



**ACCES AU RESEAU BASSE-TENSION POUR LES INSTALLATIONS  
PHOTOVOLTAÏQUES**  
*Conditions techniques et contractuelles du raccordement*

**Le présent document est mis à disposition par EDF GDF SERVICES pour l'information du lecteur.**

**Celui ci reconnaît implicitement que l'usage qu'il pourra en faire, ainsi que les conséquences en résultant pour lui ou d'autres tiers concernés par cet usage, ne sauraient engager la responsabilité d'EDF à quelque titre que ce soit.**

**La réutilisation de tout ou partie de ce document sans référence à son auteur original sera considérée comme une utilisation non autorisée, à laquelle EDF pourra donner toutes suites relevant du non respect du droit de la propriété intellectuelle.**

**La transmission pour information du présent document dans sa présentation intégrale, le présent paragraphe compris, est autorisée.**

# Sommaire

<b>1) Contexte.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Cadre réglementaire .....</b>	<b>5</b>
1.1.1 Accès au réseau .....	5
1.1.2 Autorisation d'exploiter.....	5
1.1.3 Achat d'énergie .....	5
<b>1.2 Instruction des demandes de raccordement.....</b>	<b>6</b>
1.2.1 Point d'accueil .....	6
1.2.2 Gestion des files d'attente.....	6
1.2.3 Fiches de collecte.....	6
1.2.4 Etablissement du contrat de raccordement .....	7
1.2.5 Etablissement du contrat d'achat .....	7
<b>1.3 Les principes applicables au raccordement .....</b>	<b>7</b>
1.3.1 Un utilisateur par point de livraison .....	7
1.3.2 L'énergie injectée est mesurée au point de livraison .....	7
1.3.3 Mesure distincte des énergies injectée et soutirée.....	7
1.3.4 Facturation au coût réel des prestations relatives au raccordement de l'installation de production.....	7
1.3.5 Mise en œuvre de dispositifs de sectionnement.....	7
1.3.6 Mise en œuvre d'une protection de découplage .....	8
<b>2) Modalités techniques de raccordement.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Schémas de principe .....</b>	<b>8</b>
2.1.1 Injection des excédents de la production .....	8
2.1.2 Injection de la totalité de la production.....	11
<b>2.2 Prescriptions générales.....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Organes de séparation du réseau.....	12
2.2.1.1 Organe de séparation amont.....	12
2.2.1.2 Organe de séparation aval .....	12
2.2.2 Protection de découplage.....	13
2.2.2.1 Fonction protection de découplage intégrée à l'onduleur .....	13
2.2.2.2 Fonction protection de découplage externe à l'onduleur.....	14
2.2.3 Modalités d'exploitation.....	14
2.2.4 Contrôle des installations .....	14
2.2.5 Comptage.....	15
2.2.5.1 Dispositif de comptage pour l'injection des excédents de production .....	15
2.2.5.2 Dispositif de comptage pour l'injection de la totalité de la production .....	16
2.2.5.3 Dispositif de comptage dans le cas d'une autoconsommation.....	17
2.2.5.4 Accessibilité aux données de comptage .....	17
<b>2.3 Réalisation du raccordement.....</b>	<b>17</b>
2.3.1 Architectures de raccordement .....	17
2.3.1.1 Injection des excédents de production .....	18
2.3.1.2 Injection de la totalité de la production .....	19
2.3.2 Matériels utilisés .....	22
2.3.2.1 Aspect normatif .....	22
2.3.2.2 Aspects matériels.....	22
2.3.2.3 Liaison au réseau des branchements neufs .....	22
2.3.2.4 Dispositif de sectionnement / protection.....	22
2.3.2.5 Liaisons en partie privative .....	22
2.3.2.6 Panneau de contrôle-comptage du compteur en soutirage .....	22
2.3.2.7 Panneau de contrôle-comptage du ou des compteurs "Production".....	23
2.3.2.8 Kit photovoltaïque .....	24
2.3.3 Exemples de réalisation.....	24
2.3.3.1 Préambule .....	24

2.3.3.2	Réalisation d'installation avec achat des excédents de production :.....	24
2.3.3.3	Réalisation d'installation avec achat de la totalité de la production :.....	25
2.3.4	Tableau de synthèse.....	27
<b>3)</b>	<b>Modalités financières.....</b>	<b>27</b>
3.1	Règles générales de facturation.....	27
3.2	Guide de facturation.....	28
3.2.1	Principes applicables à la facturation des coûts de raccordements pour une installation photovoltaïque .....	28
3.2.1.1	Solution de raccordement de la production par dérivation de la partie amont du branchement 28	
3.2.1.2	Solution de raccordement de la production par création d'un branchement dédié .....	31
<b>4)</b>	<b>Modalités contractuelles.....</b>	<b>31</b>
4.1	Contrat de raccordement.....	31
4.2	Contrat d'achat.....	32
<b>5)</b>	<b>Relevé et traitement des données de comptage.....</b>	<b>32</b>
5.1	Données de comptage.....	32
5.2	Consommation d'électricité sur le branchement « production » (cas de l'achat de la totalité de la production) .....	32
<b>6)</b>	<b>Raccordement sur une installation Tarif jaune ou Tarif vert.....</b>	<b>33</b>
<b>7)</b>	<b>ANNEXE 1 : Fonctionnement des compteurs triphasés en présence de production monophasée</b>	<b>34</b>
7.1	Les origines du problème :.....	34
7.2	Comment se comportent les compteurs ?.....	34
7.3	Attitude à adopter.....	34
<b>8)</b>	<b>ANNEXE 2 : schémas de réalisation de branchements.....</b>	<b>36</b>
8.1	Câblage avec compteurs Consommation et Production dans une installation neuve monophasée avec achat en surplus .....	37
8.2	Câblage avec compteurs Consommation et Production dans une installation neuve monophasée avec achat total.....	38
8.3	Achat du surplus, installation neuve .....	39
8.3.1	Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	39
8.3.2	Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro- souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	41
8.4	Achat du surplus, installation existante .....	42
8.4.1	Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20... 42	
8.4.1.1	Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20, compteurs chez le client .....	42
8.4.1.2	Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20, compteurs en coffret .....	44
8.4.1.3	Branchement existant triphasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20 .....	45
8.4.2	Branchement existant monophasés de type 1 en borne HN 62-S-22.....	47
8.4.3	Branchement aérien monophasé.....	48
8.5	Achat total, installation neuve : .....	49
8.5.1	Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	49
8.5.2	Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	50
8.5.3	Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement encastrés .....	51

8.5.4	Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement encastrés .....	52
8.5.5	Branchements monophasés de type 2 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	53
8.5.6	Branchements triphasés de type 2 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol .....	54
<b>8.6</b>	<b>Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation identiques</b>	<b>55</b>
8.6.1	Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20.....	55
8.6.2	Branchement existant triphasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20.....	57
8.6.3	Branchement existant monophasé aérien .....	59
8.6.4	Branchement existant triphasé aérien.....	60
<b>8.7</b>	<b>Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation séparées</b>	<b>61</b>
8.7.1	Branchement existant monophasé type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20 .....	61
8.7.2	Branchement existant triphasé type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20.....	63
8.7.3	Branchement existant monophasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public.....	65
8.7.4	Branchement existant triphasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public .....	67
8.7.5	Branchement existant monophasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support (le support doit être du même coté de la voirie que le local à desservir).....	68
8.7.6	Branchement existant triphasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support (le support doit être du même coté de la voirie que le local à desservir).....	70
<b>8.8</b>	<b>Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation identiques ou séparées :</b> .....	<b>72</b>
8.8.1	Branchement existant monophasé type 2 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20 .....	72
8.8.2	Branchement existant triphasé type 2 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20.....	74
8.8.3	Raccordement d'une installation de production sur une colonne électrique existante.....	76

# 1) CONTEXTE

## 1.1 Cadre réglementaire

La loi 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, modifiée par la loi 2003-8 du 3 janvier 2003 a introduit une ouverture progressive du marché de l'électricité, tout en maintenant des domaines régulés. Il s'agit notamment de l'accès au réseau, de l'établissement des installations de production dans le cadre de l'obligation d'achat. Des décrets et arrêtés précisent les dispositions figurant dans les différents articles de la loi.

Les domaines achat et accès au réseau sont suivis par des entités différentes d'EDF; le domaine achat par EDF acheteur au sein de la branche énergie, le domaine accès par EDF gestionnaire du réseau de distribution pour les installations de moins de 12 MW et RTE pour les autres.

Bien que suivi par des entités différentes, les domaines achat et accès sont interdépendants : une installation ne peut être l'objet d'un contrat d'achat que si elle est d'une part raccordée au réseau et d'autre part régulièrement établie au titre de la déclaration ou de l'autorisation d'exploiter. Les comptages à l'interface avec le réseau sont décrits dans le contrat d'accès, suivis par le gestionnaire de réseau, lequel publie vers l'acheteur les données de comptage nécessaires à la gestion du contrat d'achat.

### 1.1.1 Accès au réseau

Ce domaine couvre l'ensemble des dispositions relatives à l'accès au réseau : conditions de raccordement, relations contractuelles avec le gestionnaire de réseau (contrat d'accès, convention d'exploitation).

En application de l'article 18 de la loi 2000-108 du 10 février 2000 modifiée par la loi 2003-8 du 4 janvier 2003, ont été publiés les textes suivants, fixant les Prescriptions techniques de raccordement des utilisateurs au réseau public de distribution.

*Le décret 2003-229 du 13 mars 2003 fixe «Les Prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement auxquelles doivent satisfaire les installations en vue de leur raccordement aux réseaux publics de distribution »*

*L'Arrêté du 17 mars 2003 (NOR: INDI0301276A) précise pour les installations de production d'énergie électrique les prescriptions techniques de conception et de fonctionnement du décret. L'arrêté modificatif du 22 avril 2003 complète ce texte.*

En outre, le modèle de cahier des charges Distribution Publique précise dans son article 18 les relations entre producteur et distributeur.

Dans ce cadre réglementaire, un modèle de contrat d'accès a été publié par le gestionnaire de réseau de distribution

### 1.1.2 Autorisation d'exploiter

En application de l'article 6 de la loi 2000-108 du 10 février 2000 modifiée par la loi 2003-8 du 4 janvier 2003 a été publié un décret soumettant toute nouvelle installation de production à un régime «déclaration » ou « autorisation d'exploiter ».

Le décret n°2000-877 du 7 septembre 2000 relatif à la « déclaration ou autorisation d'exploiter » impose une autorisation à toute installation de puissance > 4,5 MW et une déclaration pour les installations de puissance ≤ 4,5 MW.

Les installations photovoltaïques faisant l'objet d'une obligation d'achat entrent dans cette dernière catégorie et sont soumises quelle que soit leur puissance à une déclaration.

### 1.1.3 Achat d'énergie

En application de l'article 10 de la loi 2000-108 du 10 février 2000 modifiée par la loi 2003-8 du 4 janvier 2003, ont été publiés les textes suivants fixant les conditions d'application de l'obligation d'achat.

*Le décret 2000-1196 du 6/12/2000 (NOR : ECOI0000505D) modifiée par le décret n° 2003-282 du 27 mars 2003 définit les conditions auxquelles doivent satisfaire les installations de production, ainsi que par*

catégorie d'installations, les limites de puissance des installations pour que ces dernières puissent bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité.

Le décret no 2001-410 du 10 mai 2001 (NOR : ECOI0100190D) définit les modalités pratiques que doit entreprendre un producteur afin de pouvoir bénéficier de l'obligation d'achat.

L'arrêté du 13 mars 2002 modifié par l'arrêté du 26 mars 2003 fixe les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil telles visées au 3o de l'article 2 du décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000

Le Modèle de contrat indicatif a été approuvé par la DIDEME le 17 février 2003

## 1.2 Instruction des demandes de raccordement

### 1.2.1 Point d'accueil

Les demandes d'accès au réseau des producteurs sont instruites par le gestionnaire de réseau.

Au sein de l'activité gestionnaire de réseau, l'Unité Opérationnelle Nationale Accès au Réseau de Distribution assure cette mission. Pour les demandes de raccordement d'installations photovoltaïques, compte tenu de la nouveauté de ce type de production et de l'évolutivité des règles de traitement, l'accueil au niveau national a été confié à une seule agence régionale : celle de Tours

Accès au réseau de distribution Centre  
 Agence de Tours  
 8, rue de Boutteville  
 BP 442 Tours CEDEX  
 N° accueil 02 47 21 27 67  
 Télécopie 02 47 21 27 77  
[Ard-cen@edfgdf.fr](mailto:Ard-cen@edfgdf.fr)

Ces coordonnées sont disponibles sur le site <http://ard.edf.fr>  
[http://www.edf.fr/index.php4?coe\\_i\\_id=166](http://www.edf.fr/index.php4?coe_i_id=166)

L'agence ARD Centre est le point d'accueil du producteur, elle assure la collecte des éléments nécessaires à l'instruction de la demande de raccordement, la transmission de ces éléments au centre en charge de l'élaboration de la proposition technique et financière de raccordement, le suivi du dossier avec mise en place d'une traçabilité des étapes de l'instruction de la demande.

### 1.2.2 Gestion des files d'attente

L'annonce de nouvelles conditions d'achat, en particulier pour l'éolien, a entraîné un afflux de demandes de raccordement dépassant largement les capacités d'accueil du réseau électrique. Afin de gérer l'ordre de priorité d'accès au réseau, une procédure d'instruction des demandes de raccordement a été établie. Cette procédure validée par la commission de régulation le 19 juillet 2001 a été mise en application au 1<sup>er</sup> septembre 2001. Une nouvelle version validée le 4 juillet 2002 par la CRE et mise en application au 1<sup>er</sup> août 2002 a introduit des dispositions particulières excluant les installations de faible puissance  $\leq 36$  kVA des files d'attente liées à des contraintes HTA, poste source ou réseau HTB. Les installations photovoltaïques concernées par cette note entrent dans cette catégorie d'installation et sauf exception rare ne font pas l'objet d'une file d'attente spécifique, mais plutôt d'un suivi permettant de jalonner chacune de ces demandes .

### 1.2.3 Fiches de collecte

Afin de lui permettre de conduire une étude de raccordement visant à établir une proposition technique et financière, le gestionnaire de réseau doit disposer de données spécifiques à l'installation photovoltaïque. La procédure citée ci dessus prévoit qu'avec sa demande, le producteur transmette une fiche de collecte permettant de l'identifier et de connaître les caractéristiques techniques de l'installation de production.

La procédure de gestion des files d'attente et les fiches de collecte sont disponibles sur le site :

<http://ard.edf.fr>

#### 1.2.4 Etablissement du contrat de raccordement

Un contrat de raccordement a été établi pour ces installations raccordées au réseau BT. Cet unique contrat porte toute la relation contractuelle entre le producteur et le gestionnaire de réseau, qu'il s'agisse de l'établissement du raccordement ou des relations durant la vie de l'installation de production. Ce contrat est décrit au paragraphe 4.1.

#### 1.2.5 Etablissement du contrat d'achat

Si le demandeur demande à bénéficier de l'obligation d'achat et que l'installation répond aux critères qui régissent l'obligation d'achat, un contrat d'achat de l'énergie sera établi par l'acheteur (actuellement représenté par l'ARD Centre) Ce contrat d'achat est indispensable pour la mise en service industrielle de l'installation (date fournie par le producteur par une lettre recommandée avec AR) qui en déclenche la prise d'effet.

### 1.3 Les principes applicables au raccordement

#### 1.3.1 Un utilisateur par point de livraison

Un point de livraison ne doit desservir qu'un seul utilisateur. En basse tension, le point de livraison est situé aux bornes aval du disjoncteur de branchement (AGCP) conformément à l'article 17 du modèle de cahier des charges distribution publique. La notion d'utilisateur s'entend au sens contractuel, c'est à dire l'entité juridique qui est titulaire du contrat d'accès au réseau ; pour le client consommateur au tarif intégré, il s'agit du titulaire du contrat de fourniture ; pour le producteur il s'agit du titulaire à la bis du contrat de raccordement et du contrat d'achat dans le cas d'installation destinant leur énergie à l'obligation d'achat.

#### 1.3.2 L'énergie injectée est mesurée au point de livraison

Dans le cas d'installation destinant leur énergie à l'obligation d'achat, l'achat porte uniquement sur l'énergie physiquement livrée au réseau au point de livraison. Ceci conduit, dans le cas d'une installation comportant à la fois de la production et de la consommation à envisager des schémas de raccordement différents selon que le producteur choisit de vendre la totalité de la production ou les seuls excédents (solde production – consommation) au titre de l'obligation d'achat.

#### 1.3.3 Mesure distincte des énergies injectée et soutirée

Les énergies soutirée et injectée au réseau doivent être mesurées par deux comptages distincts pour les raisons suivantes :

- les tarifs d'achat et de vente sont différents,
- la contribution CSPE est prélevée sur les consommations,
- l'assiette des taxes locales est basée sur les consommations,
- avec un compteur réversible, si entre deux relèves la production a été supérieure à la consommation, une anomalie de relève est générée.

La consommation comme la production doivent donc être mesurée indépendamment l'une de l'autre, ce qui conduit à ce que chacun des compteurs soit non réversible. Les compteurs électromécaniques réversibles par construction et impossible d'encliqueter faute de pièces détachées ne sont pas à utiliser.

#### 1.3.4 Facturation au coût réel des prestations relatives au raccordement de l'installation de production

Le raccordement des producteurs au réseau de distribution est facturé au coût réel en application de l'article 19 du modèle de cahier des charges de distribution publique. Cette disposition exclut la valorisation du raccordement d'une installation de production sous une forme forfaitaire (ticket bleu) et impose que l'ensemble des coûts **strictement** nécessaires au raccordement d'une installation de production soit mis à la charge du producteur à l'exception des prestations et matériels inclus dans des redevances de location. Le paragraphe 3) définit de façon précise les règles de financement des travaux de raccordement.

