

LES ESSENTIELS À SAVOIR

Point de transformation et point de livraison

1. DÉFINITIONS ET RÔLES CLÉS

Élément	Définition	Rôle principal
Point de transformation	Interface technique où la tension électrique est modifiée (généralement élevée) pour permettre le transport ou l'injection de l'énergie	Adapter la tension produite par les panneaux (BT) à celle du réseau de distribution (HTA ou HTB)
Point de livraison	Frontière physique et juridique entre l'installation du producteur et le réseau public	Matérialiser le lieu de transfert de propriété de l'énergie et de comptabilisation

2. LE POINT DE TRANSFORMATION EN DÉTAIL

2.1 Pourquoi transformer la tension ?

- Les panneaux solaires produisent généralement en basse tension (BT) : 230V à 400V
- Le réseau de distribution transporte souvent en moyenne tension (HTA) : 15kV à 20kV
- La transformation permet de :
 - Réduire les pertes en ligne sur de longues distances
 - S'adapter aux infrastructures existantes du gestionnaire de réseau
 - Permettre l'injection de grandes quantités d'énergie

2.2 Équipements présents

- Transformateur : cœur du système (BT/HTA ou HTA/HTB)
- Cellules de protection : disjoncteurs, sectionneurs
- Jeux de barres : répartition de l'énergie
- Systèmes de comptage interne (optionnel)
- Armoires de contrôle-commande

2.3 Configurations possibles

Type d'installation	Point de transformation	Exemple
Petite résidentielle	Souvent absent (injection directe en BT)	Maison individuelle < 6 kWc
Petite collective	Transformateur intégré à l'onduleur	Petit immeuble, hangar agricole

Grande toiture	Poste de transformation dédié au pied du bâtiment	Supermarché, usine (> 36 kVA)
Centrale au sol	Poste de transformation centralisé	Parc solaire de plusieurs MW

3. LE POINT DE LIVRAISON EN DÉTAIL

3.1 Caractéristiques fondamentales

- Frontière juridique** : sépare la responsabilité du producteur de celle du gestionnaire de réseau
- Point de mesure : localisation du compteur d'énergie
- Point de coupure : accessible au gestionnaire pour intervention d'urgence
- Référence pour la qualité : tension, fréquence et puissance y sont contrôlées

3.2 Équipements obligatoires

Équipement	Fonction
Compteur d'énergie (Linky ou industriel)	Mesure de l'énergie produite et/ou consommée
Dispositif de coupure	Sectionnement visible pour intervention
Protections de découplage	Déconnexion automatique en cas d'anomalie réseau
Organe de mise à la terre	Sécurité électrique
Coffret de comptage	Protection et abri des équipements

3.3 Normes et référentiels applicables

- NF C 14-100 : installations de branchement BT
- NF C 13-10 : postes de livraison HTA
- UTE C 15-712 : installations photovoltaïques raccordées au réseau
- VDE-AR-N 4105 (Allemagne) / RD 1699 (Espagne) selon les pays
- Référentiels techniques des gestionnaires de réseau (Enedis PRO-RES_36E, etc.)

4. DIFFÉRENCES SELON LA PUISSANCE DE L'INSTALLATION

Puissance	Tension d'injection	Point de transformation	Point de livraison
< 36 kVA (résidentiel)	BT (230/400V)	Généralement intégré à l'installation (pas de poste dédié)	Coffret de comptage standard sur la façade ou limite de propriété

36 à 250 kVA (petit tertiaire)	BT (400V)	Peut nécessiter un transformateur dédié selon distance	Armoire ou local technique avec compteur spécifique
250 kVA à 1 MVA (industriel)	HTA (15-20kV)	Poste de transformation HTA/BT ou inverse	Poste de livraison HTA dédié avec cellules haute tension
> 1 MVA (centrale)	HTA ou HTB	Poste de transformation centralisé	Poste de livraison conforme aux exigences du transporteur

5. ÉTAPES DE RACCORDEMENT (Point de livraison)

1. Demande de raccordement auprès du gestionnaire de réseau
2. Proposition technique et financière (PTF) détaillant :
 - Localisation du point de livraison
 - Solution technique préconisée
 - Délais et coûts
3. Acceptation et signature par le producteur
4. Réalisation des travaux par le producteur (partie privative)
5. Travaux sur le réseau public par le gestionnaire
6. Inspection et mise en service :
 - Vérification de conformité
 - Tests de protections
 - Pose des scellés
7. Signature du contrat d'accès et d'exploitation

6. POINTS DE VIGILANCE ESSENTIELS

6.1 Techniques

- Cohérence des tensions : vérifier la compatibilité entre production et réseau
- Coordination des protections : sélectivité entre protections aval et amont
- Accessibilité : le point de livraison doit être accessible 24h/24 au gestionnaire
- Dimensionnement : prévoir l'évolution possible de l'installation
- Raccordement provisoire/chantier : souvent nécessaire avant mise en service définitive

6.2 Administratifs et juridiques

- Propriété des équipements : bien délimiter ce qui appartient au producteur vs gestionnaire
- Servitudes : si le point de livraison est sur propriété privée mais doit rester accessible
- Garanties : durée, conditions de maintenance
- Assurances : responsabilité civile couvrant l'interface

6.3 Économiques

- Coût du raccordement : peut représenter 5 à 15% de l'investissement total
- Refacturation possible : si plusieurs producteurs partagent le même point de livraison
- Pénalités de dépassement : si puissance injectée > puissance souscrite

7. CAS PARTICULIERS

Situation	Spécificité
Autoconsommation avec injection surplus	Point de livraison unique pour consommation et injection
Autoconsommation collective	Plusieurs consommateurs partagent un même point de livraison producteur
Site isolé avec groupe électrogène	Point de livraison spécifique avec protections anti-ilotage renforcées
Plusieurs sources de production	Nécessité de coordination au point de livraison

8. ÉVOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Compteurs communicants : Linky et équivalents européens permettent un suivi fin
- Smart Grids : le point de livraison devient une interface active (injection pilotée)
- Batteries virtuelles : certains fournisseurs proposent de "stocker" le surplus sur le réseau
- Autoconsommation élargie : points de livraison multiples pour des communautés énergétiques