

**RACCORDEMENT D'UNE PRODUCTION DECENTRALISEE
EN BT
IMPACT SUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX
TARIFAIRES**

<i>HISTORIQUE DU DOCUMENT</i>		
<i>Indice</i>	<i>Nature de la modification</i>	<i>Date publication</i>
<i>V1.1</i>	<i>Création</i>	<i>28 février 2006</i>

Objet de l'étude :

En France, le système de diffusion d'ordres de comptage (pilotage des tarifs jour/nuit par exemple) est basé sur l'envoi d'une onde à fréquence musicale multiple non entier du 50 Hz (ajoutée au 50 Hz en plus de l'énergie transmise) sur les réseaux électriques.

Il est largement utilisé pour transmettre les signaux tarifaires par les opérateurs de réseaux vers les clients. Ces ordres tarifaire ou TCFM (Télécommande Centralisé à Fréquence Musicale) se propagent partout et sont disponibles chez tous les clients.

Toutefois, certaines configurations de raccordement sur le réseau viennent nuire à la bonne transmission de ces ordres tarifaires. Exemples : l'installation de nouveaux producteurs autonomes (éolienne, petit hydraulique, petite turbine à gaz, ...), l'installation de nouveaux équipements (batterie de condensateur, filtre)...

Il s'agit de vérifier que le raccordement de l'installation ne perturbe pas les émissions du signal tarifaire.

Lorsque la somme des puissances nominales des machines tournantes raccordées ou à raccorder est inférieure à 40% de la puissance du transformateur HTA/BT, l'étude n'est pas nécessaire.

A. Hypothèses :

a) Modélisation

a1) Réseau

L'atténuation des signaux de TCFM est étudiée dans le cas où :

- le réseau HTB est à sa puissance de court circuit minimum,
- un transformateur est indisponible au poste-source
- les condensateurs au poste sont hors service (seuls sont pris en compte ceux sans régulation varométrique connectés en permanence),
- les charges sont à P^* max,
- les machines et filtres passifs des sites de production sont normalement couplés au réseau.

Les câbles souterrains HTA sont modélisés par des condensateurs de capacité équivalente

a2) Producteurs

Il est nécessaire de prendre en compte les installations de production à couplage permanent dans les calculs. On prendra en compte toutes les installations de production déjà raccordées sur le poste source, et les installations présentes dans la File d'attente et antérieures à l'installation étudiée selon les critères ci-dessous.

- Installations raccordées en HTA non équipées de filtre : toutes ces installations doivent être prises en compte dans cette étude sauf s'il s'agit d'installations à couplage fugitif ou d'installations raccordées dans le poste source en amont de l'injection TCFM,
- Installations équipées d'un filtre passif : ces installations doivent être prises en compte. Elles doivent être modélisées avec leur filtre passif afin de tenir compte de son effet,

- Installations équipées d'un filtre actif : ces installations ne doivent pas être prises en compte. La compensation assurée par les filtres actifs devant être totale.
- Installations équipées de filtres anti-harmoniques

Machines synchrones :

Cette machine est modélisée par une génératrice synchrone en utilisant sa puissance nominale: S_n et la réactance subtransitoire : x_d''

et en série un éventuel transformateur élévateur ou abaisseur de tension.

Machines asynchrones :

Cette machine est modélisée par une génératrice asynchrone en utilisant sa puissance nominale: S_n , le rapport I_d/I_n (I_d/I_n et $\cos \varphi_d$ sont calculés à partir des impédances de la modélisation de la machine) et le $\cos \varphi_d$ au démarrage,

et en série un éventuel transformateur élévateur ou abaisseur de tension.

Si des condensateurs de compensation du réactif absorbé par la machine asynchrone sont prévus aux bornes de la machine, ils sont modélisés.

Installations équipées d'un filtre passif :

L'installation est modélisée comme indiqué ci dessus avec un filtre bouchon en amont du ou des ensembles machine + transformateur. Les paramètres L1, R1, C2, R2 du filtre sont pris à leur valeur nominale.

Installations équipées d'onduleurs :

Le (ou les) convertisseurs de l'installation est (ou sont) modélisé(s) par une (ou plusieurs) impédance(s) R-X série ou parallèle. Si cette impédance est infinie à la fréquence de TCFM, l'installation ne sera pas modélisée.