#### 1.3.5 Mise en œuvre de dispositifs de sectionnement

L'UTE C 18-510 impose que pour l'exécution de travaux hors tension sur le réseau public de distribution, toutes les sources de tension soient séparées. Les installations photovoltaïques, sources de tension, doivent donc pouvoir être séparées du réseau public par un dispositif accessible depuis le domaine public.

Pour les mêmes raisons, un dispositif de sectionnement destiné à séparer l'installation de production devra être installé sur l'installation intérieure en aval du disjoncteur de branchement afin de permettre une intervention sur ce disjoncteur.

Ces points sont développés aux paragraphes 2.2.1.1 et 2.2.1.2

### **1.3.6 Mise en œuvre d'une protection de découplage**

Les textes réglementaires définissant les prescriptions techniques de conception et de fonctionnement des installations de production raccordées au réseau de distribution imposent la présence d'une protection de découplage (article 12 de l'arrêté du 17 mars 2003), dont le rôle est de déconnecter l'installation de production en cas de situation anormale apparaissant sur le réseau de distribution (défaut, passage en réseau séparé). Ce point est développé au paragraphe 2.2.2.

## **2) MODALITES TECHNIQUES DE RACCORDEMENT**

### **2.1 Schémas de principe**

La vente d'énergie électrique issue d'une production photovoltaïque peut être réalisée suivant les deux variantes suivantes.

#### **2.1.1 Injection des excédents de la production**

Le client consomme une partie de sa production. Est injecté au réseau le solde "Production – Consommation" lorsque la Production est supérieure à la Consommation. Est soutiré du réseau le solde "Consommation – Production" lorsque la consommation est supérieure à la production.

La production photovoltaïque est raccordée sur l'installation intérieure et couplé au réseau basse-tension par l'intermédiaire du branchement existant utilisé par le client pour ses besoins en soutirage. La réutilisation du branchement existant conduit à des installations techniquement faciles à mettre en œuvre.

Une installation de client producteur avec achat des excédents de production doit être équipée de deux compteurs, l'un mesurant l'énergie soutirée au réseau lorsque la consommation excède la production (compteur de soutirage), l'autre mesurant l'énergie injectée dans le réseau (compteur d'injection). A chaque moment, un seul compteur mesure ; c'est celui pour lequel le sens du solde entre les énergies consommées et produites dans l'installation correspond à son câblage. Ce principe exclut l'utilisation de compteurs réversibles.

Ce dispositif suppose que la puissance des excédents livrés au réseau soit inférieure à la puissance souscrite au titre du contrat de vente au client.

Si tel n'est pas le cas, le calibrage du disjoncteur ne peut être modifié, car celui-ci est lié à la puissance souscrite au titre du contrat de fourniture. En conséquence, le producteur doit être averti des risques d'ouverture intempestive de ce disjoncteur lorsque la production est élevée et la consommation faible. Il lui est possible dans ce cas de choisir la solution de raccordement « injection de la totalité de la production » décrite en 2.1.2.



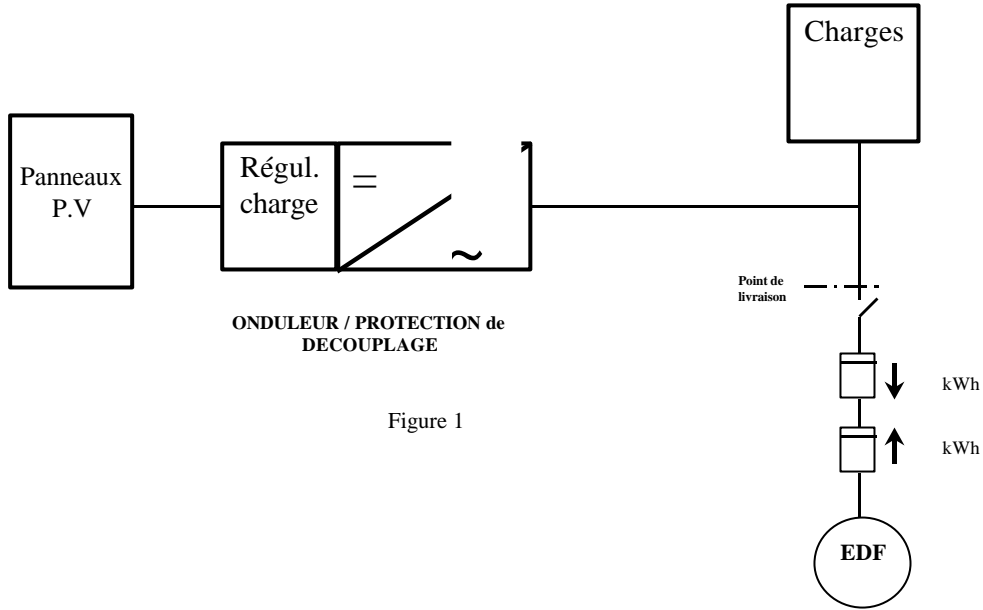


Figure 1

**Variante sécurisation :**

La variante avec générateur de sécurisation (appellation de l'ADEME) a pour objet de permettre, en l'absence du réseau, d'utiliser à la fois l'énergie emmagasinée dans des accumulateurs et celle fournie par les panneaux photovoltaïques pour alimenter des usages prioritaires de l'installation. Cette option sécurisation suppose l'adjonction de batteries d'accumulateurs, d'une fonction redresseur-onduleur de type Alimentation sans Interruption (ASI) avec une sortie secours associée à un mode de fonctionnement « autonome » de l'onduleur.

Cette solution permet d'utiliser au maximum l'énergie fournie par le champ photovoltaïque grâce aux caractéristiques spécifiques de l'onduleur permettant un fonctionnement en mode synchrone sur la sortie réseau, tout en assurant, en cas de défaillance du réseau, une alimentation instantanée des appareils de faible puissance grâce au mode de fonctionnement autonome. Cette solution plus coûteuse n'a d'intérêt pour le producteur que dans des régions pour lesquelles les risques d'incident sont élevés (zone cyclonique dans les DOM par exemple).

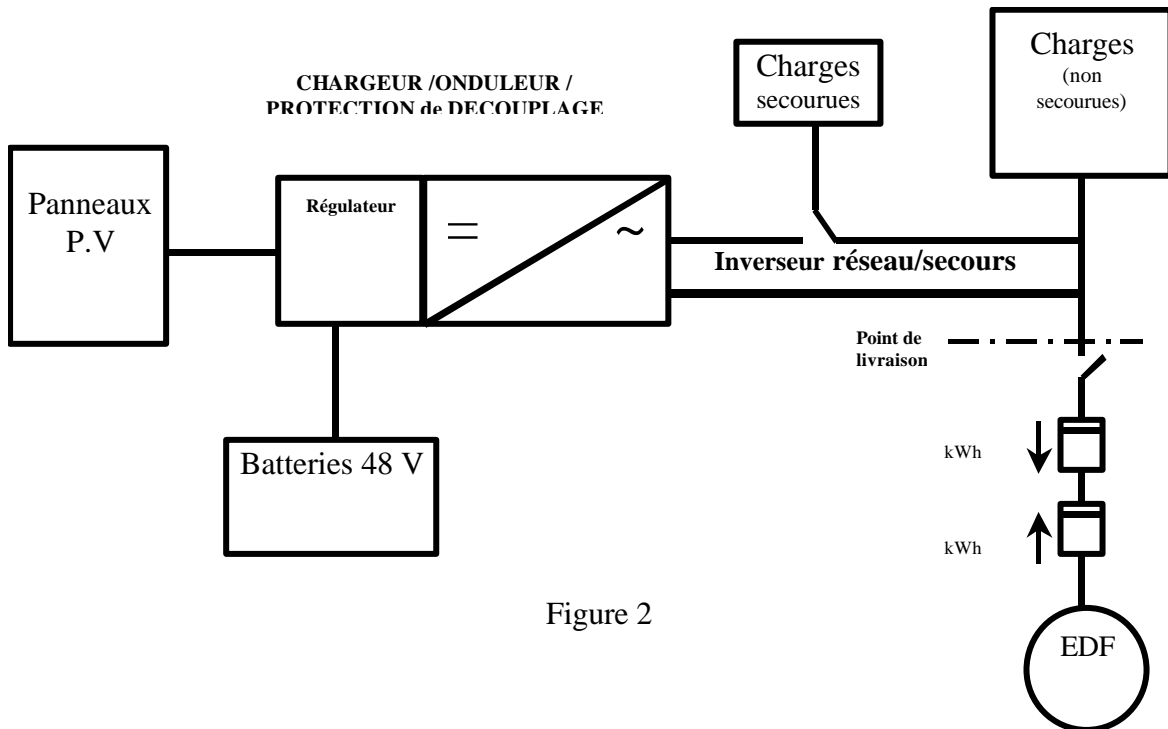


Figure 2

Principe de fonctionnement :

**Présence du réseau électrique :**

En période d'ensoleillement, l'énergie fournie par le panneau solaire va maintenir en charge la batterie 48V (tension de floating) via un régulateur de charge adaptateur d'impédance. L'excédent d'énergie photovoltaïque fourni est converti en énergie alternative 230 V par un onduleur synchrone et réinjecté sur le réseau au fil du soleil (sortie réseau de l'onduleur).

Cette injection est possible tant que le réseau reste dans la plage de tolérance de tension et fréquence préfixée au niveau de l'onduleur.

L'utilisation (circuits non secourus) est alimentée directement par le réseau EDF. Les circuits secourus sont alimentés également par le réseau mais via un inverseur normal secours automatique.

**Défaillance du réseau électrique :**

En cas de défaillance du réseau électrique (absence ou hors tolérance) :

- les circuits non secourus ne sont plus alimentés (si absence réseau)
- l'onduleur s'arrête de fonctionner en mode synchrone et bascule instantanément en mode autonome
- les circuits secourus sont basculés automatiquement sur la sortie de l'onduleur autonome

En conséquence, le système devient complètement autonome ; les appareils de faible puissance connectés sur les circuits secourus sont alimentés par l'onduleur convertissant l'énergie courant continu fournie par le panneau solaire et la batterie en énergie alternative 230 V.

L'autonomie du système sera fonction de :

- la capacité de la batterie
- la consommation de l'utilisation
- l'ensoleillement

Au retour de la tension du réseau,

- les circuits non secourus et secourus sont alimentés instantanément par le réseau EDF
- l'onduleur continue de fonctionner en mode autonome pendant quelques minutes et bascule ensuite en mode synchrone pour réinjecter l'énergie photovoltaïque fournie si l'ensoleillement est suffisant

La conception d'une installation de production photovoltaïque sécurisée doit être telle que :

- l'énergie injectée sur le réseau par la sortie réseau de l'onduleur ne puisse provenir que des panneaux photovoltaïques,
- la sortie secours, elle-même alimentée à partir des accumulateurs ne doit pas pouvoir être couplée au réseau.

La possibilité de couplage de la sortie secours reviendrait à permettre au producteur de livrer au réseau, dans le cadre d'un contrat d'obligation d'achat photovoltaïque, une énergie provenant des accumulateurs, lesquels pourraient être chargés à partir du réseau ou d'une autre source d'énergie (à noter toutefois que le risque d'un tel fonctionnement est faible compte tenu de la limitation de la quantité d'électricité valorisée sur la base d'un fonctionnement annuel à 1200 ou 1500 heures).

La conformité de l'installation à la norme NF EN 62040-1-1 (Alimentations Statiques sans Interruption) devra également être vérifiée (attestation à remplir par le fournisseur du chargeur/onduleur).

**Le titulaire du contrat d'achat devra fournir au gestionnaire de réseau et à l'acheteur une attestation confirmant que l'installation de production respecte bien les conditions ci dessus.**

### 2.1.2 Injection de la totalité de la production

Le générateur de production photovoltaïque est raccordé au réseau basse tension par l'intermédiaire d'un point de livraison distinct du point de livraison utilisé pour les besoins en soutirage du producteur. Comparé à l'achat des excédents, ce type de raccordement conduit le plus souvent à des modifications plus importantes de l'installation du demandeur.

Le producteur peut alors injecter au réseau la totalité de la production et soutirer au réseau la totalité de sa consommation. Cette dissociation entre le point de livraison « consommation » et le point de livraison « production », conduit à étoiler le branchement en 2 parties, dénommées dans la suite du document par "branchement consommation" et "branchement production", avec cependant une seule liaison au réseau basse tension.

Le branchement production comporte deux compteurs d'énergie montés tête-bêche : un compteur câblé pour enregistrer l'énergie injectée sur le réseau et un compteur pour enregistrer l'énergie éventuellement consommée par la partie d'installation comportant le générateur de production.

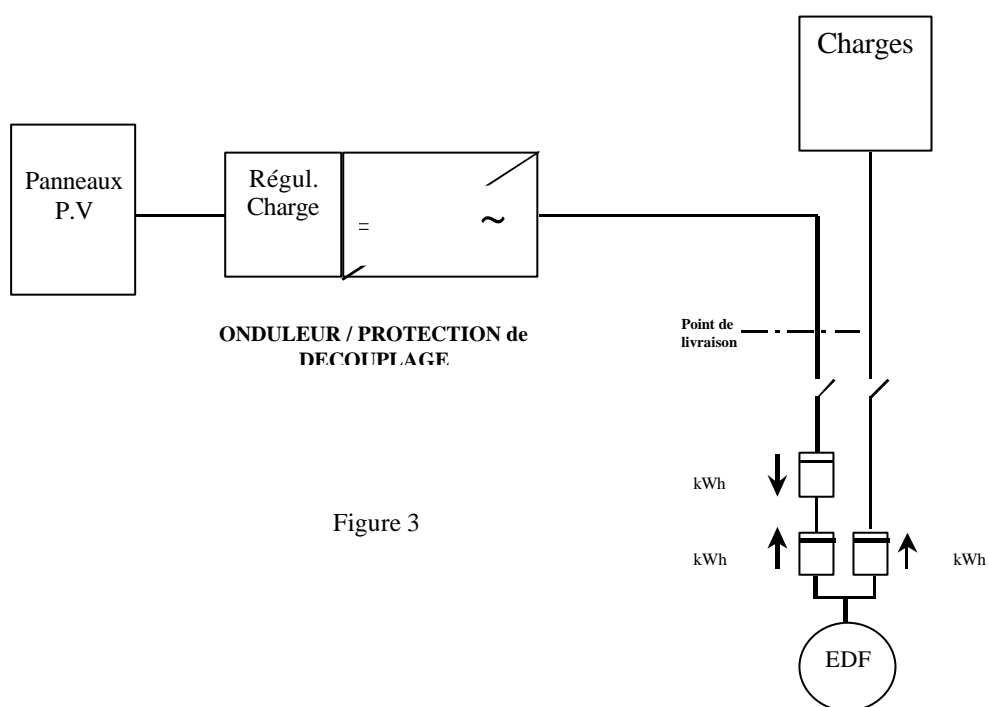


Figure 3

## Variante sécurisation

Observations identiques au 2.1.1 pour la variante sécurisation.

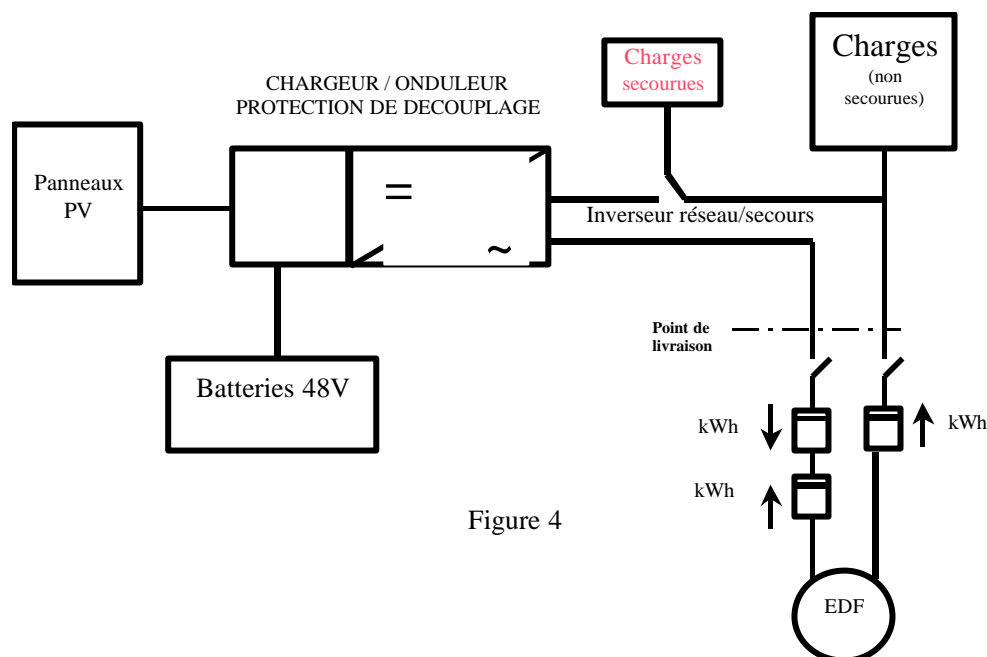


Figure 4

## 2.2 Prescriptions générales

### 2.2.1 Organes de séparation du réseau

#### 2.2.1.1 Organe de séparation amont

L'existence d'une installation de production fonctionnant en parallèle avec le réseau nécessite, lors de travaux hors tension sur le réseau public, qu'il soit possible d'assurer la séparation entre ce réseau et toute source possible d'alimentation (application du paragraphe 4.1.1 du chapitre IV de l'UTE C 18-510).

