Calcul des gradients de thermosensibilité demi-horaires

Les 48 gradients de température sont calculés par régression linéaire des moindres carrés sur chaque nuage de points ***{ΔP(j,h) ; ΔT(j,h)}***.

$$\Delta P(j,h) = Grad_{\Delta}(h) * \Delta TR(j,h) + \varepsilon(j,h)$$
$$\text{avec } \varepsilon(j,h) \text{ résidu de la modélisation}$$

Par convention, le gradient de thermo-sensibilité est positif ou nul.

Calcul du correctif climatique

La correction de l'aléa climatique sur l'année de livraison consiste à calculer un correctif en puissance pour chaque demi-heure$_h$ de chaque jour$_j$.

La correction climatique est réalisée à température extrême en multipliant le gradient correspondant à la demi-heure$_h$ par la différence de températures entre la température réalisée et la température extrême.

$$Corr\,Clim(j,h) = Grad_{\Delta}(h) * \Delta T_{correctif}(j,h)$$
$$où\ \Delta T_{correctif}(j,h) = min(TR_{j,h}, TS) - min(TE_{j,h}, TS)$$

La température réalisée (TR) est celle définie dans les règles RE/MA à la date du calcul.
La température seuil (TS) est celle définie dans les règles RE/MA à la date du calcul.
La température extrême (TE) est définie par le Gestionnaire du Réseau de Transport.

Synchrone de référence à température extrême

Ce correctif est sommé à la synchrone de référence réelle et détermine la synchrone de référence à température extrême.

La synchrone de référence à température extrême et au pas demi-horaire est notée ***$CdC_{conso.REF,TE,g}$***.

Pour chaque jour$_j$ et chaque demi-heure$_h$ de l'année de livraison, on a :

$$\forall (j,h) \in Année\ de\ livraison$$
$$CdC_{conso.REF,TE}(j,h) = CdC_{conso.REF,TR}(j,h) + Corr\,\mathrm{Clim}(j,h)$$

PROJET

5. **Calcul de la puissance de référence**

La puissance de référence est calculée comme la moyenne des consommations observées sur PP1.

Pour un fournisseur$_f$, la puissance de référence, notée $PuissanceRéférence_f$, est obtenue comme la moyenne sur la période de pointe PP1 des courbes de charges à température extrême pour l'ensemble des sites de soutirage profilés et ceux télé-relevés de son périmètre comme suit :

$$PuissanceRéférence_f = \frac{\sum_{h \in PP1} CdC_{estim.conso.calee,TE,f}(h) + CdC_{télérel.conso.calee,TE,f}(h)}{NbPP1}$$

où NbPP1est le nombres de demi - heure incluses dans PP1

PROJET

Annexe

La sensibilité des consommations des sites télé-relevés à la température est nulle pour 7 sections d'activités NAF comme le détaille le tableau ci-dessous.

CODE	Libellé de la section d'activité	Thermo-sensibilité
A	Agriculture, sylviculture et pêche	Non Thermosensible
B	Industries extractives	Non Thermosensible
C	Industrie manufacturière	Non Thermosensible
D	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	Thermosensible
E	Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	Non Thermosensible
F	Construction	Thermosensible
G	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	Non Thermosensible
H	Transports et entreposage	Thermosensible
I	Hébergement et restauration	Thermosensible
J	Information et communication	Thermosensible
K	Activités financières et d'assurance	Thermosensible
L	Activités immobilières	Thermosensible
M	Activités spécialisées, scientifiques et techniques	Thermosensible
N	Activités de services administratifs et de soutien	Thermosensible
O	Administration publique	Thermosensible
P	Enseignement	Thermosensible
Q	Santé humaine et action sociale	Non Thermosensible
R	Arts, spectacles et activités récréatives	Thermosensible
S	Autres activités de services	Thermosensible
T	Activités des ménages en tant qu'employeurs ; activités indifférenciées des ménages en tant que producteurs de biens et services pour usage propre	Non Thermosensible
U	Activités extra-territoriales	Thermosensible

PROJET