

# Etude de l'impact sur la tenue thermique, la tension et le comptage dans les Postes Sources pour le raccordement d'une production décentralisée HTA

Identification :	Enedis-PRO-RES_06E
Version :	7
Nb. de pages :	6

Version	Date d'application	Nature de la modification	Annule et remplace
1	20/07/2005	Création	
2	12/10/2006	Changement d'identité visuelle	
3	01/03/2008	Prise en compte de l'identité visuelle d'ERDF	NOP-RES_43E
4	01/03/2011	Prise en compte des nouvelles dispositions de réglage de la tension HTA et BT	
5	01/02/2016	Nouvelles dispositions de réglage de la puissance réactive pour les producteurs HTA.	
6	15/02/2017	Prise en compte de la nouvelle dénomination sociale d'Enedis	ERDF-PRO-RES_06E
7	13/02/2023	Prise en compte des capacités constructives des producteurs en départ direct ( $Tan\phi = -0,35$ ) et du foisonnement des productions solaire et éoliennes	

### Document(s) associé(s) et annexe(s) :

**Enedis-PRO-RES\_05E** : « Etude de l'impact sur la tenue thermique et sur le plan de tension des Ouvrages en réseau pour le Raccordement d'une production décentralisée en HTA »

### Résumé / Avertissement

Ce document décrit l'étude de l'impact sur la tenue thermique, le plan de tension et le comptage dans les Postes Sources pour le raccordement d'une production décentralisée en HTA.

## SOMMAIRE

<b>1 —</b>	<b>Objet de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>2 —</b>	<b>Critère de déclenchement de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>3 —</b>	<b>Hypothèses .....</b>	<b>3</b>
3.1.	Données d'entrée .....	3
3.2.	Hypothèses sur le Poste Source.....	3
3.2.1.	Consommations .....	3
3.2.2.	Données de réglage du plan de tension .....	3
3.3.	Hypothèses sur les Producteurs .....	3
3.3.1.	Situations dimensionnantes.....	3
3.3.2.	Producteurs existants .....	4
3.3.3.	Producteurs en file d'attente .....	4
3.3.4.	Producteur étudié.....	5
<b>4 —</b>	<b>Détermination de la solution de raccordement .....</b>	<b>5</b>
4.1.	Contraintes de transit – Capacité du transformateur HTB/HTA .....	5
4.2.	Détermination de la solution de comptage .....	5
4.3.	Etude du risque d'atteinte de la butée régleur .....	6

## 1 — Objet de l'étude

L'objet de l'étude est :

- de réaliser un bilan de puissance au niveau du Poste Source afin de détecter un risque de surcharge du transformateur HTB/HTA ou d'atteinte de butée régleur du transformateur HTB/HTA ;
- de déterminer les éventuelles adaptations du comptage au niveau du Poste Source.

## 2 — Critère de déclenchement de l'étude

Le bilan de puissance et l'étude de la butée régleur sont à réaliser de façon systématique.

## 3 — Hypothèses

### 3.1. Données d'entrée

Les données d'entrée sont constituées :

- des Fiches de Collecte de données du Producteur étudié, des Producteurs Existants ou en file d'attente<sup>1</sup>,
- de l'état des consommations et des productions raccordées au réseau.

### 3.2. Hypothèses sur le Poste Source

#### 3.2.1. Consommations

La puissance active appelée sur le transformateur est prise à sa valeur minimale. Elle sera déterminée par application d'un coefficient de réduction R sur la  $P^*_{max}$  :

- $R = \text{ratio [Pmin réelle sur la période de production / } P^*_{max}]$  du transfo HTB/HTA,
- à défaut  $R = 0,2$ .

A défaut de mesure précise de tangente  $\varphi$ , les charges consommatrices existantes seront considérées à tangente  $\varphi = 0,4$ .

Si des gradins de condensateurs sont en marche forcée (i.e. hors gestion var-métrique) sur le transformateur HTB/HTA étudié, la puissance réactive qu'ils refoulent dans le transformateur doit être prise en compte.

