



Juin 2017

NOTICE EXPLICATIVE

Tarifs BT > 36 kVA

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 considéré, issu d'un échantillon représentatif, et pour chaque plage horosaisonnière, en sommant :

- A. Le produit de sa courbe de charge et de la chronique des coûts unitaires horaires de son domaine de tension sur la période correspondant à la plage horosaisonnière.
- B. Le coût lié au dimensionnement local du réseau qui découle d'un foisonnement local moindre qu'au niveau national.

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.

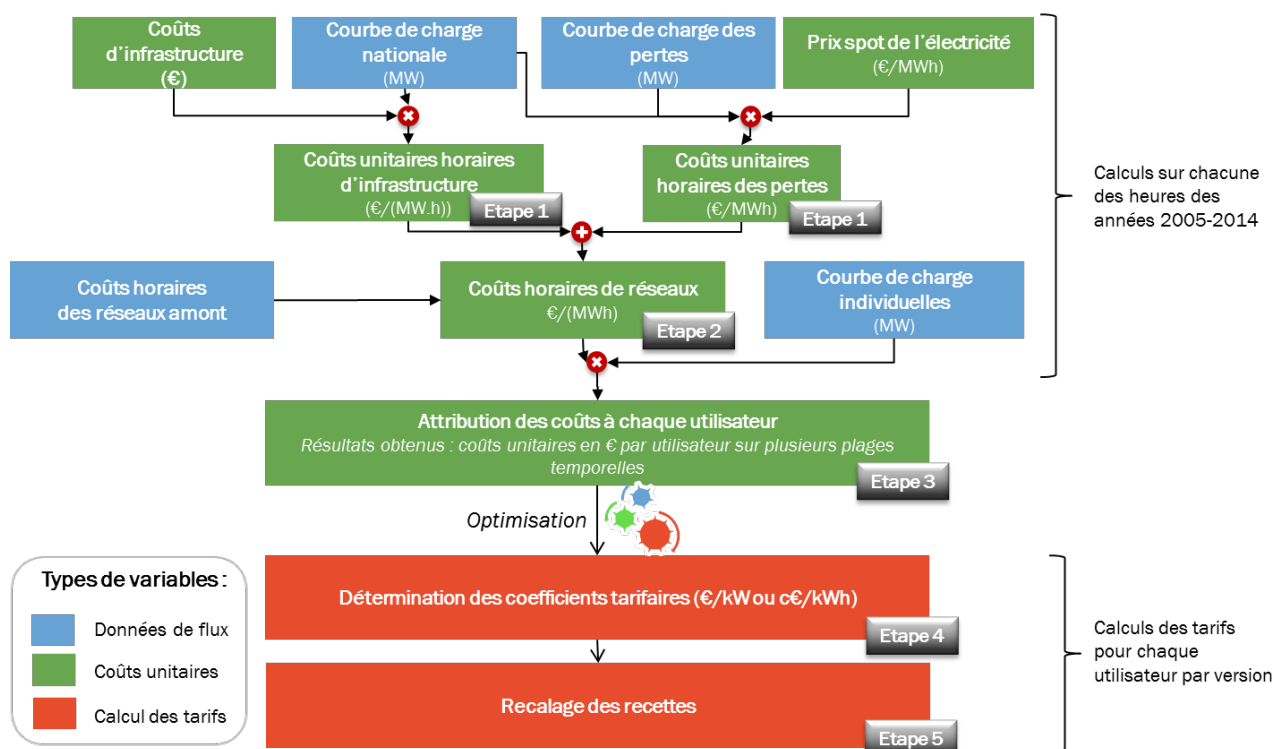
Etape 5 :

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 implique le traitement de courbes de charges individuelles d'utilisateurs issues d'un échantillon représentatif. Ces données contiennent des informations commercialement sensibles (ICS). Cette étape est décrite dans la présente notice sans que les données correspondantes ne soient publiées. Les données publiées sont les puissances souscrites et les consommations réparties en quatre périodes horosaisonnières préalablement bruitées (voir paragraphe 2.1).

Le fichier Excel « Tarifs BT > 36 kVA », correspondant aux étapes 3.B, 4 et 5 de la construction tarifaire, est décrit dans la présente notice.



Les tarifs BT > 36 kVA sont calculés de la façon suivante : pour chaque utilisateur, on détermine l'écart entre coûts générés et tarif payé, puis on calcule la somme de ces écarts au carré. La grille tarifaire est alors optimisée notamment¹ 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 décrits respectivement aux chapitres 2.1 et 2.4 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.