La séparation par déconnexion de conducteurs d'alimentation n'est pas admise, celle-ci devra faire appel à un organe à coupure certaine condamnable dont la tenue au franchissement est de 5 kV. L'accès à ce dispositif doit être possible depuis le domaine public ou depuis des parties communes accessibles librement au distributeur.

Pour tous les branchements comprenant en limite de propriété ou en façade un coffret de comptage ou un coffret coupe circuit, le coupe circuit principal individuel existant assure cette fonction.

Pour les autres types de branchement (branchement individuel aérien par exemple.....), cette fonction peut être réalisée par adjonction d'un dispositif de sectionnement accessible depuis le domaine public (fusible en torsade ou coffret HN62S22 par exemple).

L'ajout de ce point de coupure est à la charge du "client producteur" sauf si son adjonction était déjà prévue pour l'aménagement du réseau de distribution.

#### 2.2.1.2 Organe de séparation aval

Afin de permettre les interventions hors tension sécurisées sur le disjoncteur du branchement assurant l'injection de l'énergie produite, un dispositif permettant la séparation du générateur électrique production de l'installation intérieure doit être mis en place par le producteur. Ce dispositif doit répondre au chapitre 4-46 « Sectionnement et commande » de la Norme NF C 15-100, et assurer le sectionnement tel que défini par l'article 536 de la norme précitée et être repéré. Par exemple, un sectionnement par coupe-circuit modulaire répond à ce besoin.

## 2.2.2 Protection de découplage

Un dispositif constitué d'une protection et d'un organe de découplage doit être installé entre la sortie du générateur photovoltaïque et l'installation intérieure.

Ce dispositif doit répondre aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'une installation de production électrique et notamment à l'article 14 du décret 2003-229 du 13 mars 2003 et à l'article 12 de l'arrêté du 17 mars 2003.

Les prescriptions sont décrites au chapitre B61-41 du Guide Technique de la Distribution d'Electricité et seront intégrées au référentiel de raccordement que publieront les gestionnaires de réseau.

Ce dispositif a pour objet de déconnecter instantanément le générateur photovoltaïque pour :

- o permettre le fonctionnement normal des protections et automatismes installés par le Distributeur,
- o éviter le maintien sous tension de l'installation après séparation du réseau,
- o éviter des découplages intempestifs préjudiciables aux équipements domestiques,

### 2.2.2.1 Fonction protection de découplage intégrée à l'onduleur

Pour les petites sources de production d'électricité équipées d'un onduleur de puissance inférieure à 5 kVA (4,6 selon VDE 0126) il est admis que cette fonction de protection de découplage soit assurée par un sectionneur automatique (généralement intégré dans l'onduleur) dès lors que les critères mis en œuvre sont conformes aux prescriptions de l'arrêté.

Afin d'être homogène avec les pratiques des électriciens allemands chez lesquels le nombre d'installations photovoltaïque en service est important, **il a été décidé de prendre pour référence la DIN VDE 0126 d'octobre 1997 qui définit les caractéristiques des onduleurs les rendant aptes à assurer la fonction de protection de découplage :**

Les caractéristiques demandées par cette norme DIN VDE 0126 sont en fait d'un niveau d'exigence égal voir supérieur à nos prescriptions. En effet, selon cette norme, le découplage du générateur intervient sur :

*Variation de tension  $\pm 80\%$  ou  $\pm 115\%$  en  $t < 0,2s$  ;*

*Ecart de fréquence de  $\pm 0,2$  Hz en  $t < 0,2s$ <sup>1</sup> ; cette fréquence pouvant être mesurée entre 70% et 120% de  $U_n$  ;*

*Mauvais isolement du circuit à courant continu du générateur au moment de la mise sous tension ou en cours de fonctionnement,*

*Mauvais isolement du circuit à courant alternatif du générateur ou injection d'une composante de courant continu suite à défaillance de l'onduleur en cours de fonctionnement,*

*Hausse d'impédance du réseau amont supérieure à 0,5  $\Omega$  par rapport à la valeur de référence glissante en  $t < 5s$ ,*

*Maxi de tension réglé à 110 %  $U_n$  ; un ajustement dans une plage 100 % à 115 % de  $U_n$  est souhaitable pour tenir compte du niveau moyen de la tension de fourniture selon le raccordement de l'installation.*

Le sectionneur automatique procède à la vérification de la plage de fréquence durant 20 s au moment de la connexion. L'organe de séparation (relais de découplage) est formé d'un dispositif à coupure dans l'air doublé, le second dispositif pouvant être réalisé au moyen d'éléments électroniques à semi-conducteur.

Compte tenu des retours d'expérience, la fonction protection par hausse d'impédance qui est parfois à l'origine de découplages intempestifs peut être inhibée.

L'onduleur sera considéré comme apte à assurer la fonction protection de découplage dès lors qu'il aura fait l'objet d'un procès verbal d'essai délivré par un laboratoire d'essai agréé mentionnant sa conformité aux dispositions ci-dessus.

Attention la fourniture de la seule attestation de conformité CE ne garantit aucunement la conformité de l'appareil à la DIN VDE 0126.

---

<sup>1</sup> Une adaptation est à prévoir pour la Corse et les DOM afin de permettre des variations de fréquence plus importantes couvrant la plage 44 – 52 Hz

Un certificat attestant de la conformité du sectionneur à la DIN VDE 0126 sera joint en annexe 4 du contrat de raccordement.

On admettra que la fonction de protection de découplage pour une installation comportant plusieurs onduleurs répondant aux spécifications ci-dessus est correctement assurée.

Dans les cas où la fonction protection par hausse d'impédance serait inhibée<sup>2</sup>, par le réalisateur de l'installation ou à sa demande, celui-ci aura à annexer au certificat initial un engagement de conformité des modifications réalisées garantissant le maintien des performances de la fonction de découplage au franchissement des seuils de tension ou de fréquence.

### 2.2.2.2 Fonction protection de découplage externe à l'onduleur

Le producteur peut installer un dispositif de découplage de type externe indépendant de l'onduleur du générateur photovoltaïque. Le schéma de réalisation de ce dispositif devra être soumis à l'approbation préalable du Distributeur. Il devra comporter les dispositifs permettant la réalisation par le Distributeur des essais de vérification du fonctionnement et le scellé des réglages à prévoir avant tout couplage du générateur photovoltaïque.

⇒ Pour les installations de puissance supérieure à 10 kVA, la protection de découplage sera de type 2.1 constituée de relais d'un type autorisé d'emploi par le Distributeur et réglés pour un fonctionnement instantané aux seuils suivants :

- minimum de tension phase-neutre sous 85 % de la tension nominale,
- maximum de tension phase-neutre au-dessus de 115 % de la tension nominale.
- minimum de fréquence sous 49.5 Hz, (44 Hz dans les DOM et Corse)
- maximum de fréquence au-dessus de 50.5 Hz (52 Hz dans les DOM et Corse).

⇒ Pour les installations de puissance inférieure ou égale à 10 kVA, la protection de découplage peut être de type 2.2 (bien que tous les nouveaux relais comprennent en base la fonction de surveillance de fréquences) et doit être réglée aux seuils suivants :

- minimum de tension phase-neutre sous 85 % de la tension nominale,
- maximum de tension phase neutre au-dessus de 115 % de la tension nominale.

La protection de découplage devra actionner par commande à manque de tension l'ouverture de l'organe de découplage au moyen, si nécessaire, d'un relais auxiliaire de découplage. L'organe de découplage devra être distinct de l'AGCP, s'ouvrir en moins de 50 millièmes de seconde, assurer le sectionnement entre l'installation de production et le réseau du Distributeur et être placé de telle sorte que l'alimentation du circuit de mesure de la protection de découplage ne soit jamais interrompue.

Selon le schéma adopté par l'installateur la mesure des tensions sera réalisée :

**[Variante 1]**: Au niveau du panneau de comptage production, en amont de l'AGCP. Le circuit de mesure de tension sera raccordé à un boîtier porte fusible fourni et plombé par le Distributeur. La protection de découplage sera placée sur un panneau situé à proximité du comptage et lui assurant un isolement analogue (4 kV).

**[Variante 2]**: Au niveau du tableau général de l'installation, en aval de l'AGCP.

Un certificat attestant de la conformité de la protection de découplage aux prescriptions du Distributeur sera joint en annexe 4 du contrat de raccordement

### 2.2.3 Modalités d'exploitation

Les modalités d'exploitation de l'installation sont décrites dans le contrat de raccordement (articles 10 à 17)

### 2.2.4 Contrôle des installations

Le contrôle de ces installations a pour objet :

---

<sup>2</sup> Selon les producteurs, il semble que la fonction détection de hausse d'impédance soit dans certains cas à l'origine de découplages intempestifs. Il est admis que ce critère puisse être inhibé dès lors que cette inhibition n'a pas de conséquence sur les autres critères utilisés pour le découplage

1. - de vérifier la conformité des matériels mis en œuvre (onduleur, panneaux photovoltaïques, protection,.....) aux normes spécifiques les concernant,
2. - de vérifier la conformité de l'installation de production aux normes régissant les installations intérieures,
3. - de vérifier que les matériels installés ne perturbent pas le fonctionnement du réseau ou les installations des autres utilisateurs raccordés.

Sauf pour ce qui concerne la fonction protection de découplage interne à l'onduleur, les points 1 et 2 ne sont pas de la responsabilité du distributeur ; il appartient au propriétaire de l'installation de s'assurer de ces conformités via les organismes de contrôle. Toutefois EDF pourrait être mise en cause en cas d'accident de personne sur une installation de production non conforme pour laquelle nous aurions établi un contrat de raccordement. Deux cas doivent être considérés :

#### A. Injection des excédents

##### Installation existante

La mise en place de l'installation de production est une extension d'installation intérieure qui au vu des textes réglementaires ne peut donner lieu à demande de certificat CONSUEL. Dans ce cas, il sera demandé un engagement sur l'honneur du Producteur attestant de la conformité de l'installation à la Norme NFC 15-100.

##### Installation neuve

L'application, des décrets 72-1120 du 14 décembre 1972 et 2001-222 du 6 mars 2001 rendent obligatoire le certificat CONSUEL avant mise en service de cette nouvelle installation, la vérification effectuée par l'organisme de contrôle concerne la totalité de l'installation intérieure production et consommation.

#### B. Injection de la totalité de la production

L'ajout d'un «branchement production » est assimilable à une nouvelle installation et à ce titre un certificat CONSUEL est exigible<sup>3</sup>.

Les engagements et certificats de conformité sont annexés au contrat de raccordement

Le point 3 est de la responsabilité du Distributeur, qui s'assure de l'absence de perturbation pour les autres utilisateurs par la collecte des caractéristiques des matériels et la vérification de leur conformité aux normes (marquage CE et conformité à la DIN VDE 0126) et le cas échéant par des études d'impact sur le réseau.

## 2.2.5 Comptage

### 2.2.5.1 Dispositif de comptage pour l'injection des excédents de production

Dans le cas de l'injection des excédents de production, l'installation comporte deux compteurs installés "tête-bêche". Un compteur va ainsi comptabiliser l'énergie lorsqu'elle sera soutirée du réseau et l'autre compteur va enregistrer l'énergie lorsqu'elle sera injectée vers le réseau.

Quel que soit le sens de transit de l'énergie, aucun des compteurs ne doit décompter. L'encliquetage des compteurs électromécaniques n'étant plus possible faute de pièces détachées (plus de cliquet disponible) **La nécessité de deux compteurs tête-bêche imposera obligatoirement l'utilisation de compteurs électroniques.** Comme pour les installations des consommateurs équipées d'un seul compteur, **ces appareils ne seront pas obligatoirement téléreportés.**

### Cas particulier d'une installation de soutirage monophasée

<sup>3</sup> Un courrier à la DIDEME demande confirmation de cette position. Dans l'attente de cette confirmation, il sera demandé un engagement sur l'honneur du Producteur attestant de la conformité de l'installation à la Norme NFC 15-100

Les deux compteurs de soutirage et d'injection doivent être de type électronique : parmi les compteurs agréés de ce type, tout type de compteur convient.

### **Cas particulier d'une installation de soutirage triphasée**

Le raccordement d'une installation de production monophasée ou triphasée sur une installation intérieure triphasée d'un consommateur peut conduire à des anomalies de mesure des énergies injectées ou soutirées. L'origine de ces anomalies est expliquée en ANNEXE 1.

Dans ce cas, la seule solution actuellement disponible consiste à ce que les deux compteurs de soutirage et d'injection utilisent exclusivement le seul modèle permettant aujourd'hui d'assurer correctement le comptage.

Il est donc nécessaire :

- De remplacer le compteur de soutirage existant par un compteur électronique du type ci dessus ; cette opération se fera à l'occasion de la pose du compteur d'injection et ne devra pas être facturée au client producteur,
- D'installer pour l'injection un compteur électronique triphasé du type mentionné ci dessus, cette opération sera facturée (hors pose du compteur) dans le cadre du contrat de raccordement.

### **Ce qu'il ne faut pas faire**

La solution qui consisterait à installer un compteur d'injection monophasé tête-bêche avec le compteur triphasé de soutirage sur la phase sur laquelle est raccordée l'installation de production monophasée ne doit pas être retenue pour les raisons suivantes :

- Elle conduit à un câblage peu rationnel du panneau de comptage,
- En cas de modification de l'installation intérieure se traduisant par le raccordement de l'installation de production sur une autre phase que la phase d'origine, le comptage d'injection devient inopérant.

<b>Dispositif de comptage pour l'injection des excédents de production</b>		
<b>Branchement production</b>	<b>Branchement consommation</b>	
	<b>Monophasé</b>	<b>Triphasé</b>
Monophasé	2 compteurs électroniques mono sans contrainte de modèle ni de fournisseur	2 compteurs électroniques tri de type adapté
Triphasé	A priori impossible car branchement mono	2 compteurs électroniques tri de type adapté

#### 2.2.5.2 Dispositif de comptage pour l'injection de la totalité de la production

*Pour la partie du branchement réservée au soutirage (branchement consommation) :*

L'installation ne comporte qu'un seul compteur (cf. schéma 2.1.2). Le type du compteur, électromécanique ou électronique, est alors indifférent.

Dans une installation existante, il est par exemple possible de laisser en place un éventuel compteur électromécanique, sauf si le client veut mettre à profit l'intervention de nos services pour demander à bénéficier de l'offre téléreport. Dans ce cas, le compteur électromécanique sera remplacé par un compteur électronique téléreporté et le service téléreport sera facturé au client suivant le barème en vigueur.

*Pour la partie du branchement réservée à l'injection (branchement production) :*

L'installation est constituée de 2 compteurs placés tête-bêche (cf. schéma 2.1.2). Le compteur destiné à mesurer l'injection au réseau et le compteur destiné à vérifier l'absence de soutirage (dit compteur de « non-consommation ») et à mesurer les consommations de veille des onduleurs (une déduction de ces consommations dans la limite d'un seuil maxi est prévue dans le contrat d'achat) sont de même type (mono ou



tri) En l'absence du compteur de soutirage, une utilisation frauduleuse de la partie du branchement réservée à la production ne pourrait être détectée (et les consommations de veille ne seraient pas comptabilisées)

Dispositif de comptage pour l'injection de la totalité de la production		
Branchement production	Branchement consommation	
	Monophasé	Triphasé
Monophasé	Compteur soutirage indifférent  Compteurs injection et non consommation électroniques monophasés sans contrainte de modèle ni de fournisseur	Compteur soutirage indifférent  Compteurs injection et non consommation électroniques monophasés sans contrainte de modèle ni de fournisseur
Triphasé	A priori impossible car branchement mono	Compteur soutirage indifférent  Compteurs injection et non consommation électroniques tri de type adapté

#### 2.2.5.3 Dispositif de comptage dans le cas d'une autoconsommation

Certains producteurs ne demandent pas à bénéficier de contrat d'achat et utilisent les panneaux photovoltaïques pour diminuer leur soutirage au réseau. Afin de respecter les principes du 1.3.3, on vérifiera que le compteur destiné à enregistrer la consommation d'électricité est de type électronique. Si tel n'est pas le cas, le remplacement du comptage électromécanique sera systématiquement opéré. Par contre aucun compteur d'injection ne sera installé.

#### 2.2.5.4 Accessibilité aux données de comptage

Dans le cas d'une installation neuve, à l'identique des branchements traditionnels, tous les compteurs seront téléreportés.

