

**ETUDE DE L'IMPACT SUR LA TENUE THERMIQUE ET SUR LE PLAN DE
TENSION DES OUVRAGES EN RESEAU POUR LE RACCORDEMENT D'UNE
PRODUCTION DECENTRALISEE EN BT**

SOMMAIRE

1 Principes généraux	2
1.1 Conditions à respecter	2
1.2 Tenue du plan de tension	2
1.3 Modélisation	3
2 Eléments à prendre en compte pour l'étude de raccordement	3
2.1 Données d'entrées	3
2.2 Hypothèses sur le réseau	4
2.3 Description des utilisateurs existants	4
2.3.1 Producteurs	4
2.3.2 Consommateurs	4
2.4 Producteur étudié	5
2.5 Détection et levée des contraintes	5
2.5.1 Tenue thermique	5
2.5.2 Plan de tension HTA	5
2.5.3 Plan de tension BT	5

1 Principes généraux

1.1 Conditions à respecter

Il est nécessaire, lors du raccordement d'une production décentralisée BT, de respecter les principes suivants :

- les ouvrages utilisés pour le raccordement doivent présenter une intensité maximale admissible en régime permanent pendant la période de fonctionnement supérieure au transit maximal résultant des productions et consommations,
- les ouvrages à construire pour le raccordement du site doivent présenter une section économique déterminée en prenant en compte les pertes de transit et la structure du réseau,
- le raccordement doit permettre d'assurer la desserte dans les limites des écarts contractuels ou réglementaires de tension HTA et BT dans les configurations de production et de consommation existantes et décidées, la partie terminale du raccordement ou branchement est conçue et dimensionnée selon les prescriptions de la NFC 14-100.

La puissance de dimensionnement du branchement d'un site est égale ou supérieure à la puissance installée de production (et à la puissance maximale de consommation).

Le raccordement et son amont (réseau BT, le transformateur HTA/BT et le départ HTA) d'un site de production sont dimensionnés en fonction de l'injection de la production maximale *sortie machine* après déduction de la consommation des auxiliaires de production, c'est à dire la puissance de production maximale nette livrée au réseau.

L'étude du raccordement d'un producteur au réseau BT ne requiert pas l'examen des schémas de secours du réseau (HTA et BT).

Le raccordement au réseau BT est limité aux installations de puissance maximale ≤ 250 kVA.

1.2 Tenue du plan de tension

Le raccordement du producteur doit être déterminé pour maintenir la desserte des utilisateurs dans les limites des écarts contractuels ou réglementaires de tension HTA et BT dans les configurations de production et de consommation existantes et décidées.

Pour déterminer l'impact du raccordement d'un site de production BT, il convient de :

- vérifier l'impact de la production sur la tenue de tension HTA (dans le respect des engagements contractuels des utilisateurs HTA) uniquement lorsque la puissance maximale de production dépasse 36 kVA,
- vérifier, pour le producteur considéré et les producteurs existants ou en attente, le respect de la plage de tension BT entre 207 et 244 V en monophasé et entre 358 et 423 V en triphasé,
 - au point frontière entre le branchement du site et le réseau (extension ou réseau existant) dans le cas d'un branchement individuel,
 - ou au tronçon commun dans le cas d'un branchement collectif,
- dimensionner le branchement du site pour la puissance maximale de production comme indiqué précédemment.

Ces conditions permettent la desserte des utilisateurs du réseau BT avec des tensions au point de livraison comprises entre :

- 207 et 244 V en monophasé et entre 358 et 423 V en triphasé pour les sites consommateurs,

- 207 et 249 V en monophasé et entre 358 et 432 V en triphasé pour les sites producteurs raccordés par un branchement sur le réseau BT (l'augmentation de la limite haute de tension correspond à l'élévation de tension dans le branchement de l'installation de production selon la NFC 14-100),

- 207 et 253 V en monophasé et entre 358 et 440 V en triphasé pour les sites producteurs raccordés par un branchement direct au poste HTA/BT de Distribution Publique (l'augmentation de la limite haute de tension correspond à l'élévation de tension dans le branchement de l'installation de production selon la NFC 14-100).