Le chapitre 2.3 décrit le calcul intermédiaire du coût de dimensionnement local lié au foisonnement :

- la répartition des coûts par plage temporelle ;
- le calcul du foisonnement local.

Le reste des éléments de la grille tarifaire (durée 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.

¹ L'optimisation est réalisée sous différentes contraintes : répartition des utilisateurs entre les différentes options (cf. paragraphes 3.1.4 et 3.2.4) ; positivité des coefficients tarifaires, y compris les parts puissance ; croissance des parts énergie entre options Longue et Courte Utilisation ; croissance des parts puissance entre les plages les moins chargées et les plages les plus chargées.

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, du profil et, pour chaque plage, de l'énergie soutirée et des coûts générés.

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

- courbes de charges au pas horaire de chacun des utilisateurs issus d'un échantillon représentatif, sur 10 ans, de 2005 à 2014, fournies pour partie par Enedis et pour partie modélisées par la CRE (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 » colonne BF).

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

- l'énergie consommée par chaque utilisateur, par plage temporelle (colonnes J à M) ;
- la puissance maximale atteinte par chaque utilisateur (colonne E), estimée à partir des courbes de charge ;
- le coût pour le réseau de chaque utilisateur, par plage temporelle (colonnes N à Q). Ce coût est calculé par produit scalaire :
 - des courbes de charge au pas horaire de chaque utilisateur 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 un coefficient X, X suivant une loi log-normale dont la loi normale sous-jacente est d'espérance 0 et d'écart-type 0,15, et les pondérations appliquées à ces consommations (colonne poids) ont été multipliées par un coefficient Y, Y suivant une loi log-normale dont la loi normale sous-jacente est d'espérance 0 et d'écart-type 0,05.

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. Un paramètre, la répartition des utilisateurs par option, est toutefois fixe. Les pourcentages minimum et maximum d'utilisateurs par option tarifaire 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 Coûts liés au dimensionnement local

Les coûts supplémentaires des poches locales basse tension par rapport à une poche nationale sont déterminés à cette étape (onglet « Dimensionnement local »). Ils sont à faire porter aux utilisateurs selon leur puissance sous-crite.

- Puissance maximale nationale (cellule B2) : puissance maximale atteinte par les soutirages basse tension au niveau national sur les 10 années 2005-2014 (fichier « Coûts unitaires », onglet « Données », colonne G).
- Somme des puissances maximales locales (cellule B3) : somme des puissances maximales atteintes dans chacune des 700 000 poches de réseau basse tension (donnée fournie par Enedis, estimée à partir de courbes de charge).
- Dimensionnement supplémentaire local par rapport à une poche nationale (cellule B4) : différence entre les deux termes précédents. Cette différence résulte du fait que les soutirages foisonnent davantage au niveau national qu'au niveau local.

- Part du dimensionnement local (cellule B5) : même terme que le précédent, exprimé par rapport à la somme des puissances maximales locales.
- Coûts basse tension (cellule B6) : coûts d'Enedis attribués à la basse tension (fichier « Coûts unitaires, onglet « Paramètres », cellule F5).
- Coûts basse tension liés au dimensionnement local (cellule B7) : produit des coûts basse tension et de la part du dimensionnement local.
- Somme des puissances souscrites basse tension (cellule B8) : somme des puissances souscrites tarifaires des utilisateurs raccordés en basse tension (source : Enedis).
- Coût unitaire lié au dimensionnement local (cellule B9) : ratio entre les coûts basse tension liés au dimensionnement local et la somme des puissances souscrites basse tension, exprimé en euros par kW.
- Répartition des coûts par plage temporelle (cellules B12 à E12) : les pourcentages de la répartition des coûts basse tension sont utilisés pour répartir les coûts liés au dimensionnement local. La répartition des coûts correspond au ratio entre la moyenne des coûts des heures d'une plage horaire, pondérée par les soutirages basse tension, et la moyenne des coûts de l'ensemble des heures de l'année, pondérée par les soutirages basse tension. Le fichier « BT Coûts par plage.xls » permet de calculer la répartition des coûts basse tension, à partir :
 - des coûts horaires d'infrastructure (fichier « coût unitaires horaires ») ;
 - de la courbe de charge BT (fichier « coûts unitaires horaires ») ;
 - de la répartition des heures entre les plages temporelles.