Pour les installations existantes :

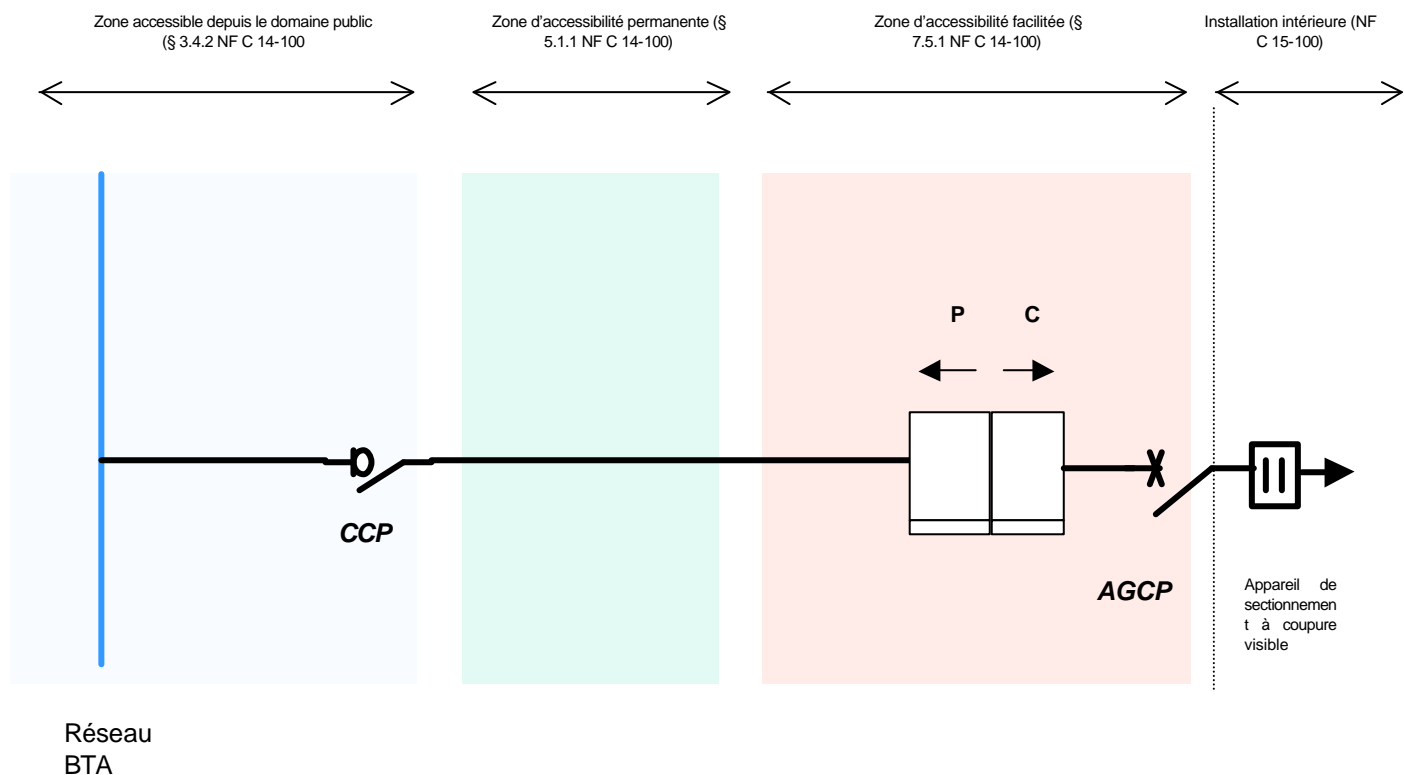
- ⇒ *Si le comptage consommation n'est pas télé-reporté, il n'est pas possible d'imposer au demandeur la prise en charge d'un téléreport de l'ensemble des comptages, sauf demande explicite de sa part.. La mise en œuvre du télé report est possible si les matériels normalement utilisés pour la transformation de son installation le permettent sans coût supplémentaire pour le demandeur ou si le centre est prêt à en assurer le financement.*
- ⇒ *Si le client demande à profiter de l'offre téléreport, l'installation sera conçue en conséquence et le service téléreport sera facturé au client suivant le barème en vigueur.*
- ⇒ *Si le comptage consommation est télé-reporté, le téléreport doit être mis en œuvre sur le ou les comptage(s) production et pris en charge par le demandeur.*

## 2.3 Réalisation du raccordement

### 2.3.1 Architectures de raccordement

Les caractéristiques d'accessibilité des différentes zones mentionnées ci-dessous sont définies dans la NFC-14-100.

## 2.3.1.1 Injection des excédents de production



**Cas d'une installation neuve ou existante sur laquelle est raccordée une installation photovoltaïque**

Figure 5

## 2.3.1.2 Injection de la totalité de la production

## 2.3.1.2.1 Variante bâtiment neuf

Pour les branchements neufs où toute l'installation (soutirage+injection) est à construire, on réalisera cette dissociation de branchement immédiatement en aval de la liaison au réseau. Cette approche permet une réelle accessibilité au CCPI, donc une parfaite dissociation entre la production et la consommation dans le cas où il serait nécessaire de suspendre le contrat de raccordement ou le contrat de fourniture.

Le schéma d'une installation "neuve" avec une liaison au réseau, deux coupe-circuit principaux individuels, deux dérivations individuelles et deux installations de contrôle-comptage sera basé sur le principe suivant :

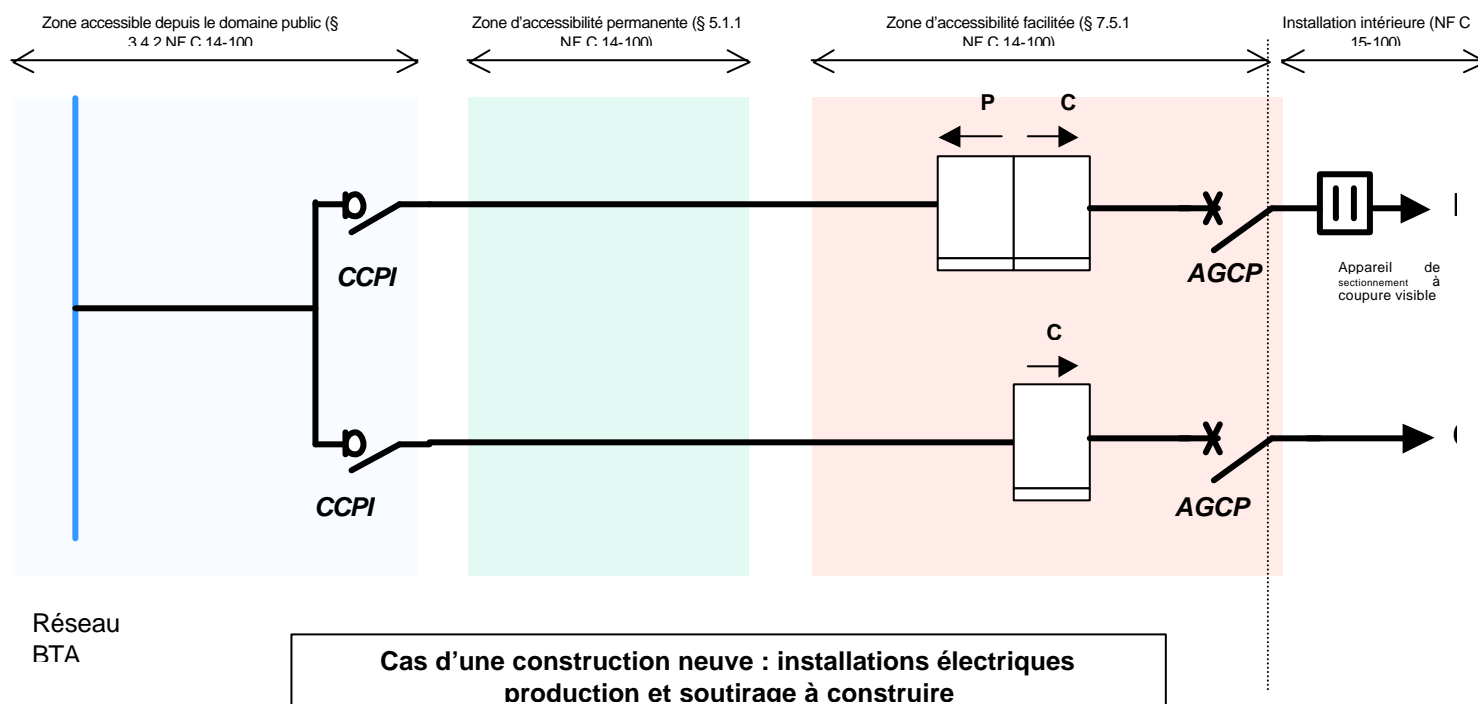


Figure 6

## 2.3.1.2.2 Variante bâtiment existant

La variante bâtiment existant est une déclinaison du schéma variante bâtiment neuf, qui constitue la solution de référence. Cette variante prend en compte l'existence de la liaison au réseau et de la dérivation individuelle jusqu'au panneau de contrôle-comptage du client. Elle réutilise la liaison au réseau, le coupe-circuit principal et la dérivation du branchement existant

Par rapport à la variante bâtiment neuf, cette solution présente l'inconvénient de ne pas permettre l'accès au CCPI depuis le domaine public. Elle trouve sa justification dans la difficulté qu'il y aurait, lors de l'ajout d'une branche production à un branchement consommation existant, à faire financer par le producteur une modification de branchement conduisant à la variante bâtiment neuf.

Entités juridiques différentes

Ce schéma est acceptable avec des entités juridiques **différentes** ou identiques pour la partie consommation et production à la condition d'installer pour chaque partie du branchement des coupe-circuit principaux individuels en zone d'accessibilité permanente (cf. § 5.1.1 de la norme NF C14-100) et donc en dehors des locaux de production et de consommation. Ce schéma ne doit pas être utilisé pour des installations neuves.

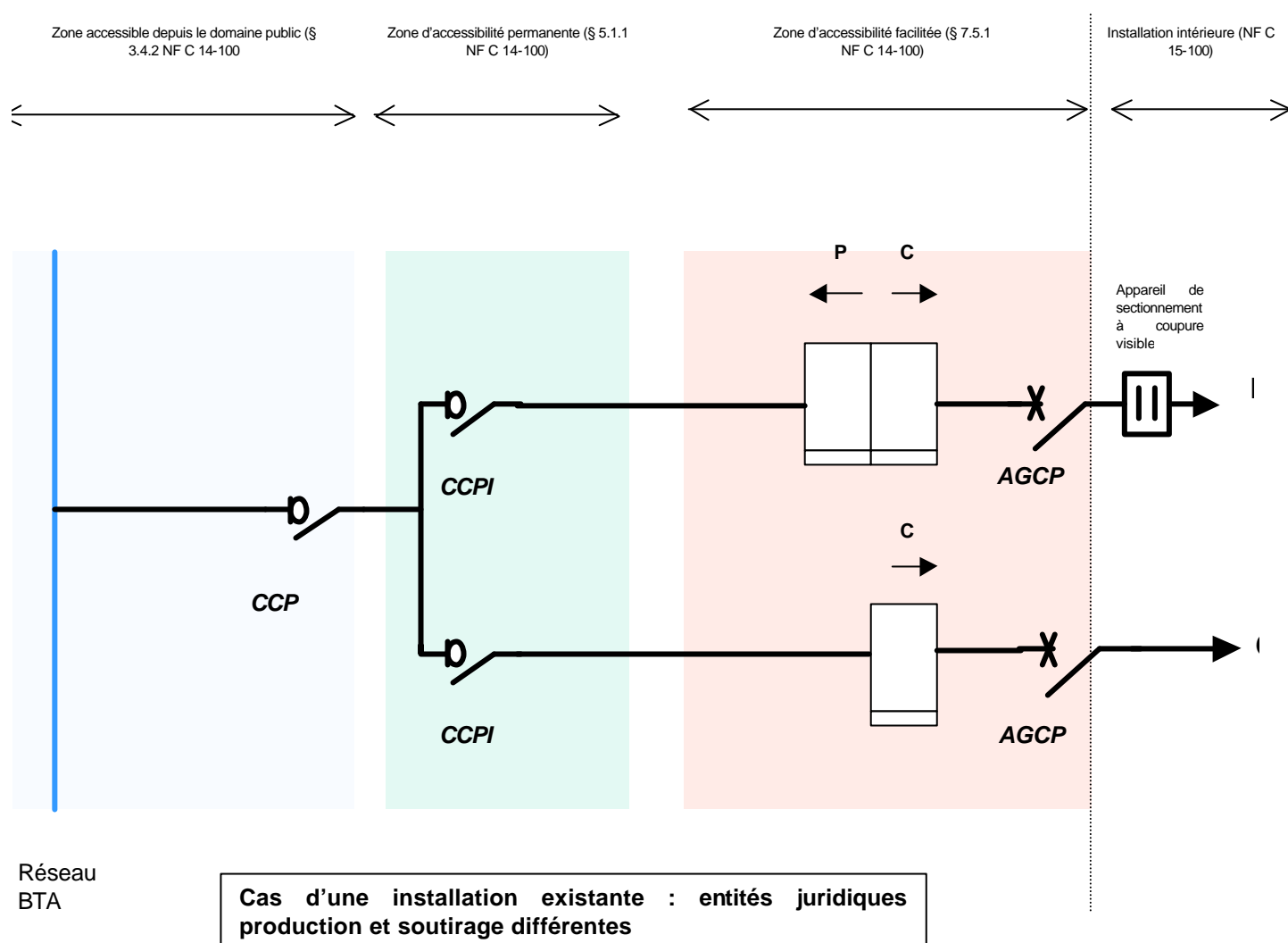
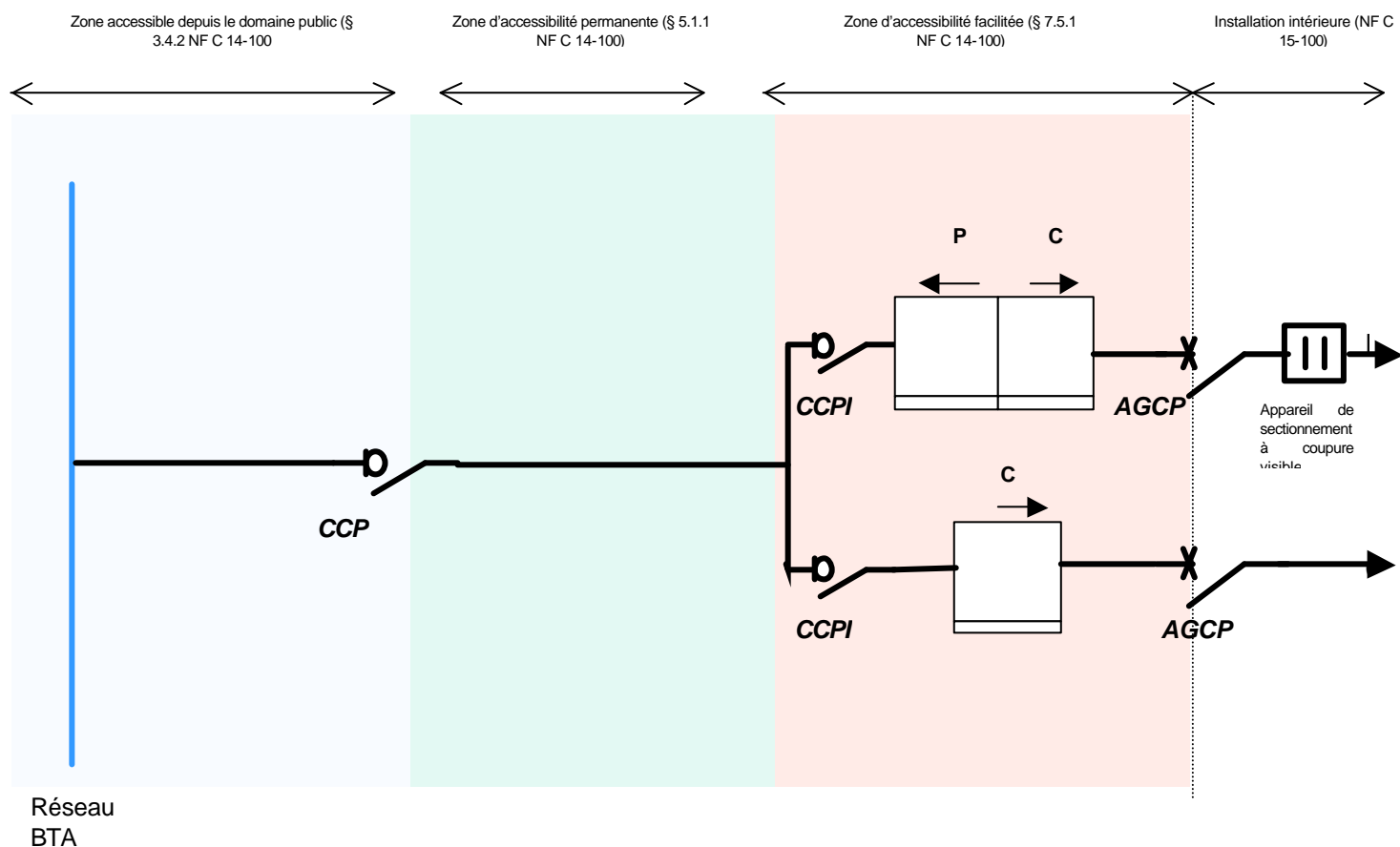


Figure 7

### Entités juridiques identiques

Le schéma d'une réalisation sur une installation existante avec entités juridiques **identiques** pour la partie consommation et production consiste à installer les coupe-circuit principaux individuels en zone d'accessibilité facilitée (cf. § 7.5.1 de la norme NF C14-100), à proximité immédiate des installations de contrôle-comptage. Ce schéma ne doit pas être utilisé pour des entités juridiques différentes et pour des installations neuves.



**Cas d'une installation existante : entités juridiques  
production et soutirage identiques**

Figure 8

## 2.3.2 Matériels utilisés

### 2.3.2.1 Aspect normatif.

Les branchements des installations photovoltaïques seront réalisés conformément à la norme NF C 14-100.

### 2.3.2.2 Aspects matériels.

*Les matériels employés sont identiques à ceux utilisés pour les branchements basse-tension conventionnels.*

### 2.3.2.3 Liaison au réseau des branchements neufs

#### 2.3.2.3.1 Branchements souterrains

La liaison au réseau sera tétra-polaire. Comme pour un branchement traditionnel, il sera fait usage de câble NFC 33 210 (HN 33-S-33) de section 25 mm<sup>2</sup> (61 48 153) ou 35 mm<sup>2</sup> (61 48 162) suivant la puissance et la longueur électrique des branchements à desservir.

#### 2.3.2.3.2 Branchements aériens

Le mode de réalisation et les matériels utilisés seront identiques à ceux employés pour les branchements traditionnels.

### 2.3.2.4 Dispositif de sectionnement / protection

Les dispositifs de sectionnement protection seront constitués de bornes ou de coffrets de la gamme HN 62-S22 (ou HN 62-S-20 pour les branchements type 2 triphasés). Ces enveloppes seront équipées d'une barrette de neutre et d'un ou trois fusibles de type AD adaptés au calibre du disjoncteur de branchement à protéger.

