

Projet de raccordement d'une installation de production photovoltaïque BT

Etudes de l'impact sur le comportement du réseau

1. OBJET

L'article D342-9 du code de l'Energie prévoit :

« *Le gestionnaire du réseau effectue une étude des conditions techniques du raccordement, conformément aux méthodes, hypothèses de sûreté et caractéristiques du réseau mentionnées dans sa documentation technique de référence, sur la base des renseignements mentionnés* »

Ce document a pour objet de définir les principes à observer pour le raccordement des installations de production BT au réseau de distribution, les hypothèses mises en œuvre au moment de l'étude et les conditions à respecter.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE CONCERNANT LE RACCORDEMENT DES PRODUCTEURS

La réglementation des raccordements des installations de production est encadrée par les articles D342-5 à D342-14-1 du code de l'Energie et l'arrêté du 23 avril 2008 modifié.

Ces textes définissent en particulier les prescriptions techniques que doivent respecter les installations de production d'énergie électrique pour leur raccordement au réseau public de distribution BT.

3. OBLIGATION CONTRACTUELLE

Le réseau public de distribution est à l'usage de multiples utilisateurs « consommateurs » et « producteurs ». La valeur nominale de la tension délivrée en basse tension est fixée à 230 / 400 V par l'arrêté du 24 décembre 2007. Cet arrêté définit également des valeurs minimales et maximales admissibles au point de livraison d'un utilisateur (valeurs moyennées sur 10 mn), correspondant à une plage de [-10%, +10%] autour des valeurs nominales :

	Tension minimale	Tension maximale
En monophasé	207 V	253 V
En triphasé	360 V	440 V

4. PRINCIPES A RESPECTER POUR LE RACCORDEMENT DE L'INSTALLATION DE PRODUCTION BT

- a. les ouvrages de raccordement et, le cas échéant, les ouvrages amont (réseau BT, transformateur HTA/BT) utilisés pour le raccordement sont dimensionnés en fonction de la valeur de la puissance de raccordement demandée par le Producteur,
- b. le raccordement en monophasé n'est admis que jusqu'à la puissance de 12 kVA inclus. Au delà le raccordement sera réalisé en triphasé,
- c. les ouvrages utilisés pour le raccordement doivent présenter une intensité maximale admissible en régime permanent supérieure au transit maximal résultant des productions et des consommations,
- d. un projet de puissance maximale inférieure à 120 kVA peut être raccordé sur un départ BT partagé avec d'autres utilisateurs (consommateurs et / ou producteurs) ou sur un départ dédié selon le résultat de l'étude,
- e. un projet de puissance égale ou supérieure à 120 kVA est obligatoirement raccordé sur un départ BT dédié,
- f. les ouvrages à construire pour le raccordement sont établis avec des matériels reconnus aptes à l'exploitation par Synelva Collectivités. La section des câbles souterrains est conforme aux standards indiqués dans la Documentation Technique de Référence,

- g. le raccordement doit permettre d'assurer la desserte des autres utilisateurs en respectant les limites réglementaires ou contractuelles de tension dans les hypothèses d'étude indiquées au paragraphe 5.2.
- h. la partie terminale du raccordement ou du branchement est conçue et dimensionnée selon les prescriptions de la norme NFC 14-100.

5. ETUDE DU RACCORDEMENT

5.1 Données d'entrée

- Les fiches de collecte des données de la production à étudier,
- L'état des consommateurs et des producteurs déjà raccordés ou en attente (PTF acceptée ou PTF émise pendant le délai d'option) sur le réseau BT alimenté par le même poste HTA/BT de distribution publique,
- Les caractéristiques des ouvrages du réseau de distribution publique alimenté par le même poste HTA/BT (transformateur HTA/BT, conducteurs du réseau BT,)

5.2 Hypothèses d'études

L'étude est menée avec les hypothèses suivantes :

- a. Le producteur étudié et les producteurs en attente de raccordement

Le projet objet de la demande et les éventuels projets en attente de raccordement au moment de l'étude (PTF acceptée ou PTF émise pendant le délai d'option) sont pris en compte de la façon suivante :

- puissance active : les valeurs « puissance de raccordement nette » fournies dans les fiches de collecte correspondant aux installations sont prises en compte.
- puissance réactive : 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 $\tan\phi = 0$.

- b. Les producteurs en service

Chaque producteur en service au moment de l'étude est pris en compte pour les valeurs suivantes :

- puissance active : la puissance de raccordement.
- puissance réactive : la valeur figurant dans les clauses d'accès au réseau des sites considérés. Si cette valeur n'est pas disponible, la valeur $\tan\phi=0$ est utilisée.

- c. Le foisonnement

Sauf exception les producteurs raccordés sur le réseau BT sont de type photovoltaïque. De ce fait la puissance injectée est considérée synchrone et les puissances maximales des différentes installations sont additionnées sans foisonnement.