Installations équipées de filtres antiharmoniques :

Il (ils) est (ou sont) modélisé(s) par une (ou plusieurs) impédance(s) R-X série ou parallèle. Si cette impédance est infinie à la fréquence de TCFM, l'installation ne sera pas modélisée.

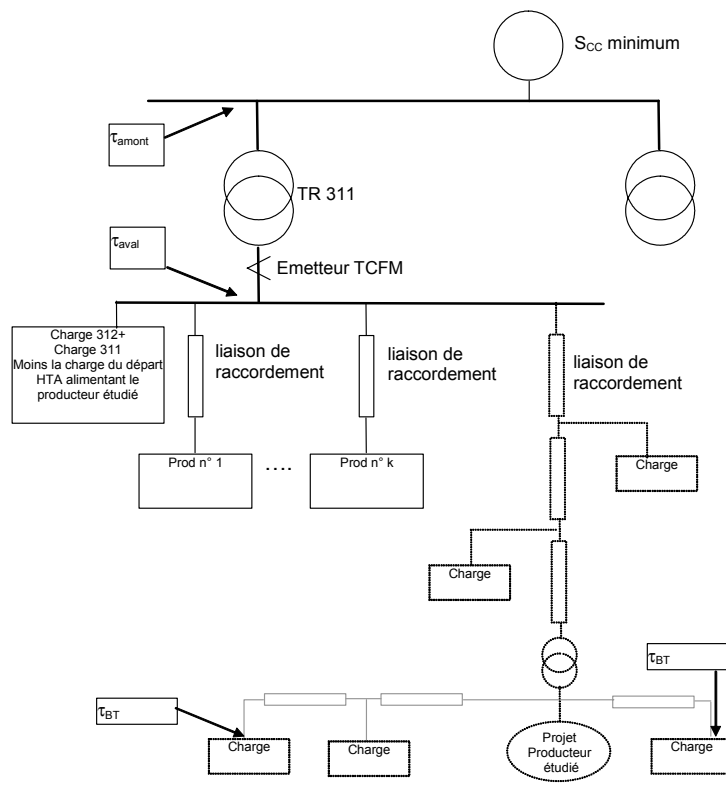
a3) Données d'entrée

Les principales caractéristiques utilisées figurant dans les Fiches de collecte.

Dans un deuxième temps, si l'étude conclut à la nécessité de mettre en place un filtre et que le demandeur décide de mettre en place un filtre passif, les caractéristiques du filtre sont établies selon la fiche de collecte correspondante.

b) Seuils applicables

Le taux TCFM doit être supérieur aux seuils garantissant le bon fonctionnement des dispositifs de réception du signal TCFM aussi bien au niveau du jeu de barre HTA qu'en tous points des départs BT issus du poste DP desservant le Producteur. Il convient également de vérifier que le taux amont n'est pas amplifié au-delà de la valeur garantissant l'absence d'interférence des signaux de TCFM entre les postes-sources.



Pratiquement, la méthode consiste à comparer par modélisation :

- d'une part le τ_{aval} (taux du signal tarifaire sur le jeu de barre HTA du poste source) :
 - sans l'installation de production,
 - avec l'installation de production étudiée.

- d'autre part le τ_{amont} (taux du signal tarifaire sur les bornes HTB du transformateur HTB/HTA du poste source) :
 - sans l'installation de production étudiée,
 - avec l'installation de production étudiée.

- Et enfin le τ_{BT} (taux du signal tarifaire à l'endroit du réseau BT où il est minimal)
 - sans l'installation de production étudiée,
 - avec l'installation de production étudiée.

Si l'on dispose de mesures des taux amont et aval, celles-ci sont utilisées. Le GRD indique dans ce cas les caractéristiques du réseau et des charges au moment de la mesure. Dans le cas contraire on prend un taux d'émission en HTA de 2,3%.