Dans le cas d'un ajout d'un branchement production à un branchement consommation existant dans le cas d'un achat de la totalité de la production, cette barrette de neutre et ce ou ces fusibles seront installés dans le CCP (Coupe Circuit Principal) ainsi que dans les CCPI (Coupe Circuit Principal Individuel) propre à chaque branchement. Il convient de noter que le fait d'avoir ainsi des fusibles en série n'entraîne pas de problème de coordination de protections car celles-ci protègent le même client. En cas de fusion fusible, l'exploitant devra toutefois déterminer lequel des fusibles a fondu.

### 2.3.2.5 Liaisons en partie privative

Pour les réalisations neuves, les liaisons de puissance et de téléreport seront réalisées comme pour un branchement traditionnel. Toutefois, pour ces installations neuves, si les panneaux de contrôle-comptage des installations de consommation et de production sont regroupés en un même point, une seule liaison de téléreport sera posée pour les branchements consommation et production.

Pour les installations existantes, la liaison de puissance sera réutilisée (après vérification de la capacité de transit si le client demande une augmentation de puissance). Les fils d'asservissement de l'installation client, s'ils existent, pourront être réutilisés pour assurer une éventuelle liaison de téléreport.

### 2.3.2.6 Panneau de contrôle-comptage du compteur en soutirage

#### 2.3.2.6.1 Installation neuve

Que l'achat porte sur les excédents ou sur la totalité de la production, le panneau de contrôle-comptage sera du type HN 62-S-81 avec ou sans habillage pour une installation monophasé, et du type HN 62-S-80 avec ou sans habillage pour une installation triphasé. Il supportera :

*Un compteur électronique (simple ou multi tarifs pour les installations monophasées suivant les besoins du client) raccordé en sens direct,*

*Un disjoncteur de type S ou non différentiel suivant la conception du branchement "Consommation".*

#### 2.3.2.6.2 Installation existante

#### Cas de l'achat des excédents de production :

Afin de minimiser les coûts de transformation et les désagréments pour le client, on cherchera à conserver le panneau de contrôle-comptage en place. Si le compteur d'énergie en place destiné à enregistrer la consommation d'électricité est de type électromécanique, celui-ci sera remplacé par un compteur électronique

(décompte impossible). Cet échange sera réalisé sans modification de câblage pour un appareil triphasé et par la mise en place d'un kit d'adaptation de nomenclature 69 81 279 pour un appareil monophasé.

Cas de l'achat de la totalité de la production : Pour des entités juridiques production et consommation *identiques* (cf. schéma 2.3.1.2.2 figure 8), le panneau de contrôle-comptage doit comporter un CCPI. Si le panneau en place en comporte déjà un, l'installation existante sera laissée en l'état.

Dans le cas d'entités juridiques production et consommation *différentes* (cf. schéma 2.3.1.2.2 figure 7), le panneau de contrôle-comptage ne doit pas comporter de CCPI. Si tel est le cas, l'installation existante sera laissée en l'état. Si le panneau en place comporte un CCPI, il sera remplacé par un tableau du type HN 62-S-81 (branchement monophasé) ou HN 62-S-80 (branchement triphasé) sans coupe-circuit. Il supportera alors les mêmes équipements que pour une installation neuve (compteur électronique, disjoncteur type S ou non différentiel). Le Coupe Circuit Principal Individuel (CCPI) du branchement consommation sera placé en amont du panneau de contrôle-comptage dans une zone d'accessibilité permanente (§ 5.1.1 de la NF C14-100).

### 2.3.2.7 Panneau de contrôle-comptage du ou des compteurs "Production"

#### 2.3.2.7.1 Installation neuve

Cas de l'achat des excédents de production :

Un panneau du type HN 62-S-81 avec ou sans habillage pour une installation monophasé et du type HN 62-S-80 sans coupe circuit et avec ou sans habillage pour une installation triphasée sera installé à proximité immédiate du panneau de contrôle-comptage consommation. Ce panneau supportera :

*Le compteur électronique raccordé en inverse (type simple tarif pour un branchement monophasé),  
Un kit photovoltaïque qui permet une interconnexion des sorties "téléreport" des deux compteurs liés à l'installation (le compteur consommation et production).*

Un exemple de câblage avec compteurs Consommation et Production pour une installation monophasée avec achat des excédents est fourni annexe 2 (§ 8.1).

Cas de l'achat de la totalité de la production :

Deux panneaux du type HN 62-S-81 avec ou sans habillage pour une installation monophasé et du type HN 62-S-80 sans coupe circuit et avec ou sans habillage pour une installation triphasée seront installés à proximité immédiate du panneau de contrôle-comptage Consommation. Ces panneaux supporteront :

- *Les 2 compteurs électroniques montés tête-bêche (type simple tarif pour un branchement monophasé),*
- *Le disjoncteur de l'installation "Production" de type G (le type S est également possible),*
- *Un kit photovoltaïque qui permet d'interconnecter les sorties "téléreport" de tous les compteurs (les deux compteurs du branchement "Production" mais aussi le compteur voisin du branchement "Consommation").*

Un exemple de câblage pour une installation monophasée est fourni en annexe 2 (§ 8.2).

#### 2.3.2.7.2 Installation existante

Cas de l'achat des excédents de production :

Un panneau du type HN 62-S-81 avec ou sans habillage pour une installation monophasé et du type HN 62-S-80 sans coupe circuit et avec ou sans habillage pour une installation triphasée sera installé à proximité immédiate du panneau de contrôle-comptage Consommation existant. Ce panneau supportera :

*Le compteur électronique raccordé en inverse (type simple tarif pour un branchement monophasé),  
Un kit photovoltaïque qui permet ou réserve une interconnexion éventuelle des sorties "téléreport" des deux compteurs liés à l'installation (le compteur consommation et production) et obstrue les lumières ménagées dans le panneau de comptage et normalement destinées à la pose d'un disjoncteur.*

Cas de l'achat de la totalité de la production :

*Les 2 compteurs électroniques montés tête-bêche (type simple tarif pour les branchements monophasés),  
Le disjoncteur de l'installation "Production" de G (type S également possible),*

*Un kit photovoltaïque qui permet ou réserve une interconnexion éventuelle des sorties "téléreport" des compteurs de l'installation et obstrue les lumières ménagées dans le panneau de comptage et normalement destinées à la pose d'un disjoncteur.*

Dans le cas d'entités juridiques production et consommation différentes, les tableaux, ne comportant pas de coupe-circuit, seront identiques à ceux posés pour les installations neuves.

#### 2.3.2.8 Kit photovoltaïque

Ce kit peut être approvisionné auprès des établissements Michaud sous la référence constructeur P 349. Il est composé d'une plaque support en matériau synthétique et d'un dispositif de connexion à 4 directions pour bus de téléreport. Il s'installe en lieu et place du disjoncteur sur les panneaux de contrôle-commande. Il permet de masquer la lumière supérieure d'un panneau de contrôle commande normalement utilisé lors de la pose d'un disjoncteur, et si nécessaire d'interconnecter les liaisons téléreport issues des compteurs électroniques de production et de consommation.

### 2.3.3 Exemples de réalisation

#### 2.3.3.1 Préambule

Ce chapitre présente un certain nombre d'exemples de réalisation d'installation. Ceux-ci ont été conçus pour pouvoir être réalisés avec les matériels (coffrets, bornes, câbles, connexion, etc.) usuellement utilisés pour les branchements les plus usuels.

Les phases d'installation décrites sont générales et ne sont données qu'à titre informatif. Il conviendra au responsable du chantier d'organiser celui-ci afin d'en faciliter au mieux le déroulement. **Les travaux devront être réalisés suivant les procédures d'accès et les CET en vigueur.**

La multiplicité des configurations installations susceptibles d'être traitées n'a pas permis d'établir un descriptif exhaustif de tous les cas de branchement. Cependant, pour des installations différentes de celles détaillées ci-après, par exemple pour un branchement consommation en triphasé et un branchement production en monophasé, il conviendra d'exploiter les annexes (cf. tableau de synthèse § 2.3.4) traitant ces types de branchement et de déduire les matériels nécessaires à cette réalisation particulière.

#### 2.3.3.2 Réalisation d'installation avec achat des excédents de production :

##### 2.3.3.2.1 Installations neuves

2 exemples de réalisation sont détaillés en :

- Annexe 2 (§ 8.3.1), pour des branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol,
- Annexe 2 (§ 8.3.2), pour des branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol.

##### 2.3.3.2.2 Installations existantes

Le terme installation existante est employé lorsqu'un branchement consommation existe déjà et qu'il convient d'y adjoindre un comptage "Production" en série avec le comptage "Consommation" existant.

L'installation existante sera modifiée afin d'être rendue conforme au schéma électrique représenté en 2.3.1.1 (figure 5).

Dans la mesure du possible et afin de minimiser les coûts de transformation et les désagréments pour le client, on cherchera à conserver le panneau de contrôle-comptage existant en place (cas des branchements aériens, voir annexe 2 (§ 8.4.3)).

Si le compteur d'énergie en place est du type électromécanique, celui-ci sera remplacé par un compteur électronique afin de rendre tout décomptage impossible. Cet échange sera réalisé sans modification de câblage pour un appareil triphasé et par la mise en place d'un kit d'adaptation de nomenclature 69 81 279 pour un appareil monophasé.



Si le compteur en place n'est pas téléreporté, cette fonctionnalité ne sera pas mise en œuvre sauf si le client profite de l'intervention EDF pour demander à bénéficier de l'offre téléreport. Dans ce cas, ce service téléreport sera facturé en sus au client suivant le barème en vigueur.

3 exemples de réalisation sont détaillés-en :

- Annexe 2 (§ 8.4.1), pour des branchements existants *monophasés de type 1* en coffret HN 62-S-15 (S300) ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.4.2) pour des branchements existants *monophasés de type 1* en coffret HN 62-S-22,
- Annexe 2 (§ 8.4.3) pour des branchements existants aériens monophasés.

### 2.3.3.3 Réalisation d'installation avec achat de la totalité de la production :

#### 2.3.3.3.1 Installations neuves

Le schéma électrique des branchements consommation et production figure à l'article 2.3.1.2.1 (figure 6) Dans cette configuration, les branchements consommation et production sont électriquement séparés, seule la liaison au réseau BT est commune. De ce fait, ce type de schéma permettra de raccorder des installations quel que soient le type des entités juridiques (identiques ou différentes) pour les parties consommation et production. Un dispositif de téléreport est systématiquement mis en œuvre.

6 exemples de réalisation sont détaillés-en :

- Annexe 2 (§ 8.5.1) pour des branchements *monophasés de type 1* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol,
- Annexe 2 (§ 8.5.2) pour des branchements *triphasés de type 1* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol,
- Annexe 2 (§ 8.5.3), pour des branchements *monophasés de type 1* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement encastré,
- Annexe 2 (§ 8.5.4), pour des branchements *triphasés de type 1* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement encastré,
- Annexe 2 (§ 8.5.5), pour des branchements *monophasés de type 2* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol,
- Annexe 2 (§ 8.5.6), pour des branchements *triphasés de type 2* souterrains ou aéro-souterrain avec dispositifs de sectionnement fixés au sol.

#### 2.3.3.3.2 Installations existantes

Le terme installation existante est employé lorsqu'un branchement consommation existe déjà et qu'il convient d'y adjoindre un branchement production.

Pour ce type d'installation, il conviendra de distinguer:

- les installations pour lesquelles l'entité juridique du branchement consommation et du branchement production est **identique** (même personne ou même société titulaire des deux contrats de vente et d'achat),
- les installations pour lesquelles l'entité juridique du branchement consommation et du branchement production est **différente** (personne ou société différente en tant que titulaire du contrat de vente et d'achat),

Des entités juridiques différentes renchérissent la réalisation des branchements car elles contraignent à disposer de dispositifs de sectionnement d'accessibilité permanente afin de pouvoir séparer du réseau les branchements indépendamment l'un de l'autre, sans avoir à pénétrer dans un local privatif.

Les schémas électriques de ces installations sont représentés 2.3.1.2.2.

*Pour les installations existantes s'écartant de façon significative des cas pré-traités et pour lesquelles il ne se dégage pas de solution technique économique, il est recommandé d'appliquer les directives relatives aux installations neuves.*

Pour les installations à entités juridiques identiques 6 exemples de réalisation sont détaillés en :

- Annexe 2 (§ 8.6.1), pour des branchements existants monophasés de type 1 en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.6.2), pour des branchements existants *triphasés de type 1* en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.6.3), pour des branchements existants *monophasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public,
- Annexe 2 (§ 8.6.4), pour des branchements existants *triphasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public.

Pour les installations à entités juridiques différentes, 6 exemples de réalisation sont détaillés-en :

- Annexe 2 (§ 8.7.1), pour des branchements existants *monophasés de type 1* en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.7.2), pour des branchements existants *triphasés de type 1* en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.7.3), pour des branchements existants *monophasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public,
- Annexe 2 (§ 8.7.4), pour des branchements existants *triphasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public,
- Annexe 2 (§ 8.7.5), pour des branchements existants *monophasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support,
- Annexe 2 (§ 8.7.6), pour des branchements existants *triphasés aériens* avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support,

Pour les installations à entité juridique séparées ou identiques avec des branchements de type 2, 2 exemples de réalisation sont détaillés-en :

- Annexe 2 (§ 8.8.1), pour des branchements existants *monophasés de type 2* en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20,
- Annexe 2 (§ 8.8.2), pour des branchements existants *triphasés de type 2* en coffret HN 62-S-15 ou HN 62-S-20.

### 2.3.4 Tableau de synthèse

Partie de l'annexe 2 correspondante	Nature du branchement : Aérien (A), Aéro-Souterrain (AS), Souterrain (S) Colonne Montante (CM)	Type de Branchement <sup>4</sup> ou <sup>5</sup>	Installation Neuve (N) ou Existante (E)	Branchement Monophasé (M) ou Triphasé (T)	Sectionnement : en Coffret C, sur Borne (B) ou accessible depuis le Domaine Public (DP)	Achat Des Excédents (S) ou Totalité (T) de la production	Entités Juridiques conso et prod identiques (=) ou différentes (#)
Annexe 2 (§ 8.3.1)	S / AS	1	N	M	B	S	
Annexe 2 (§ 8.3.2)	S / AS	1	N	T	B	S	
Annexe 2 (§ 8.4.1)	S / AS	1	E	M ou T	C	S	
Annexe 2 (§ 8.4.2)	S / AS	1	E	M	B	S	
Annexe 2 (§ 8.4.3)	A		E	M		S	
Annexe 2 (§ 8.5.1)	S / AS	1	N	M	B	T	
Annexe 2 (§ 8.5.2)	S / AS	1	N	T	B	T	
Annexe 2 (§ 8.5.3)	S / AS	1	N	M	E	T	
Annexe 2 (§ 8.5.4)	S / AS	1	N	T	E	T	
Annexe 2 (§ 8.5.5)	S / AS	2	N	M	B	T	
Annexe 2 (§ 8.5.6)	S / AS	2	N	T	B	T	
Annexe 2 (§ 8.6.1)	S / AS	1	E	M	C	T	=
Annexe 2 (§ 8.6.2)	S / AS	1	E	T	C	T	=
Annexe 2 (§ 8.6.3)	A		E	M	DP	T	=
Annexe 2 (§ 8.6.4)	A		E	T	DP	T	=
Annexe 2 (§ 8.7.1)	S / AS	1	E	M	C	T	#
Annexe 2 (§ 8.7.2)	S / AS	1	E	T	C	T	#
Annexe 2 (§ 8.7.3)	A		E	M	DP	T	
Annexe 2 (§ 8.7.4)	A		E	T	DP	T	
Annexe 2 (§ 8.7.5)	A		E	M	DP	T	#
Annexe 2 (§ 8.7.6)	A		E	T	DP	T	#
Annexe 2 (§ 8.8.1)	S / AS	2	E	M	C	T	
Annexe 2 (§ 8.8.2)	S / AS	2	E	T	C	T	
Annexe 2 (§ 8.8.3)	CM		E	M	C	T	#

## 3) MODALITES FINANCIERES

### 3.1 Règles générales de facturation

Seuls les travaux strictement nécessaires doivent être facturés au producteur. Nous entendons par strictement nécessaire les seuls travaux exigés par les textes réglementaires (essentiellement C14-100 et C15-100).

<sup>4</sup> en général, la longueur maximale de la liaison entre le dispositif de raccordement au réseau et le point de livraison est d'environ 30 m pour des branchements individuels.

<sup>5</sup> La limitation de la chute de tension et les conditions d'exploitation conduisent à limiter la longueur la longueur de la liaison entre l'AGCP et un dispositif placé chez l'utilisateur assurant notamment la coupure d'urgence.

Des prestations supplémentaires engendrées par des dispositions locales telles qu'enveloppe béton pour protéger les coffrets ou la pose d'un téléreport (alors que le comptage de consommation initial n'est pas accessible) sont à la charge du Centre EGS sauf si le client en fait explicitement la demande.

Dans le cas de l'achat de la totalité de la production, le compteur de "contrôle de non-consommation", son panneau support ainsi que la main d'œuvre liée à la pose de ces équipements ne doivent pas être facturés.

Le disjoncteur et le compteur de production sont proposés en location au client. Le forfait pour la location de ces appareils est à indiquer dans l'article 22 du contrat de raccordement. Ce forfait inclut la fourniture, la pose et l'entretien du compteur. Il ne faut donc pas compter de main d'œuvre pour la pose du compteur et du disjoncteur de production.

Si l'intervention conduit à remplacer le compteur de consommation, la fourniture et l'installation de celui-ci ne devront pas être facturés au client car ces prestations sont considérées comme déjà incluses dans la partie fixe de son abonnement client.