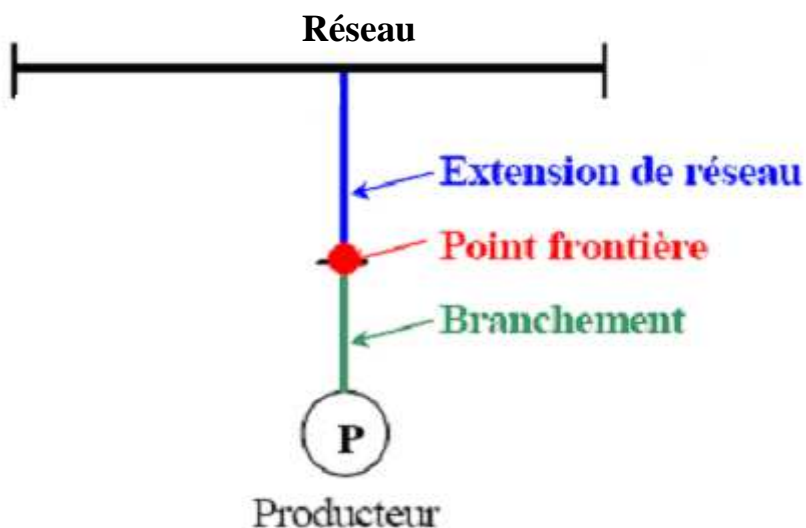
1.3 Modélisation

Les calculs doivent tenir compte de :

- la tenue thermique des ouvrages,
- le profil de tension HTA en tout point du réseau,
- le profil de tension BT en tout point du réseau.

Le producteur qui fournit son énergie au point de livraison est raccordé au réseau par l'intermédiaire d'un branchement jusqu'au point frontière. Ce point frontière est éventuellement connecté au réseau par l'intermédiaire d'une extension de réseau.

Le schéma suivant précise ces différentes notions :



2 Eléments à prendre en compte pour l'étude de raccordement

2.1 Données d'entrées

- Fiches de collecte de données du producteur étudié, des producteurs existants ou en attente,
- Etat des consommations et des productions raccordées au réseau BT du poste DP considéré,
- Etat des consommations et des productions raccordées sur le départ HTA du poste DP considéré.

2.2 Hypothèses sur le réseau

L'étude d'impact sur la tension est réalisée avec les hypothèses reflétant les réglages existants au poste source, et avec des prises optimisées sur les transformateurs HTA/BT.

L'étude prend en compte une tolérance de 1% due à la chaîne de mesure et au fonctionnement du régulateur. La tension de consigne au poste source est optimisée en fonction du profil de tension sur les réseaux HTA et BT aux différents profils de charge.

Si la tension de consigne du régulateur au poste source est fixe, le calcul doit prendre en compte la valeur de consigne existante U_0 .

Si la tension de consigne du régulateur au poste source est variable avec la charge (compoundage), la tension de consigne de référence est prise égale à $U'_0 = U_0 + (P_{min}/P_{max}) * \tau_{compoundage}$ avec :

- U_0 consigne de tension à vide du régulateur,
- U_c consigne de tension à pleine charge,
- $\tau_{compoundage} = U_c - U_0$.

2.3 Description des utilisateurs existants

2.3.1 Producteurs

➤ Producteurs existants

Chaque producteur existant est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale injectée pendant la période étudiée,
- la valeur de fourniture de réactif figurant dans les clauses d'accès au réseau (CARD I ou à défaut contrat d'achat antérieur à la loi de février 2000) 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 $\tan\phi=0$.

➤ Producteurs en attente

Chaque producteur en attente est pris en compte de la façon suivante :

- la puissance active maximale qu'il est en mesure d'injecter pendant la période étudiée,
- la valeur de $\tan\phi$ de fonctionnement issue de l'étude.

