



Avril 2017

NOTICE EXPLICATIVE

Tarifs HTB3, HTB2 et HTB1

1. LES 5 ETAPES DE LA CONSTRUCTION TARIFAIRE

Etape 1 :

Une chronique de coûts unitaires horaires est établie pour chaque domaine de tension comme la somme de la chronique des coûts unitaires horaires des pertes et de la chronique des coûts unitaires horaires d'infrastructure.

Etape 2 :

Cette chronique de coûts unitaires tient compte du fait que chaque utilisateur utilise non seulement le domaine de tension auquel il est raccordé, mais aussi, en cascade, l'ensemble des domaines de tension amont, dans des proportions qui dépendent des flux physiques sur les réseaux.

Etape 3 :

Un coût total annuel est calculé pour chaque utilisateur en faisant le produit de sa courbe de charge et de la chronique des coûts unitaires horaires de son domaine de tension. Ce coût total annuel est réparti en coût total par plage horo-saisonnière en ne considérant que la partie correspondante des courbes de charge et des coûts unitaires.

Etape 4 :

Les grilles tarifaires sont définies pour que le tarif payé par chaque utilisateur reflète au mieux les coûts qu'il génère, tout en restant attentif aux autres objectifs mentionnés dans les délibérations TURPE 5 HTB et HTA-BT.

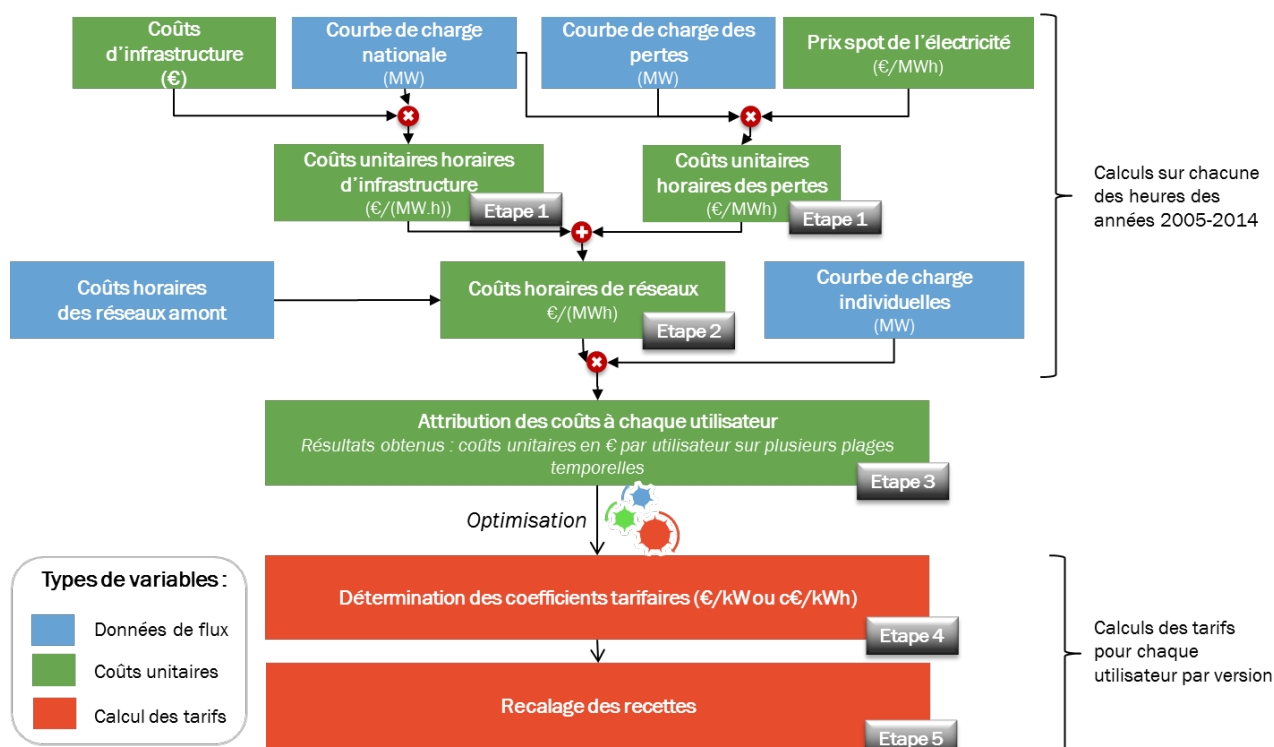
Etape 5 :

Les tarifs obtenus sont recalés afin de couvrir la totalité des coûts du gestionnaire de réseau à couvrir par la composante de soutirage.

Les étapes 1 à 2 sont calculées dans le fichier Excel « coûts unitaires » et décrites dans la notice « coûts unitaires ».