## 3.2 Guide de facturation

### 3.2.1 Principes applicables à la facturation des coûts de raccordements pour une installation photovoltaïque

#### 3.2.1.1 Solution de raccordement de la production par dérivation de la partie amont du branchement

##### *Cas d'une construction neuve*

Lorsque la demande de raccordement concerne à la fois, **et simultanément**, la construction d'un branchement pour les besoins en soutirage du client et l'évacuation de l'électricité produite par l'installation photovoltaïque, les travaux de raccordement seront facturés sur la base du ticket d'accès correspondant aux besoins en soutirage auxquels seront ajoutés les éventuels surcoûts de travaux rendus nécessaires par le raccordement de l'installation photovoltaïque. Ces travaux seront dans ce cas facturés selon la grille de répartition figurant ci-après.

##### *Cas d'une construction existante*

Le branchement « consommation » étant existant, seuls les travaux **strictement** rendus nécessaires par le raccordement de l'installation photovoltaïque sont mis à la charge du demandeur. Ces travaux sont dans ce cas facturés selon la grille de répartition figurant ci-après.

## Prestations facturables dans le cas d'une construction neuve (réalisation d'un raccordement Consommation/production)

Prestation	INJECTION DES EXCEDENTS DE PRODUCTION AU RESEAU		INJECTION DE LA TOTALITE DE LA PRODUCTION AU RESEAU	
	Prise en charge EDF	Prise en charge demandeur	Prise en charge EDF	Prise en charge demandeur
Etude de raccordement	X		X	
Elaboration du devis de raccordement	X		X	
Liaison Réseau-CCP (s)	X (inclus dans le ticket d'accès)		X (inclus dans le ticket d'accès)	
Pose CCP ou CCPI et coffret(s) associé(s)	X (inclus dans le ticket d'accès)			X (seuls les CC nécessaires à l'installation PV et l'éventuel coffret associé sont à facturer)
Dérivation Individuelle	X (inclus dans le ticket d'accès)		X (inclus dans le ticket d'accès)	X
Pose du panneau de comptage « soutirage »	X (inclus dans le ticket d'accès)		X (inclus dans le ticket d'accès)	
Pose compteur « soutirage»	X (Inclus dans l'abonnement)		X (Inclus dans l'abonnement)	
Pose du panneau de comptage « production »		X		X
Pose compteur « production »	X (Inclus dans la redevance de location)		X (Inclus dans la redevance de location)	
Pose du panneau de comptage « contrôle de non-consommation»			X	
Pose compteur « contrôle de non-consommation»»			X	
Installation Kit photovoltaïque		X (uniquement lorsque l'installation du téléreport est prévue pour le soutirage)		X (uniquement lorsque l'installation du téléreport est prévue pour le soutirage)
Pose câble téléreport	X (inclus dans le ticket d'accès)		X (inclus dans le ticket d'accès)	

## Prestations facturables dans le cas d'une construction existante (réalisation d'un raccordement production uniquement)

Prestation	INJECTION DES EXCEDENTS DE PRODUCTION AU RESEAU		INJECTION DE LA TOTALITE DE LA PRODUCTION AU RESEAU	
	Prise en charge EDF	Prise en charge demandeur	Prise en charge EDF	Prise en charge demandeur
Etude de raccordement	X		X	
Elaboration du devis de raccordement	X		X	
Liaison Réseau-CCP (s)	Sans objet		Sans objet	
Pose CCP ou CCPI et coffret(s) associé(s)		X (si pas de CC en limite de propriété)		X
Dérivation Individuelle	Sans objet			X
Pose du panneau de comptage « soutirage »		X (uniquement au cas où le compteur en soutirage est électromécanique)	Sans objet	
Pose compteur « soutirage»	X (Inclus dans l'abonnement)		Sans objet	
Pose du panneau de comptage « production »		X		X
Pose compteur « production »	X (Inclus dans la redevance de location)		X (Inclus dans la redevance de location)	
Pose du panneau de comptage « contrôle de non-consommation»			X	
Pose compteur « contrôle de non-consommation»»			X	
Installation Kit photovoltaïque		X (uniquement lorsque l'installation existante est téléreportée)		X (uniquement lorsque l'installation existante est téléreportée)
Pose câble téléreport	Sans objet		Sans objet	

### 3.2.1.2 Solution de raccordement de la production par création d'un branchement dédié

Lorsque la demande de raccordement ne permet pas de dériver le branchement existant, il convient de construire un raccordement dédié de l'installation de production au réseau. La totalité de la production est donc injectée au réseau. Ces travaux sont dans ce cas facturés selon la grille de répartition suivante :

Prestation	INJECTION DE LA TOTALITE DE LA PRODUCTION AU RESEAU	
	Prise en charge EDF	Prise en charge demandeur
Etude de raccordement	X	
Elaboration du devis de raccordement	X	
Liaison Réseau-CCP (s)		X
Pose CCP ou CCPI		X
Dérivation Individuelle		X
Pose du panneau de comptage « soutirage »	Sans objet	
Pose compteur « soutirage»	Sans objet	
Pose du panneau de comptage « production »		X
Pose compteur « production »	X (Inclus dans la redevance de location)	
Pose du panneau de comptage « contrôle de non-consommation»	X	
Pose compteur « contrôle de non-consommation»»	X	
Installation Kit photovoltaïque		X
Pose câble téléreport		X

## 4) MODALITES CONTRACTUELLES

### 4.1 Contrat de raccordement

Le dispositif contractuel standard d'accès au réseau d'une installation de production comporte :

- *une convention de raccordement*

Celle-ci définit les conditions techniques et financières de raccordement au réseau, à partir des caractéristiques de l'installation mentionnées dans les fiches collecte détaillées, et à partir des caractéristiques du réseau.

La signature de la convention et l'encaissement du chèque d'acompte déclenchent les travaux de raccordement.

- *une convention d'exploitation*

Celle-ci définit les relations entre le gestionnaire de réseau et l'utilisateur :

- limites de propriété et de responsabilité,
- identification des interlocuteurs
- relations en régime normal et perturbé.

- *un contrat d'accès*

Celui-ci définit les conditions d'accès au réseau :

- clauses de responsabilité entre gestionnaire de réseau et utilisateur
- conditions d'interruption de l'accès au réseau
- clauses de paiement et d'indemnisation,
- conditions de suspension et de résiliation
- engagements à l'interface avec le réseau
- qualité et disponibilité du réseau d'évacuation,
- qualité de l'énergie injectée sur le réseau,

- description du comptage et mise à disposition des données de comptage, redevances associées.
- modalités de rattachement au périmètre d'un responsable d'équilibre.

Dans le cas des producteurs photovoltaïques qui sont de petits producteurs, et par souci de simplification, il a été retenu d'intégrer les trois documents ci dessus en un seul document dénommé contrat de raccordement. Ce document qui a donné lieu à un examen par la Commission de Régulation des Energies est publié sur le site internet d'EDF :

<http://ard.edf.fr>  
[http://www.edf.fr/index.php4?coe\\_i\\_id=14011](http://www.edf.fr/index.php4?coe_i_id=14011)

## 4.2 Contrat d'achat

Le modèle de contrat d'achat photovoltaïque a été établi en application de l'article 5 du décret du 10 mai 2001 modifié, les conditions d'achat sont fixées par l'arrêté du 13 mars 2003 modifié.

Deux modèles indicatif de contrat ont été approuvés par la DIDEME le 17 février 2003.

Ces contrats se présentent sous la forme de conditions générales complétées par des conditions particulières personnalisées au site.

Les principales caractéristiques de ce contrat sont les suivantes :

*Prix d'achat fixés sur ceux en vigueur à la date de demande complète de contrat d'achat avec mise en service dans un délai d'un an après cette date (chaque 1<sup>er</sup> janvier application d'un coefficient de 0,95 sur les prix de l'arrêté),  
 Energie annuelle achetée plafonnée par une durée d'utilisation de la puissance installée de 1200 h et 1500 h (DOM et Corse),*

*La consommation en veille des onduleurs est déduite de l'énergie produite dans la limite de 1% de la puissance crête installée x 1200 h,*

*Plafond de puissance :*

- » 5 kWc logement individuel,
- » 1000 kWc bâtiment professionnel et logement collectif,
- » 150 kWc autre cas.

*Durée de contrat : 20 ans en annexe 1,*

*Applicable sans réserve aux installations mise en service après publication de l'arrêté relatif au tarif d'achat (14/03/2002),*

*Applicable avec accord des parties aux installations mise en service entre la parution de la loi 2000-108 (11/02/2000) et le 14/03/2002*

*Prix d'achat par kWh à la date de parution de l'arrêté*

- » Annexe 1 : 15,25 c€ France continentale, 30,50 c€ Corse et DOM
- » Annexe 2 : 4,42 c€ France continentale, 5,34 c€ Corse et DOM.

## 5) RELEVÉ ET TRAITEMENT DES DONNÉES DE COMPTAGE

### 5.1 Données de comptage

Le relevé des comptages est assuré par le gestionnaire de réseau qui publie ces données vers le gestionnaire du contrat d'achat et affecte les flux au périmètre de responsable d'équilibre EDF dans le cas d'installations en obligation d'achat.

Le contrat d'achat prévoit que le producteur envoie une facture annuelle fin octobre et au plus tard le 10 novembre. Cette date présente l'avantage de correspondre avec la date d'indexation des prix.

Le relevé des index des compteurs « production » et le cas échéant de « non-consommation » devra donc être effectué chaque année entre le 15 octobre et le 15 novembre.

### 5.2 Consommation d'électricité sur le branchement « production » (cas de l'achat de la totalité de la production)



Le contrat d'achat prévoit que la consommation des onduleurs en veille mesurée par le compteur de «non-consommation » est déduite de l'énergie achetée dès lors que cette consommation ne dépasse pas le plafond défini par le contrat d'achat voir 4.2 ; Dans ce cas aucun contrat de fourniture n'est attaché à ce compteur.

Les excédents de consommation enregistrée au-delà de ce plafond, doivent être considérés comme relevant d'un contrat de fourniture et facturés par l'intermédiaire d'un contrat de fourniture identique au contrat de fourniture de la branche » consommation » lorsque celui-ci existe.

## 6) RACCORDEMENT SUR UNE INSTALLATION TARIF JAUNE OU TARIF VERT

Cas particulier d'une demande de raccordement d'installation photovoltaïque raccordée sur une installation intérieure desservie par un tarif jaune ou un tarif vert, et souhaitant vendre ses excédents de production.

**La difficulté d'une telle situation résulte dans le dénivelé de puissance souvent considérable entre la puissance utilisée pour le dimensionnement au titre du soutirage du comptage (réducteurs de mesure et compteur) et celle retenue au titre de l'injection qui en fait est celle de l'installation de production.**

Lorsque ce dénivelé est supérieur 100 avec des TC de classe 0,5, il n'est pas possible d'assurer une précision de mesure correcte pour le comptage d'injection. La mise en place de deux compteurs tête bêche pour la mesure de l'injection et du soutirage à partir de réducteurs de mesure communs n'est donc pas possible.

Lorsque ce dénivelé est inférieur à 100 avec des TC de classe 0,5, la précision de mesure du comptage d'injection reste acceptable. Le comptage d'injection sera réalisé par mise en place d'un second compteur câblé en tête-bêche par rapport au compteur de soutirage.

Attention : certains compteurs de type jaune et vert présentent des comportements de même nature que le compteur bleu (Cf. : Annexe 1). Dans l'attente de la publication de l'attitude à adopter face à ce type de situation, il est donc demandé aux centres ayant à instruire ce type de demande de se mettre en relation avec le CTE de Tours.

**Pour s'affranchir de cette difficulté, peut-on imaginer d'autre solution tel que la séparation des circuits ?**

L'énergie injectée est obligatoirement mesurée au point de livraison, c'est à dire pour un tarif jaune aux bornes aval de l'appareil de sectionnement «aval comptage » et pour un tarif vert aux boîtes à câble ou chaîne d'ancrage selon qu'il s'agit d'un raccordement aérien ou souterrain.

**Il n'est donc pas possible de mettre en place un dispositif de comptage adapté à la puissance d'injection qui permette cette mesure au point de livraison. A noter que les solutions utilisées auparavant pour les cogénérations titulaires de contrats d'achat de type 97-01 ou 99-02 et consistant à mettre en place un comptage au point de raccordement de l'installation de production sur le réseau intérieur privé ne sont plus acceptables compte tenu des règles de mesure des excédents au point de livraison.**

La seule solution possible pour injecter l'énergie sur le réseau consiste à ce que l'installation de production photovoltaïque soit directement reliée au réseau par un raccordement basse-tension dédié avec un comptage adapté ; la totalité de l'énergie produite sera alors injectée au réseau (Cf.2.1.2 sans la branche consommation) Ce branchement dédié à l'installation de production sera facturé au coût réel Cf.1.3.4 et ne peut en aucun cas faire l'objet d'un forfait (ticket bleu).

L'autre solution consiste à ce que l'énergie produite soit « auto-consommée » par l'installation de l'utilisateur. Cette solution ne permet pas au producteur de bénéficier de l'obligation d'achat. Un contrat de raccordement sera néanmoins proposé au producteur. Il ne comportera pas de clauses relatives à la mise en place d'un comptage production ni à la relève.

## 7) ANNEXE 1 : FONCTIONNEMENT DES COMPTEURS TRIPHASES EN PRESENCE DE PRODUCTION MONOPHASEE

### Cas du raccordement d'une installation de production sur une installation de consommation triphasée fournissant les excédents

Dans le cas d'une installation triphasée raccordée au réseau BT, le solde entre énergies consommées et produites doit prendre en compte la somme algébrique des énergies transitées dans chacune des phases.

#### 7.1 Les origines du problème :

- Les installations de production de petite puissance sont généralement monophasées ; c'est en particulier le cas pour le photovoltaïque pour lequel un onduleur monophasé est d'un coût inférieur à un modèle triphasé.
- Les installations intérieures des clients BT raccordés en triphasé desservent essentiellement des appareils monophasés. La consommation n'est jamais parfaitement équilibrée sur les trois phases et le taux de déséquilibre varie en permanence au gré de l'utilisation des appareils.

#### *Les conséquences*

Les compteurs d'injection et de soutirage voient passer dans chacune de leurs phases la résultante algébrique des puissances injectées et soutirées sur chaque phase. Les compteurs d'injection et de soutirage pourront se trouver avec certaines phases parcourues par un solde de soutirage alors que les autres phases seront parcourues par un solde d'injection selon la puissance fournie par l'installation de production dans chaque phase et selon les consommations sur chaque phase.

#### 7.2 Comment se comportent les compteurs ?

##### A. Les compteurs électromécaniques

Ceux-ci mesurent correctement la somme algébrique des énergies des trois phases, mais n'étant pas encliquetés par construction, ces compteurs décomptent lorsque la somme algébrique sera de sens opposé à leur câblage. Il apparaît qu'il est aujourd'hui impossible de faire encliqueter ces compteurs de façon industrielle faute de pièces détachées (cliquet).

##### B. Les compteurs électroniques actuels

Lorsque les énergies dans une ou deux phases sont de sens inverse par rapport au sens de câblage, les tests effectués sur les compteurs triphasés électroniques ont montré un fonctionnement parfois différent selon les constructeurs et les modèles qui ne répond pas au principe défini en 2.2.5.1. Ceci n'est pas anormal car ce type de situation n'était pas prévu par la spécification.

##### C. Les futurs compteurs électroniques

Le fonctionnement du CBE triphasé a été re-précisé aux constructeurs dans le nouveau Cahier des charges qui a été adressé aux fournisseurs en vue d'une prochaine consultation.

#### 7.3 Attitude à adopter

**Lorsque l'on raccorde une installation de production monophasée ou triphasée sur une installation intérieure** d'un client BT triphasé afin de lui permettre de vendre les excédents de production, les deux compteurs de soutirage et d'injection doivent exclusivement utiliser le seul modèle permettant d'assurer correctement le comptage.

Il est donc nécessaire :

- De remplacer le compteur existant de soutirage par un compteur électronique du type ci dessus ; cette opération se fera à l'occasion de la pose du compteur d'injection et ne devra pas être facturée au client producteur,
- D'installer pour l'injection un compteur électronique triphasé du type mentionné ci dessus, cette opération sera facturée dans le cadre du contrat de raccordement.