#### 3.2.2. Données de réglage du plan de tension

L'étude prend en compte une incertitude de 1 % due à la chaîne de mesure et au fonctionnement discret du régleur. La tension de consigne au Poste Source est optimisée en fonction du profil de tension sur la HTA et la BT aux différents profils de charge. L'étude peut conduire à une ré-optimisation de la tension de consigne au Poste Source.

### 3.3. Hypothèses sur les Producteurs

#### 3.3.1. Situations dimensionnantes

Pour refléter le foisonnement naturel des productions solaires et éoliennes, deux scénarios seront étudiés :

- tous les producteurs sont à production maximale, sauf les producteurs photovoltaïques, qui seront à 80 % de leur production maximale ;
- tous les producteurs sont à production maximale, sauf les producteurs éoliens, qui seront à 80 % de leur production maximale.

---

<sup>1</sup>Conformément aux dispositions définies dans la note Enedis-PRO-RES\_67E.

# Etude de l'impact sur la tenue thermique, la tension et le comptage dans les Postes Sources pour le raccordement d'une production décentralisée HTA

Cela comprend aussi les producteurs dans la file d'attente, conformément aux dispositions définies dans la note Enedis-PRO-RES\_67E. Les coefficients 80 % seront aussi appliqués à la production BT de la filière correspondante.

Par ailleurs, en fonction de la situation sur le réseau de raccordement et le RPT, les producteurs en départ direct pourront avoir une tangente  $\varphi$  contractuelle saisonnière. Le raccordement de ces producteurs sera donc fait de manière à ce que cela soit techniquement possible. Les producteurs en départ direct seront donc étudiés dans deux situations, correspondant aux limites minimale et maximale de tangente  $\varphi$  définies par les capacités constructives : tangente  $\varphi = 0$  d'une part, et tangente  $\varphi = -0,35$  d'autre part.

Au final, les situations dimensionnantes étudiées seront donc les 4 scénarios suivants :

- un scénario où les producteurs photovoltaïques sont à 80 % de leur production maximale, et tous les producteurs en départ direct sont à tangente  $\varphi = 0$  ;
- un scénario où les producteurs photovoltaïques sont à 80 % de leur production maximale, et tous les producteurs en départ direct sont à tangente  $\varphi = -0,35$  ;
- un scénario où les producteurs éoliens sont à 80 % de leur production maximale, et tous les producteurs en départ direct sont à tangente  $\varphi = 0$  ;
- un scénario où les producteurs éoliens sont à 80 % de leur production maximale, et tous les producteurs en départ direct sont à tangente  $\varphi = -0,35$ .

Pour chaque type de contrainte défini en partie 4, on retiendra, pour chaque transformateur, la situation la plus contraignante entre les quatre scénarios.

### 3.3.2. Producteurs existants

Chaque Producteur existant sur un départ « mixte » partagé entre la production et la consommation est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale injectée pendant la période étudiée, ou 80 % de celle-ci en fonction du scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1. ;
- la valeur de fourniture de réactif figurant dans les clauses d'Accès au Réseau (contrat d'Achat avant loi 2000 ou CARD-I) pour la période de faible charge pendant la période étudiée.

Si la valeur de réactif n'est pas indiquée pour la période d'étude considérée, on retiendra tangente  $\varphi = 0$ .

Chaque Producteur existant, sur un départ « direct », est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale injectée pendant la période étudiée, ou 80 % de celle-ci en fonction du scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1. ;
- la valeur de tangente  $\varphi$  correspondant au scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1.

### 3.3.3. Producteurs en file d'attente<sup>2</sup>

Chaque Producteur en file d'attente sur un départ « mixte » partagé entre la production et la consommation est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale qu'il est en mesure d'injecter pendant la période étudiée (Puissance de raccordement en injection Pracc inj), ou 80 % de celle-ci en fonction du scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1. ;
- la loi de régulation issue de l'étude (valeur de la tangente  $\varphi$  de fonctionnement ou loi de régulation locale de puissance réactive  $Q = f(U)$ ).

<sup>2</sup> Conformément aux dispositions définies dans la note Enedis-PRO-RES\_67E.