L'étape 3 impliquant le traitement de courbes de charges individuelles d'utilisateurs contenant des informations commercialement sensibles (ICS), elle est décrite dans la présente notice sans que les données correspondantes ne soient publiées.

Les fichiers Excel « Tarifs HTB2 » et « Tarifs HTB1 » correspondent aux étapes 4 et 5 de la construction tarifaire et sont décrits dans la présente notice.



Le tarif HTB3 étant un tarif à l'énergie sans différenciation temporelle, il est obtenu par une moyenne des coûts unitaire horaires de ce niveau de tension pondérée par les soutirages, puis recalée en niveau (cf. 3.3.2).

Les tarifs HTB2 et HTB1 sont calculés avec une méthode identique. Pour chaque utilisateur, on détermine l'écart entre coût généré et tarif payé, puis on calcule la somme de ces écarts au carré. La grille tarifaire est alors optimisée notamment au regard de cet écart.

Ce processus implique donc de disposer des coûts générés par chaque utilisateur et du tarif payé, à optimiser.

Pour cela, les données d'entrée nécessaires sont non seulement les coûts générés par utilisateur, mais aussi l'énergie consommée et la puissance atteinte sur chaque plage temporelle, de laquelle on déduit la puissance souscrite. Cela permet de calculer l'assiette du tarif payé par chaque utilisateur. L'origine de ces données d'entrée, et les calculs qui leurs sont appliqués, sont décrit respectivement aux chapitres 2.1 et 2.3 de cette notice.

Une fois l'assiette calculée, il faut lui appliquer des coefficients tarifaires et les optimiser. L'optimisation ne peut pas porter sur une grille tarifaire complète : cela reviendrait à multiplier le nombre de degrés de liberté de l'optimisation au-delà du nécessaire. C'est pourquoi l'optimisation porte sur un jeu réduit de coefficients (les « variables à optimiser ») à partir desquels on peut déduire une grille tarifaire complète, qui est ensuite appliquée à l'ensemble des utilisateurs. Cette étape est réalisée dans l'onglet « calcul » du fichier excel (chapitre 3 de cette notice).

Le chapitre 2.2 décrit les paramètres à fixer pour la construction tarifaire, à savoir la forme des plages temporelles (nombre d'heures par plage) et les seuils de répartition des utilisateurs dans chaque version, afin de s'assurer qu'aucune version n'est entièrement vide. Seuls ces deux types de paramètres sont fixes. Le reste des éléments de la grille tarifaire (longueur des versions, ratios de différenciation temporelle, ratios entre part puissance et part énergie) dépendent de variables à optimiser au regard de l'écart entre coûts et tarifs.

2. DONNEES

2.1 Données d'entrée

Les données d'entrée du fichier sont situées dans l'onglet « données ». Il s'agit, pour chaque utilisateur et chaque plage temporelle, des coûts générés, de la puissance maximale atteinte et de l'énergie soutirée, ces deux dernières données étant nécessaires pour calculer l'assiette du tarif payé par chaque utilisateur.

Les données d'entrée sont calculées à partir des données-source suivantes (non présentes dans le fichier) :

- courbes de charges au pas horaire de chaque utilisateur du niveau de tension concerné, sur 10 ans, de 2005 à 2014, fournies par RTE (non publiées, car il s'agit d'informations commercialement sensibles);
- coûts unitaires horaires du domaine de tension au pas horaire sur dix ans (2005 à 2014), données par le fichier « coûts unitaires horaires » (onglet « calcul » colonnes BC et BD).

A partir de ces données-source, les données d'entrée sont calculées :

- la puissance maximale atteinte par chaque utilisateur du niveau de tension, par plage temporelle (colonnes D à H) ;
- l'énergie consommée par chaque utilisateur du niveau de tension, par plage temporelle (colonnes I à M) ;
- le coût pour le réseau de chaque utilisateur du niveau de tension, par plage temporelle (colonnes N à R). Ce coût est calculé par produit scalaire :
 - des courbes de charge au pas horaire de chaque utilisateur du niveau de tension et
 - des coûts unitaires horaires.

Ce calcul, qui implique de disposer des courbes de charge au pas horaire de chaque utilisateur du niveau de tension concerné, ne peut être publié intégralement par la CRE sans révéler d'informations commercialement sensibles (ICS).

De plus, toujours afin de garantir la non-divulgaration d'ICS, les données d'entrée du fichier (énergie, puissance maximale et coûts) ont été bruitées, par modification aléatoire. En pratique, chaque donnée de consommation a été multipliée par le coefficient X, X suivant une loi log-normale dont la loi normale sous-jacente est d'espérance 0 et d'écart-type 0,15.

Enfin, les numéros d'identification des points de livraison (PDL) des utilisateurs, et l'année concernée ont été supprimés.