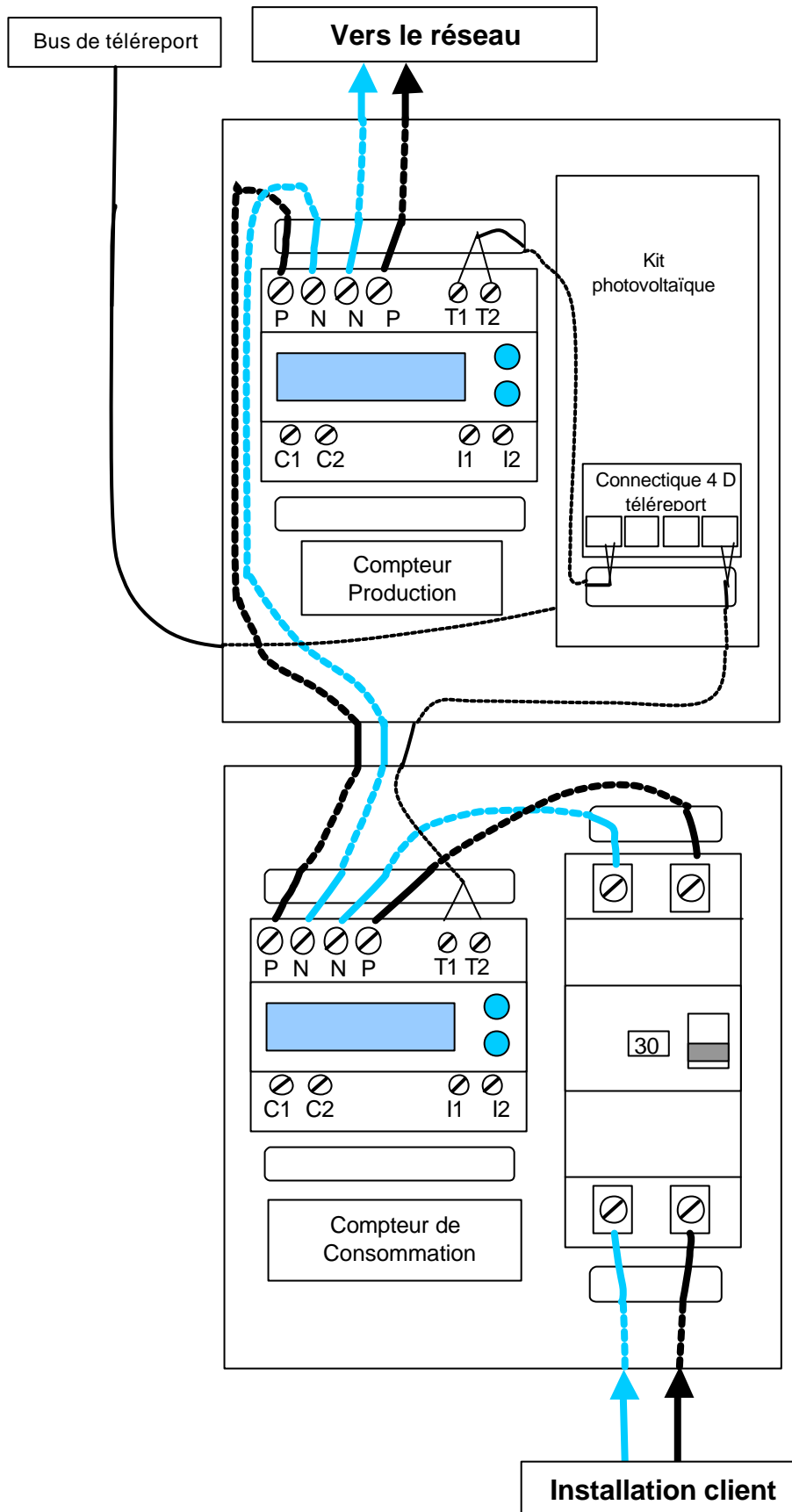
### **Ce qu'il ne faut pas faire**

La solution qui consisterait à installer un compteur d'injection monophasé tête-bêche avec le compteur triphasé de soutirage sur la phase sur laquelle est raccordée l'installation de production monophasée ne doit pas être retenue pour les raisons suivantes :

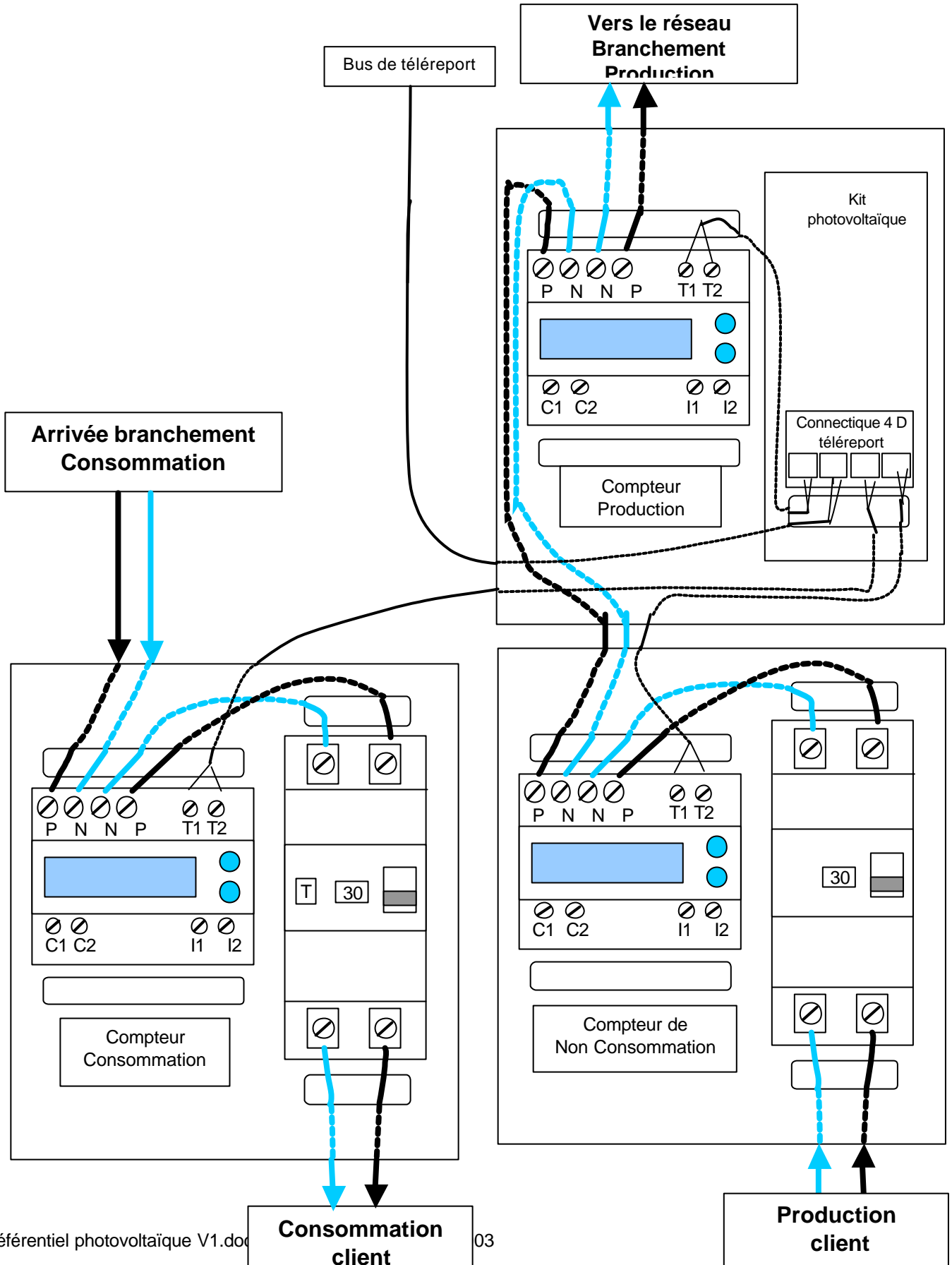
- Elle conduit à un câblage peu rationnel du panneau de comptage,
- En cas de modification de l'installation intérieure se traduisant par le raccordement de l'installation de production sur une autre phase que la phase d'origine, le comptage d'injection devient inopérant.

## 8) ANNEXE 2 : SCHEMAS DE REALISATION DE BRANCHEMENTS

### 8.1 Câblage avec compteurs Consommation et Production dans une installation neuve monophasée avec achat en surplus



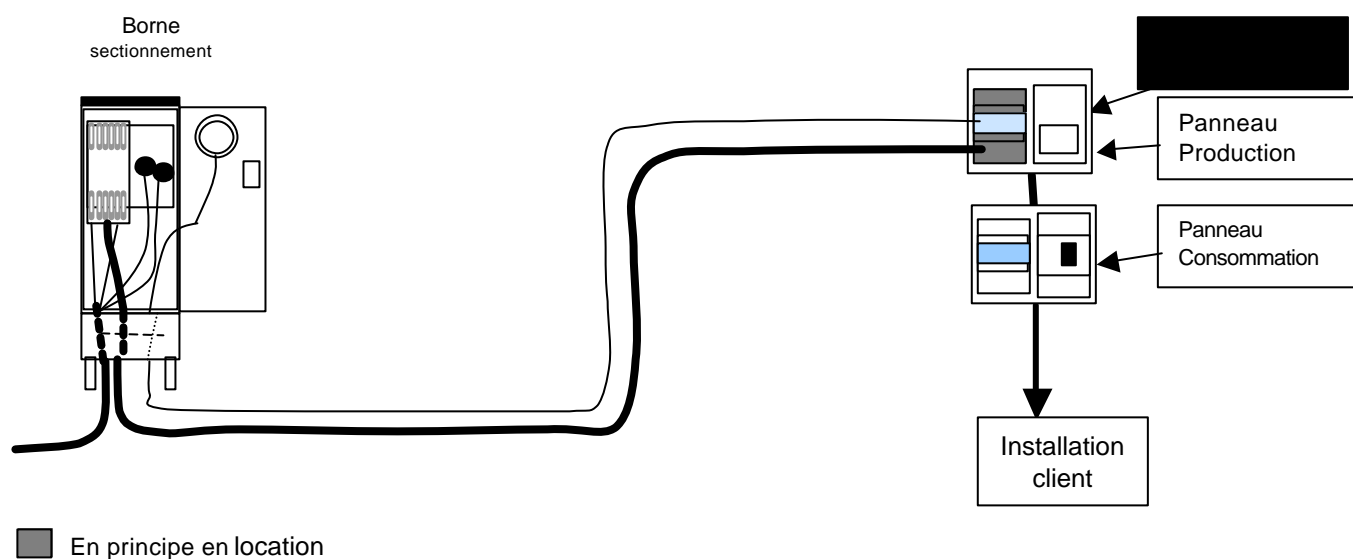
## 8.2 Câblage avec compteurs Consommation et Production dans une installation neuve monophasée avec achat total



## 8.3 Achat du surplus, installation neuve

### 8.3.1 Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

#### Disposition des matériels



#### Descriptif de la réalisation :

##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

- Installer une borne de sectionnement A2/D2 69 80 521 avec dispositif d'isolation des conducteurs en attente 69 80 510,
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,

##### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

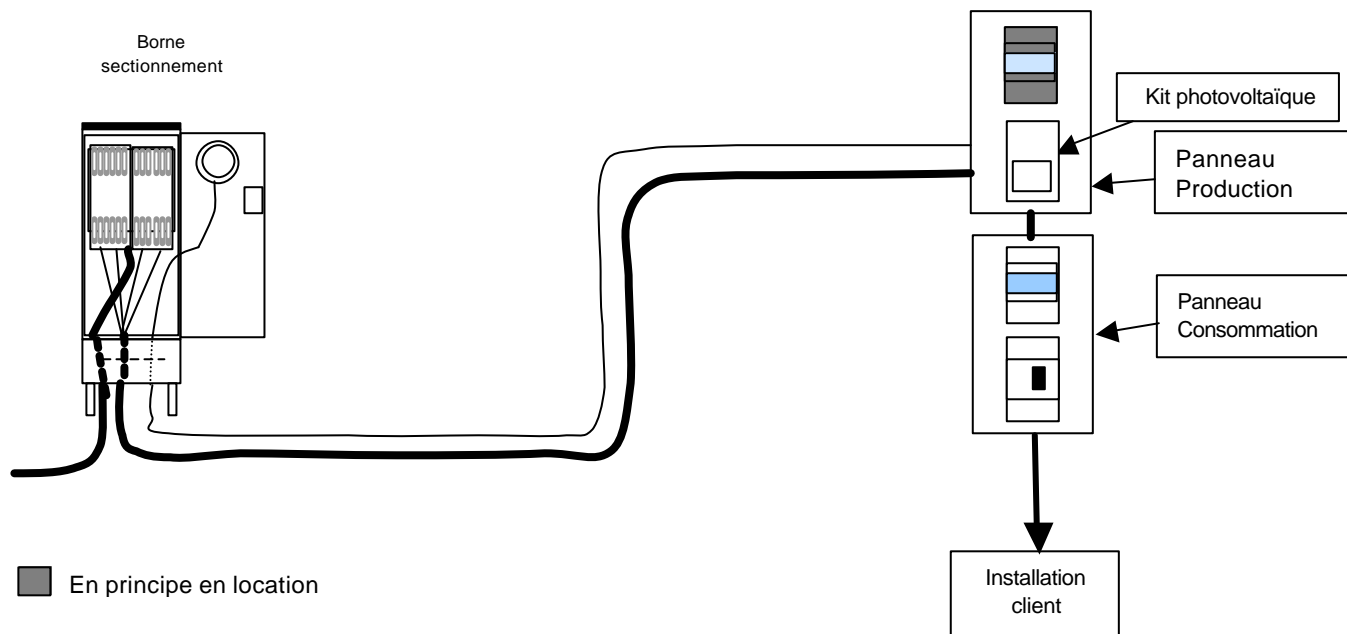
- Installer 2 panneaux 69 81 155 (sans habillage) ou 69 81 175 (avec habillage),
- Equiper le panneau consommation (en partie basse sur l'illustration) d'un compteur électronique multitarif raccordé en sens direct et d'un disjoncteur adapté (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au besoin du client,
- Equiper le panneau production (en partie haute sur l'illustration) d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Raccorder la sortie téléreport des 2 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,

- Procéder aux raccordements des câbles puissance et téléreport comme à l'habitude,
- Installer une barrette de neutre et un fusible AD dans chaque dispositif de sectionnement et sceller l'installation.



### 8.3.2 Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

#### Disposition des matériels



#### Descriptif de la réalisation

##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

- Installer une borne de sectionnement A2/D2 69 80 521 complétée d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471,
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,

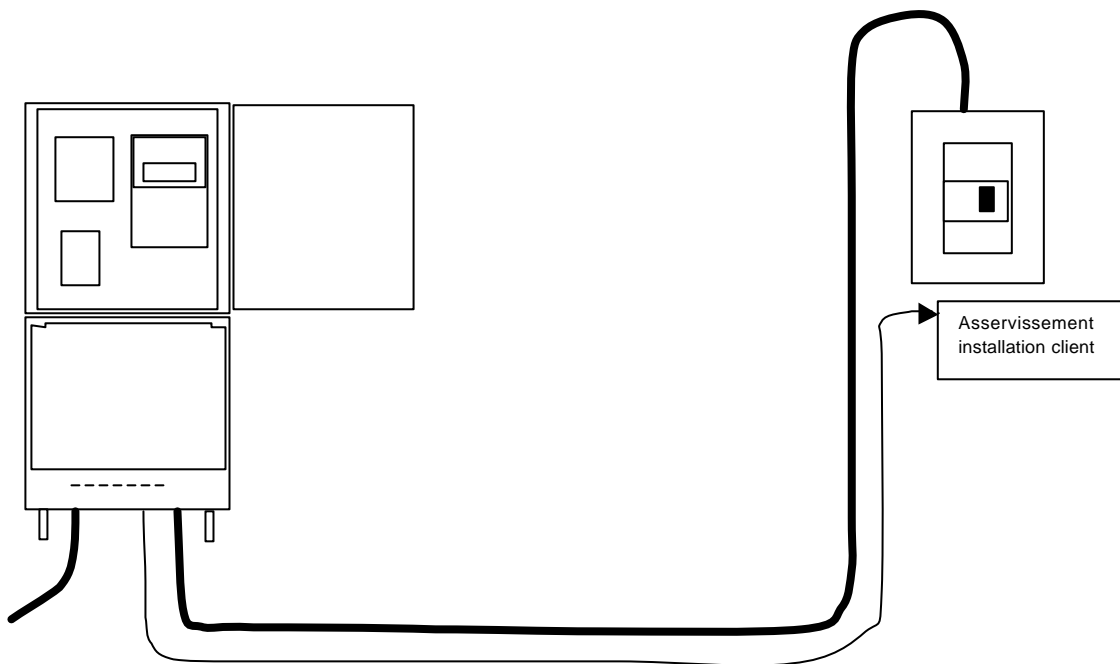
##### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

- Installer 2 panneaux 69 81 220 (sans habillage) ou 69 81 240 (avec habillage),
- Equiper le panneau consommation (en partie basse sur l'illustration) d'un compteur électronique raccordé en sens direct et d'un disjoncteur adapté (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au besoin du client,
- Equiper le panneau production (en partie haute sur l'illustration) d'un compteur électronique raccordé en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Raccorder la sortie téléreport des 2 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder aux raccordements des câbles de puissance et de téléreport comme à l'habitude,
- Installer une barrette de neutre et des fusibles AD dans chaque dispositif de sectionnement et sceller l'installation.