# Etude de l'impact sur la tenue thermique, la tension et le comptage dans les Postes Sources pour le raccordement d'une production décentralisée HTA

Chaque Producteur en file d'attente, sur un départ « direct », est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale qu'il est en mesure d'injecter pendant la période étudiée (Puissance de raccordement en injection  $P_{acc inj}$ ), ou 80 % de celle-ci en fonction du scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1. ;
- la valeur de tangente  $\varphi$  correspondant au scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1.

## 3.3.4. Producteur étudié

Le Producteur étudié fait l'objet des hypothèses suivantes :

- le Producteur étudié est pris en compte pour la puissance active maximale ( $P_{acc inj}$ ) qu'il est en mesure d'injecter pendant la période étudiée, ou 80 % de celle-ci en fonction du scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1. ;
- si le Producteur étudié est sur un départ « mixte », sa puissance réactive est prise en compte selon les résultats de son étude d'impact sur la tenue thermique et sur le plan de tension des ouvrages en réseau.
- si le Producteur étudié est sur un départ direct, sa puissance réactive devra être prise en compte avec la valeur de tangente  $\varphi$  correspondant au scénario étudié, tel que décrit en 3.3.1.

Que le Producteur soit un Producteur pur ou un Client Producteur, que le Site soit constitué de machines synchrones ou asynchrones, la tangente  $\varphi$  prise en compte dans les calculs est considérée au PdL, c'est-à-dire qu'en période de production, elle est égale au rapport de la puissance réactive injectée ou absorbée sur la puissance active injectée.

## 4 — Détermination de la solution de raccordement

### 4.1. Contraintes de transit – Capacité du transformateur HTB/HTA

Le bilan de puissances au Poste Source restitue un transit dans le transformateur, transit de soutirage HTA ou transit de refoulement en HTB.

Le Poste Source est étudié dans les 2 configurations suivantes :

- le transformateur sur lequel sera raccordé le Producteur étudié en schéma « normal » d'exploitation ;
- le transformateur sur lequel sera raccordé le Producteur étudié en schéma « transformateur secourant ».

La vérification porte sur l'intensité dans le transformateur, correspondant au transit de puissances actives et réactives : il y a contrainte si ce transit dépasse l'intensité nominale du transformateur, que l'on se place dans une hypothèse de fonctionnement nominale avec une possibilité de surcharge à 10 % en schéma secourant. Lorsqu'une contrainte de transit est détectée, on cherche à la lever en recourant aux solutions suivantes :

- augmentation de la puissance installée par mutation du transformateur HTB/HTA en contrainte ;
- raccordement dans un autre Poste Source et, si une contrainte est détectée, ajout d'un transformateur HTB/HTA non spécialisé production dans ce Poste Source ;
- ajout d'un transformateur HTB/HTA spécialisé production dans un Poste Source existant ou à créer (la spécialisation étant nécessaire en cas d'autres contraintes techniques détectées).

Ces solutions peuvent être envisagées dans un ordre quelconque, la solution à retenir étant la moins chère.

### 4.2. Détermination de la solution de comptage

Un bilan de puissances active et réactive au niveau du transformateur du Poste Source pour le schéma normal et le ou les schémas de secours permet de déterminer tous les transformateurs sur lesquels un refoulement est possible dans un des schémas étudiés. Les éventuelles adaptations de comptage ne sont pas mises à la charge du Producteur.

## 4.3. Etude du risque d'atteinte de la butée réglleur

Si en présence du Producteur, le réglleur ne peut plus réguler la tension sur le jeu de barres HTA du Poste Source (réglleur en butée basse), le problème doit être résolu par l'optimisation du transit de l'énergie réactive dans le transformateur.

Plusieurs solutions peuvent être étudiées, parmi lesquelles :

- suppression de la marche forcée des gradins au Poste Source,
- si le Site de production a une loi de régulation de type tangente  $\varphi$  : diminution de la tangente  $\varphi$  du producteur étudié, pouvant aller jusqu'à de l'absorption de puissance réactive, dans la limite des capacités constructives réglementaires.