2.2 Paramètres

La détermination des coefficients tarifaires est réalisée par optimisation. La plupart des éléments de la grille tarifaire sont donc des variables, résultant de ce processus d'optimisation. Deux types de paramètres sont toutefois fixes. Ils sont regroupés dans l'onglet « paramètres » :

- nombre d'heures de chaque plage temporelle (ce nombre d'heure est aussi un paramètre d'entrée pour l'étape de subdivision des courbes de charge en plage temporelle. cf 2.1) ;
- répartition des versions tarifaires : pourcentages minimum et maximum d'utilisateurs par option tarifaire. Ces pourcentages sont utilisés dans la suite du calcul pour appliquer une pénalité aux grilles tarifaires impliquant une répartition des utilisateurs dépassant les seuils définis par ces pourcentages.

2.3 Calculs

L'onglet calculs regroupe des résultats intermédiaires, calculées à partir des données d'entrée, et qui sont nécessaires pour calculer le tarif payé par chaque utilisateur, et donc pour calculer l'écart entre coûts et tarif, utilisé dans le processus d'optimisation. Il s'agit de:

- La **puissance souscrite** de chaque utilisateur, correspondant au maximum de la puissance atteinte sur la plage temporelle et de la puissance souscrite sur les plages temporelles supérieure (avec $HCE < HPE < HCH < HPH < HPP$). (Colonnes J à N) ;
- Le **tarif payé** par chaque utilisateur, pour chaque plage temporelle et pour chacune des trois versions possibles (courte utilisation, moyenne utilisation, longue utilisation) ; (colonnes Y à AM). Il est déterminé à partir de
 - l'énergie consommée sur la plage (onglet « données », colonnes I à M)
 - la puissance souscrite de la plage (onglet « calcul », colonnes J à N)
 - des coefficients tarifaires optimisés de l'onglet tarif (cf.3.2). Le coefficient de puissance pris en compte correspond à la part puissance associée à la plage temporelle concernée, non incrémentée des parts correspondant aux plages temporelles de coût inférieur.

$$T = b * PS + c * E$$

Avec : T : tarif payé

PS : puissance souscrite de la plage temporelle

E : énergie soutirée de la plage temporelle

b : coefficient tarifaire à la puissance de la plage temporelle

c : coefficient tarifaire à l'énergie de la plage temporelle

- **écart** entre le tarif payé par chaque utilisateur (calculé à l'étape précédente), et les coûts pour le réseau occasionnés par cet utilisateur (onglet « données d'entrée », colonne N à R). Cet écart est calculé pour chaque plage temporelle et chaque version tarifaire proposée (Colonnes AN à BB) ;
- le **tarif annuel payé** par chaque utilisateur pour chaque version, déterminé par addition des tarifs payés pour chaque plage temporelle. La version aboutissant au tarif payé le moins élevé est réputée choisie par l'utilisateur (colonnes BG à BK).

3. DETERMINATION DES COEFFICIENTS TARIFAIRES

L'onglet « *tarif* » permet d'optimiser les coefficients tarifaires au regard des données de consommation des utilisateurs du niveau de tension (onglet calcul), afin, notamment, de réduire l'écart entre coût généré par chaque utilisateur et tarif payé par celui-ci, tout en respectant certaines contraintes. L'optimisation ne porte pas sur une grille tarifaire complète mais sur un jeu réduit de coefficients (les « variables à optimiser ») à partir desquels il est possible de déduire une grille tarifaire complète, qui est ensuite appliquée à l'ensemble des utilisateurs.

3.1 Variables à optimiser au regard de l'écart entre coûts et tarif

Le tableau « *variables à optimiser au regard de l'écart entre coûts et tarifs* » donne les paramètres d'entrées nécessaires et suffisants pour déterminer une grille tarifaire, afin de réduire le nombre de degrés de liberté de l'optimisation.

L'optimisation est faite sous contrainte de positivité de l'ensemble des coefficients.

Il s'agit, pour chaque plage temporelle, des variables suivantes :

- Part puissance de la version CU (en incrément par rapport à la part puissance de la plage temporelle inférieure¹)
- Part énergie de la version CU, en incrément par rapport au maximum
 - de la part énergie de la plage temporelle inférieure
 - de la part énergie de la version MU
- Part énergie de la version MU, en incrément par rapport au maximum
 - de la part énergie de la plage temporelle inférieure
 - de la part énergie de la version LU
- Part énergie de la version LU (en incrément par rapport à la part énergie de la plage temporelle inférieure)
- Taux d'utilisation de la puissance à partir duquel un utilisateur a intérêt à passer de la version CU à la version MU
- Taux d'utilisation de la puissance à partir duquel un utilisateur a intérêt à passer de la version MU à la version LU (en incrément par rapport au taux de passage de CU à MU)

3.2 Calcul de la grille tarifaire résultant des éléments à optimiser

Les tableaux de « *calcul de la grille tarifaire* » permettent de déterminer un ensemble complet de coefficients tarifaires à partir des variables à optimiser. Ce calcul est réalisé en 3 étapes.