2.3.2 Consommateurs

Les consommations à prendre en compte dans les études de réseau sont les consommations minimales.

La consommation minimale du départ HTA sur lequel est raccordé le poste DP du producteur est déterminée par application d'un coefficient R ($R = \text{ratio } [P_{min} \text{ réelle sur la période de production} / P^*_{max}]$ du départ HTA du producteur).

R est déterminée par la mesure ou à défaut de mesure, $R=0,2$.

A défaut de mesure précise, la consommation minimale du réseau BT sera déterminée par application d'un coefficient de réduction $R=0,2$ sur les charges maximales du réseau BT.

A défaut de mesure précise des $\tan\phi$, les charges consommatrices sont considérées avec un $\tan\phi = 0,4$ pour l'étude du réseau HTA et $0,5$ pour l'étude du réseau BT.

2.4 Producteur étudié

Le producteur étudié est pris en compte pour la puissance active maximale injectée sur le réseau.

Pour assurer la meilleure utilisation des ouvrages (limitation des renforcements et des pertes de transit), les sites de production raccordés au réseau BT doivent fonctionner avec une tangente d'injection aussi proche que possible de 0. Les calculs sont donc réalisés avec une $\tan\varphi = 0$.

2.5 Détection et levée des contraintes

2.5.1 Tenue thermique

Si la somme des puissances de production, déduction faite de la charge minimale du réseau BT,

est supérieure :

- à la puissance nominale du transformateur HTA/BT, celui-ci doit être remplacé par un autre transformateur de calibre suffisant,
- à l'intensité maximale permanente admissible d'un tronçon du réseau BT de raccordement, la section des conducteurs de ce tronçon doit être adaptée.

2.5.2 Plan de tension HTA

Les calculs doivent établir :

- le niveau maximal de tension HTA au droit du poste DP et des postes clients (écart de tension par rapport à U_n),
- la tension au point frontière du branchement du producteur (réseau ou barres BT du poste de distribution suivant le cas).

La vérification porte sur les tensions maximales apparaissant sur le départ HTA si le producteur étudié a une puissance installée $> 36\text{kVA}$:

- la tension maximale au droit d'un poste de livraison client doit être inférieure ou égale à $U_c + 5\%$ (U_c = tension contractuelle figurant au Contrat d'Accès),
- la tension BT délivrée par les postes DP du départ HTA, tension haute devant être comprise entre 207 et 244 V en monophasé et entre 358 et 423 V en triphasé.

Lorsqu'une contrainte de tension est détectée en HTA, on cherche à la lever si le producteur est $> 36\text{kVA}$:

- par abaissement de la tangente phi des producteurs HTA existants dans la limite des capacités constructives des génératrices,
- par adaptation du départ HTA, augmentation de la section des conducteurs les plus impédants.

2.5.3 Plan de tension BT

La vérification porte sur :

- la tension BT délivrée par les postes DP du départ HTA, tension haute devant être comprise entre 207 et 244 V en monophasé et entre 358 et 423 V en triphasé,
- la tension BT au point frontière du branchement du producteur étudié, tension haute devant être comprise entre 207 et 244 V en monophasé et entre 358 et 423 V en triphasé.

- la tension BT au point de livraison du producteur qui devra être inférieure à $U_n + 8$ ou $+10\%$ (cf. NB).

NB: le point de branchement peut se situer au poste (cas d'un branchement par départ dédié au site) en réseau (cas du branchement en réseau) ou sur un tronçon de branchement collectif (cas d'une dérivation individuelle).

Lorsqu'une contrainte de tension est détectée, on cherche à la lever par une ou plusieurs des possibilités suivantes:

- passage en triphasé en cas de production monophasée,
- adaptation du réseau BT de raccordement (le recours à l'adaptation du réseau BT est justifié s'il présente un coût moindre à celui des autres solutions exposées dans la suite),
- modification du point de branchement et son rapprochement du poste DP,
- branchement direct au poste DP,
- augmentation du calibre du transformateur du poste DP.