- d. La charge minimale du réseau BT

La charge minimale du réseau BT sera déterminée par application d'un coefficient de réduction $r = 0,2$ appliqué sur la valeur de la puissance de référence calculée par Synelva Collectivités à l'occasion de l'évaluation annuelle de la tenue de la tension du réseau BT.

- e. La tension HTA au poste HTA/BT

Cette valeur est obtenue en cumulant les variations suivantes :

- valeur de consigne au poste HTB/HTA = tension nominale +4% pour les postes exploités par Synelva Collectivités.
- chutes de tension (départ HTA et transformateur HTA/BT) : L'étude est menée dans les conditions de faible charge => les valeurs suivantes sont fixées arbitrairement :
 - chute de tension sur le départ HTA = -1%
 - chute de tension dans le transformateur HTA/BT = -1%

La valeur utilisée pour la vérification du respect du plan de tension BT est : Δ HTA = 2%.

- f. Le transformateur HTA/BT

L'étude est réalisée avec les caractéristiques des matériels en exploitation au moment de sa réalisation. S'agissant des transformateurs HTA/BT, l'étude sera uniquement menée sur la base des appareils conformes aux normes actuelles délivrant une tension secondaire à vide égale à 410 V lorsqu'ils sont alimentés au primaire par la tension nominale HTA. Par ailleurs afin de maîtriser le niveau de la tension aux points de livraison des consommateurs BT en situation de tension basse (période froide), Synelva Collectivités garde la possibilité d'utiliser la prise +2,5%.

L'élévation de tension acceptable pour le raccordement de la production sera donc calculée avec l'hypothèse prise + 2,5% appliquée à un transformateur « norme 410 V » d'où Δ transfo = 2,5 %

g. Le branchement

Une valeur normative fixe est retenue pour quantifier l'élévation de tension dans un branchement individuel (liaison au réseau + dérivation individuelle) : Δ branchement = 1 %.

h. L'incertitude sur les réglages

Une valeur normative fixe est retenue : Δ réglages = 0,5 %

6. CONDITIONS A RESPECTER

6.1 Capacités des ouvrages de raccordement

a. Le transformateur HTA/BT

La somme des puissances de production raccordées sur le réseau BT alimenté par l'appareil, déduction faite de la charge minimale du réseau BT, doit être inférieure à la puissance nominale du transformateur (réduite lorsque la tension d'exploitation HTA est 15 kV).

b. Le réseau BT et le branchement

Les ouvrages utilisés pour le raccordement doivent présenter une intensité maximale admissible en régime permanent supérieure au transit maximal résultant de l'ensemble des productions.

6.2 Respect du plan de tension BT

L'élévation du niveau de la tension BT due à l'injection sur le réseau de la puissance produite (à la valeur de la puissance de raccordement) par le producteur considéré, éventuellement cumulée avec celle produite par les producteurs déjà raccordés ou en attente de raccordement, doit être compatible avec le respect des valeurs réglementaires : 110% de la tension nominale BT soit 253V en monophasé ou 440V en triphasé

Cette condition doit être vérifiée aux points de raccordement de l'ensemble des utilisateurs raccordés au réseau BT y compris le producteur.

La valeur de la chute de tension à ne pas dépasser est obtenue par l'application de la relation :

$$\Delta \text{ BT (\%)} = 10 - (\Delta \text{ réglages} + \Delta \text{ branchement} + \Delta \text{ HTA} + \Delta \text{ transfo})$$

Pour les Installations de puissance inférieure à 120 kVA : $\Delta \text{ BT} = 10 - (0,5 + 1 + 2 + 2,5) = 4 \%$

Pour les Installations de puissance égale ou supérieure à 120 kVA : le raccordement étant effectué par un départ BT dédié (cf partie 4), la chute de tension dans le branchement est nulle et $\Delta \text{ BT (\%)} = 10 - (0,5 + 2 + 2,5) = 5 \%$

Ces valeurs sont confrontées au résultat du calcul d'élévation réalisé avec les données de la fiche de collecte et de l'avant-projet en cours d'étude.

6.3 Conformité des dispositifs de protection

Le projet présenté doit être conforme aux textes réglementaires et normatifs en matière de :

- protection contre les effets des courts-circuits, des contacts directs et indirects
- protection de découplage

7. LEVEES DES CONTRAINTES

Lorsqu'une contrainte de tension ou de capacité est détectée, l'étude examine la possibilité de la lever par la mise en œuvre d'une ou plusieurs possibilités suivantes (liste non exhaustive) :

- a) Passage en triphasé en cas de production monophasé,
- b) Adaptation du réseau BT existant,
- c) Modification du point de raccordement en le rapprochant du poste DP,
- d) Raccordement direct et dédié au poste DP,
- e) Augmentation de la puissance du transformateur du poste,
- f)