2.4 Calculs

L'onglet « calculs » regroupe des résultats intermédiaires, calculés à partir des données d'entrée et de certains paramètres, 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 :

- Le coût total dans chaque plage (colonnes C à F) : correspond, pour chaque utilisateur, à la somme des coûts de chaque plage (onglet « données », colonnes R à U) et du coût lié au dimensionnement local calculé comme le produit de la puissance souscrite, du coût unitaire lié au dimensionnement local et de la part des coûts de la plage temporelle considérée :

$$CT_i = C_i + PS_i \cdot DL \cdot RP_i$$

Avec : CT_i : coût total de la plage i

C_i : produit scalaire de la courbe de charge et des coûts unitaires horaires sur les heures de la plage i

PS : puissance souscrite (onglet « Données », colonne E)

DL : coût unitaire lié au dimensionnement local (onglet « Paramètres », cellules B13)

RP_i : part des coûts de la plage i (onglet « Dimensionnement local », cellules B12 à E12)

- La somme des coûts totaux (colonne G) : correspond, pour chaque utilisateur, à la somme des coûts annuels de chaque plage.
- Le tarif payé par chaque utilisateur, pour chaque plage temporelle et pour chacune des options : longue utilisation (LU) et courte utilisation (CU) (colonnes H et I). Il est déterminé à partir de :
 - les puissances sur la plage (onglet « données », colonnes F à I)
 - l'énergie consommée sur la plage (onglet « données », colonnes J à M)
 - les coefficients tarifaires optimisés de l'onglet « tarifs », lignes 16 et 17 (cf.3.2).

$$T = \sum_i b_i * P_i + c_i * E_i$$

Avec : T : tarif payé

b_i : coefficient tarifaire à la puissance de la plage i

P_i : puissance souscrite de la plage temporelle i

c_i : coefficient tarifaire à l'énergie de la plage temporelle i

E_i : énergie soutirée de la plage temporelle i

- Tarif optimal (colonne J) : tarif minimal parmi les deux options CU et LU.
- Version choisie (colonne K) : version choisie du TURPE 5 par chaque utilisateur.

3. DETERMINATION DES COEFFICIENTS TARIFAIRES

L'onglet « *tarifs* » permet d'optimiser les coefficients tarifaires au regard des données de consommation des utilisateurs du niveau de tension (onglet « *calculs* »), 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 et grille tarifaire

Le tableau « *variables à optimiser* » donne les paramètres d'entrées nécessaires et suffisants pour déterminer une grille tarifaire comportant les options CU et LU.

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

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

- parts puissance de la version CU ;
- parts énergie de la version CU, en incrément par rapport à la part énergie de la même plage temporelle de l'option LU ;
- parts puissance de la version LU ;
- parts énergie de la version LU.

Les coefficients de la grille tarifaire, en ce qui concerne les parts puissance, sont directement les variables à optimiser.

Les coefficients de la grille tarifaire concernant les parts énergie de l'option LU sont directement les variables à optimiser. Les coefficients des parts énergie de la version CU sont la somme des parts énergie de la version LU et des variables liées aux incréments des parts énergie de la version CU.

3.2 Répartition des utilisateurs

Les valeurs de ce tableau (ligne 54) décrivent la répartition des utilisateurs selon le choix du tarif le moins cher : CU et LU.

3.3 Pénalités

Les pénalités calculées à cette étape permettent l'optimisation des variables vers des solutions cohérentes avec l'objectif de préserver une répartition des utilisateurs dans la continuité de la logique historique :

- Cible minimum (ligne 56) : permet de maintenir une proportion d'au moins 33% au sein d'une option ;
- Pénalité liée à la répartition des utilisateurs (ligne 57) : calculée comme la somme des écarts quadratiques entre les cibles et la répartition réalisée.

3.4 Erreur

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 l'option qui minimise le tarif payé) est déterminé à partir des données de l'onglet « *calculs* » et des coefficients tarifaires calculés à l'étape 3.1.2.

L'écart brut (cellule H49) 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 D60). Cet écart-type constitue un indicateur de la capacité du tarif à refléter les coûts générés par les utilisateurs du réseau.

Si une option comprend un pourcentage d'utilisateurs qui ne respecte pas les cibles de l'étape 3.2, l'écart brut est augmenté d'une pénalité, comprenant un terme quadratique (cellule D59).