Premièrement, un seuil entre versions exprimé en nombre d'heures est calculé à partir des seuils exprimés en taux d'utilisation de la puissance et du nombre d'heures de la plage temporelle (lignes 17 à 20) :

$$S_h = S_t * H$$

Avec : S_h : seuil de passage entre versions, exprimé en heure

S_t : seuil de passage entre versions, exprimé en taux

H : nombre d'heures de la plage temporelle

¹ avec HCE<HPE<HCH<HPH<HPP

Deuxièmement, les parts énergie de chaque version et de chaque plage temporelle sont calculées (en €/kWh) en insérant une double contrainte de croissance (lignes 23 à 26) :

- la part énergie du CU doit être supérieure à celle de la version MU, elle-même supérieure à celle de la version LU ;
- la part énergie d'une plage horaire plus chère doit être supérieure à celle d'une plage horaire moins chère (avec $HCE < HPE < HCH < HPH < HPP$).

Pour cela, l'incrément des parts énergie (cf. variables à optimiser) est ajouté au maximum :

- de la part énergie de la plage horaire inférieure pour la même version et
- de la part énergie de la même plage horaire pour la version de longueur supérieure.

Troisièmement, les parts puissance pour chaque version et chaque plage temporelle sont calculées (en €/kW) :

- pour la version CU, par lecture directe des variables à optimiser
- Pour les versions MU et LU, à partir des parts énergies (calculées à l'étape précédente) et des seuils d'optimisation entre versions, selon les formules suivantes (lignes 28 à 31).

$$b_{MU} = b_{CU} + S_{h\ CU-MU} * (c_{CU} - c_{MU})$$

$$b_{LU} = b_{MU} + S_{h\ MU-LU} * (c_{MU} - c_{LU})$$

Avec : b : coefficient à la puissance

c : coefficient à l'énergie

S_h : seuil de passage entre versions, exprimé en heures

3.3 Grilles tarifaires

3.3.1 Grille tarifaire non recalée

Les coefficients tarifaires calculés à l'étape précédente sont exprimés dans les unités de la délibération : €/kW pour les coefficients à la puissance, et c€/kWh pour les coefficients à l'énergie.

Pour la part puissance, cela implique la prise en compte des règles de souscription de puissance par incrément : tout kW souscrit pour une plage temporelle est aussi souscrit pour les plages temporelles inférieures. (lignes 35 à 43). La part puissance payée sur une plage temporelle est donc égale à la somme du coefficient à la puissance de cette plage et des coefficients à la puissance des plages temporelles inférieures.

3.3.2 Grille tarifaire recalée

L'ensemble des grilles tarifaire est multiplié par un coefficient de calage identique pour tous les niveaux de tension. Ce coefficient permet de s'assurer que les tarifs couvrent le revenu autorisé.

En effet, les outils de calcul de la structure utilisent comme coûts d'entrée des coûts d'infrastructure répartis par domaine de tension, fournis par le gestionnaire de réseau sur la base des coûts comptables, et des coûts des pertes, calculés comme le produit du prix spot et de la courbe de charge. Ces coûts ne correspondent donc pas exactement au revenu autorisé TURPE 5. Ils n'intègrent notamment pas les services systèmes et les recettes d'interconnexion.

Le coefficient de calage correspond au ratio entre le revenu autorisé et les recettes générées par la grille non recalée.

3.4 Calcul de l'écart entre coût et tarifs

L'optimisation des variables est réalisée avec notamment pour objectif de réduire l'écart entre coûts générés et tarifs payés. Pour cela, le carré de l'écart entre le coût généré par chaque utilisateur et le tarif payé par celui-ci (en lui affectant la version qui minimise le tarif payé) est déterminé pour chaque plage temporelle à partir des données de l'onglet « calcul » et des coefficients tarifaires calculés à l'étape 3.2 (lignes 47 à 51).

L'écart brut (cellule I51) est obtenu par la somme de ces écarts au carré. L'écart-type des écarts entre coûts et tarifs est exprimé en pourcentage du tarif moyen (cellule K47). Cet écart-type constitue un indicateur de la capacité du tarif à refléter les coûts générés par les utilisateurs du réseau.

NOTICE EXPLICATIVE

Une pénalité est introduite afin de garantir une répartition des utilisateurs dans l'ensemble des versions. Si une version comprend un pourcentage d'utilisateurs qui sort de la fourchette décidée à l'onglet paramètres, l'écart brut est augmenté d'une pénalité, comprenant un terme quadratique (cellule D63).