Il faut que :

a) si on dispose de mesures des taux amont et aval et du taux BT:

$$\tau_{aval}^{mesuré} - (\tau_{aval}^{calculé_avant} - \tau_{aval}^{calculé_après}) \geq 1,37\% \text{ ou } (\tau_{aval}^{calculé_avant} - \tau_{aval}^{calculé_après}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{amont}^{mesuré} + (\tau_{amont}^{calculé_après} - \tau_{amont}^{calculé_avant}) \leq 0,43\% \text{ ou } (\tau_{amont}^{calculé_après} - \tau_{amont}^{calculé_avant}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{BT}^{mesuré} - (\tau_{BT}^{calculé_avant} - \tau_{BT}^{calculé_après}) \geq 0,9\% \text{ ou } (\tau_{BT}^{calculé_après} - \tau_{BT}^{calculé_avant}) \leq 0,03\%$$

b) si on ne dispose pas de telles mesures :

$$\tau_{aval}^{calculé_après} \geq 1,37\% \text{ ou } (\tau_{aval}^{calculé_avant} - \tau_{aval}^{calculé_après}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{amont}^{calculé_après} \leq 0,43\% \text{ ou } (\tau_{amont}^{calculé_après} - \tau_{amont}^{calculé_avant}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{BT}^{calculé_après} \geq 0,9\% \text{ ou } (\tau_{BT}^{calculé_avant} - \tau_{BT}^{calculé_après}) \leq 0,03\%$$

B. Détermination de la solution de raccordement :

Si seul le taux BT est atténué, on regardera en premier lieu si le remplacement du transformateur HTA/BT du poste Distribution Publique alimentant le Producteur permet de régler le problème. Si cela n'est pas suffisant ou dans les autres cas d'atténuation, le producteur devra installer un filtre.

Choix du filtre par le producteur

- Les caractéristiques du réseau à la fréquence de transmission des ordres tarifaires doivent être communiquées au producteur pour la conception de son filtre.
- Le producteur peut décider de mettre en œuvre **un filtre actif**. Dans ce cas aucune autre vérification complémentaire n'est à réaliser. Néanmoins, le producteur doit utiliser un filtre autorisé d'emploi et communiquer à l'opérateur de réseau le logiciel de télésurveillance de ce filtre ainsi que les numéros de téléphone et code d'accès correspondant de façon à permettre aux entités chargées de la conduite des réseaux de consulter en temps réel l'état de fonctionnement du filtre.
- Le producteur peut décider de mettre en œuvre **un filtre passif**. Dans ce cas une validation de son efficacité doit être effectuée.

Le producteur doit aussi s'engager à :

- faire vérifier chaque année son filtre et à maintenir les procès verbaux de vérification sur le site à disposition de l'opérateur de réseau pour consultation,
- être en permanence en mesure de découpler son installation de production dans les 15 minutes sur appel de l'entité responsable de la conduite des réseaux en cas de problèmes de transmission du signal tarifaire.

Vérification du filtre passif proposé par le producteur :

A partir du réseau renseigné pour l'étude après raccordement un filtre bouchon est ajouté dans l'installation du producteur. Les vérifications sont à réaliser selon les mêmes hypothèses que précédemment.

Conditions de validité du filtre

Pour que le filtre soit accepté, il faut qu'avec tous les jeux de paramètres choisis les conditions ci-dessous soient respectées :

a) si on dispose de mesures des taux amont et aval et du taux BT:

$$\tau_{\text{aval}}^{\text{mesuré}} - (\tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_avant}} - \tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}}) \geq 1,37\% \text{ ou } (\tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_avant}} - \tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{\text{amont}}^{\text{mesuré}} + (\tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} - \tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_avant}}) \leq 0,43\% \text{ ou } (\tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} - \tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_avant}}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{\text{BT}}^{\text{mesuré}} - (\tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_avant}} - \tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}}) \geq 0,9\% \text{ ou } (\tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} - \tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_avant}}) \leq 0,03\%$$

b) si on ne dispose pas de telles mesures :

$$\tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} \geq 1,37\% \text{ ou } (\tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_avant}} - \tau_{\text{aval}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} \leq 0,43\% \text{ ou } (\tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} - \tau_{\text{amont}}^{\text{calculé_avant}}) \leq 0,03\%$$

et

$$\tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}} \geq 0,9\% \text{ ou } (\tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_avant}} - \tau_{\text{BT}}^{\text{calculé_après_avec_filtre}}) \leq 0,03\%$$