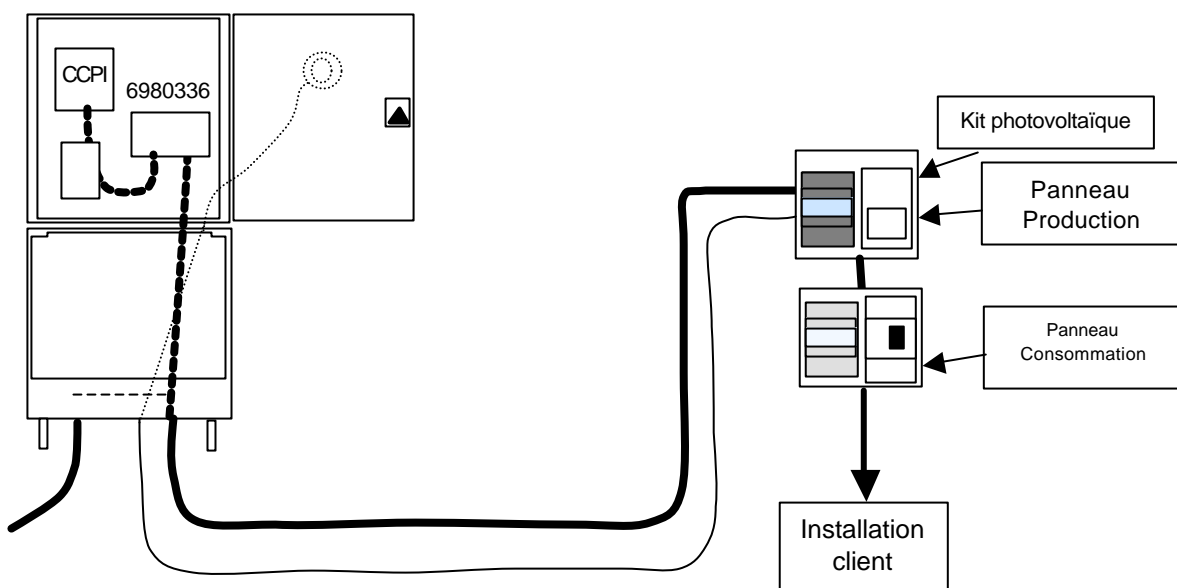
## 8.4 Achat du surplus, installation existante

### 8.4.1 Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20

#### 8.4.1.1 Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20, compteurs chez le client



### Branchement après modification



■ En principe en location

□ Non facturé au client

## **Opérations à réaliser :**

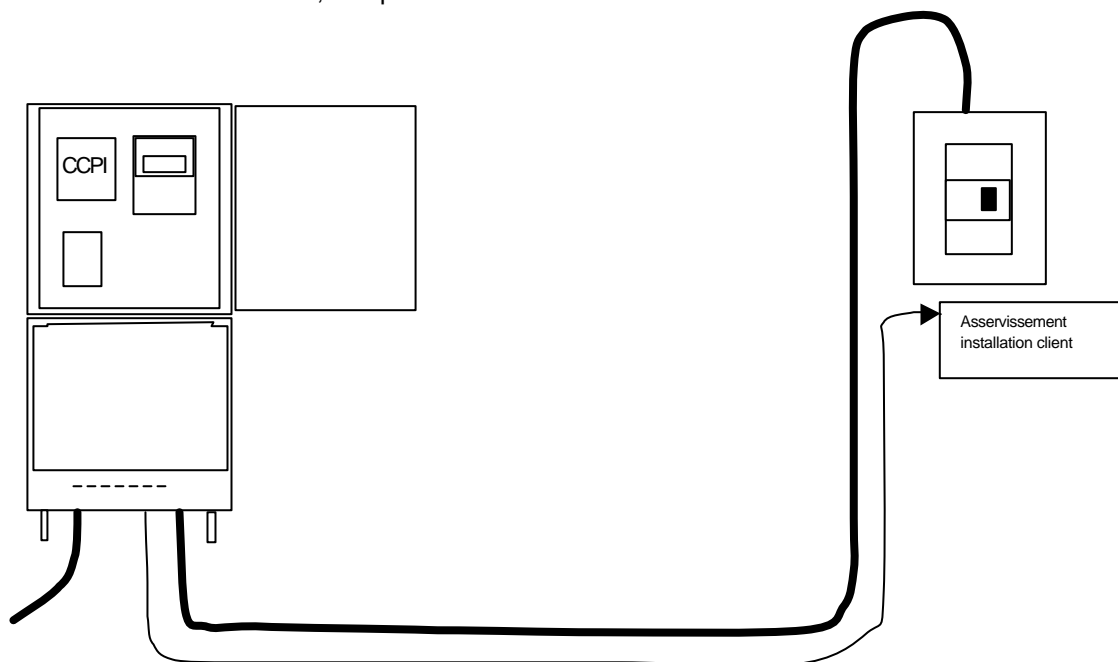
### **En limite de propriété :**

- Si l'unité souhaite installer le téléreport ou si le client en a fait la demande, déposer la porte existante, la remplacer par une porte équipée d'une embase de téléreport (69 80 060 pour un coffret HN 62-S15 et 69 80 331 pour coffret HN 62-S20 ), raccorder les fils d'asservissement à l'embase de téléreport,
- Déposer le compteur électromécanique et le remplacer par un dispositif de substitution (69 80 336),
- Débrancher s'il existe le relais change tarif et le laisser en place (permet de maintenir obstruer le perçage dans le panneau de comptage).

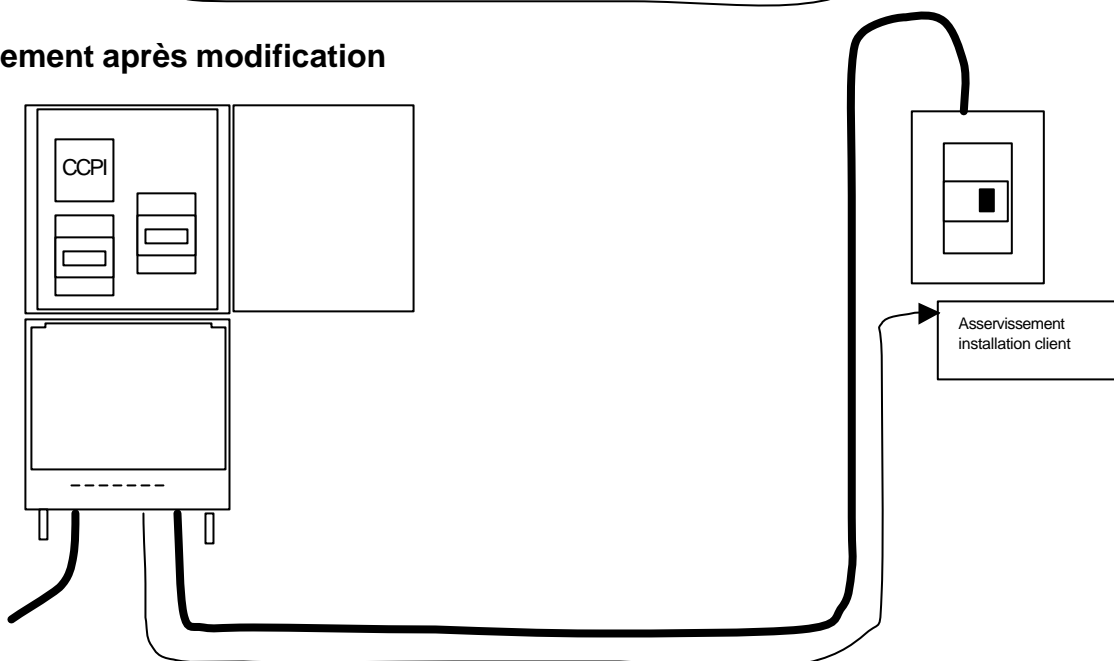
### **Dans les locaux du client :**

- Déposer les matériels de contrôle-comptage existant (disjoncteur, panneau bois, etc.),
- Poser un panneau consommation (en partie basse sur l'illustration) HN 62-S-81, 69 81 155 (sans habillage) ou 69 81 175 (avec habillage) et équiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique multitarif raccordé en sens direct,
  - d'un disjoncteur adapté (calibre et choix entre type S et non différentiel) au besoin du client,
- Poser un panneau production (en partie haute sur l'illustration) identique au panneau consommation. Equiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens indirect,
  - et d'un kit photovoltaïque,
- Connecter si nécessaire les sortie téléreport des 2 compteurs sur le kit photovoltaïque,
- Raccorder les liaisons puissances et téléreport (si nécessaire) comme à l'usage.

8.4.1.2 Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20, compteurs en coffret



**Branchement après modification**



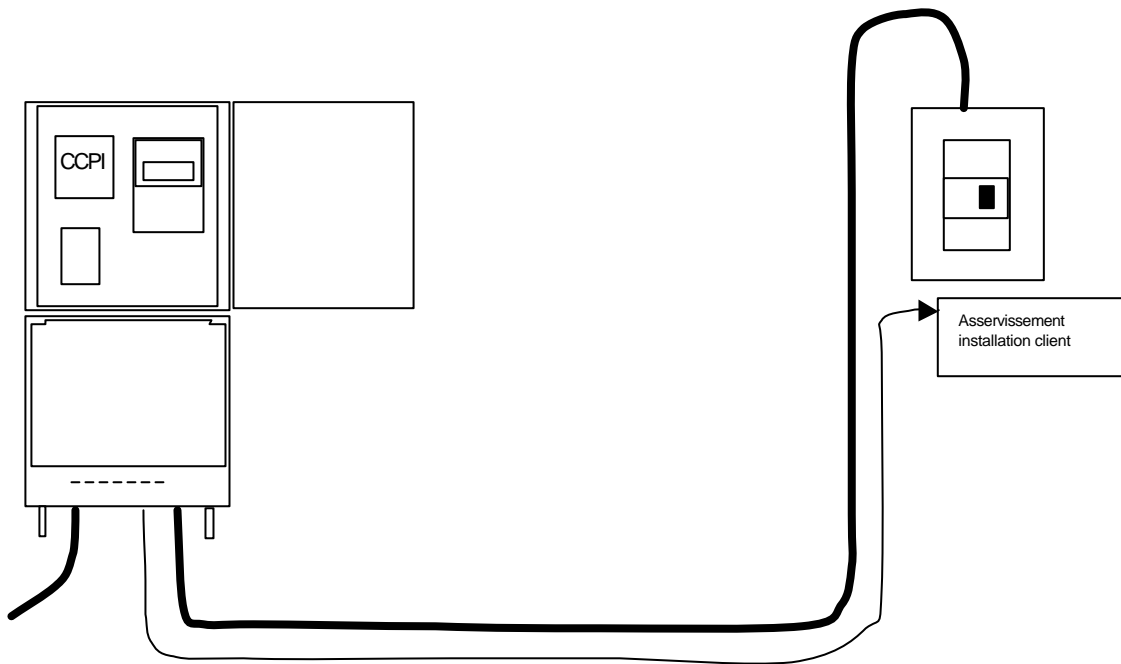
**Opérations à réaliser :**

**En limite de propriété :**

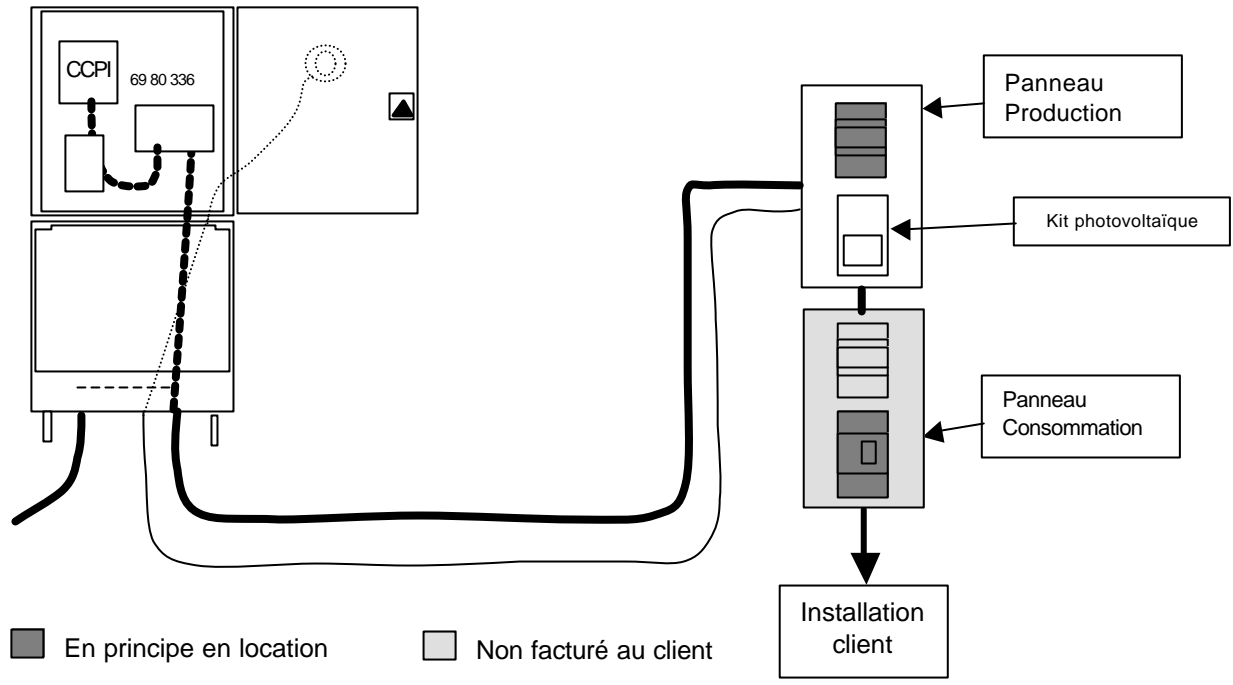
- Déposer le compteur électromécanique monophasé de consommation et le remplacer par un compteur électronique monophasé,
- Installer un compteur électronique pour la production raccordé en inverse à l'emplacement de l'éventuel relais change tarif,
- Réaliser les raccordements de puissance.

**Dans les locaux du client : Néant**

8.4.1.3 Branchement existant triphase de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20



**Branchement après modification**



**Opérations à réaliser :**

**En limite de propriété :**

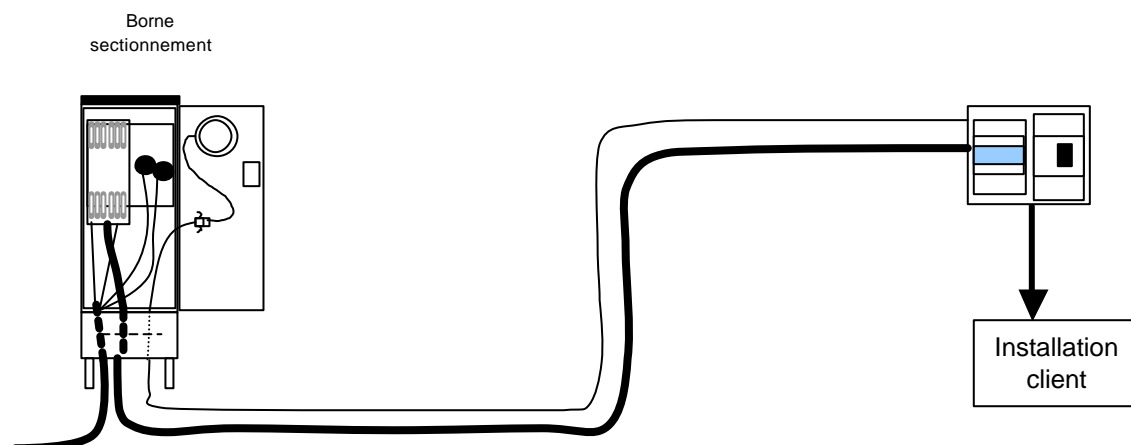
- Si l'unité souhaite installer le téléport ou si le client en a fait la demande, déposer la porte existante, la remplacer par une porte équipée d'une embase de téléport (69 80 060 pour un coffret HN 62-S15 et 69 80 331 pour coffret HN 62-S20 ), raccorder les fils d'asservissement à l'embase de téléport,

- Déposer le compteur électromécanique et le remplacer par un dispositif de substitution (69 80 337),
- Débrancher s'il existe le relais change tarif et le laisser en place (permet de maintenir obstruer le perçage dans le panneau de comptage).

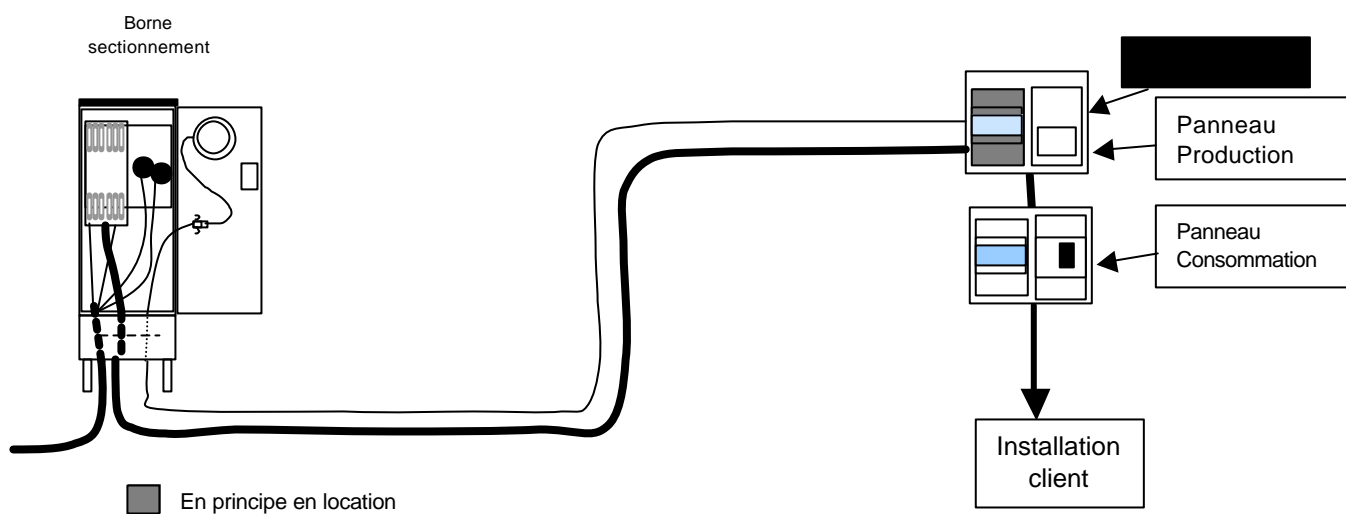
### **Dans les locaux du client :**

- Déposer les matériels de contrôle-comptage existant (disjoncteur, panneau bois, etc.),
- Poser un panneau consommation (en partie basse sur l'illustration) HN 62-S-80, 69 81 220 (sans habillage) ou 69 81 240 (avec habillage) et équiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique multitarif raccordé en sens direct,
  - d'un disjoncteur adapté (calibre et choix entre type S et non différentiel) au besoin du client,
- Poser un panneau production (en partie haute sur l'illustration) identique au panneau consommation. Equiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens indirect,
  - et d'un kit photovoltaïque,
- Connecter si nécessaire les sortie téléreports des 2 compteurs sur le kit photovoltaïque,
- Raccorder les liaisons puissances et téléreport (si nécessaire) comme à l'usage.

### 8.4.2 Branchement existant monophasés de type 1 en borne HN 62-S-22



#### Branchement après modification

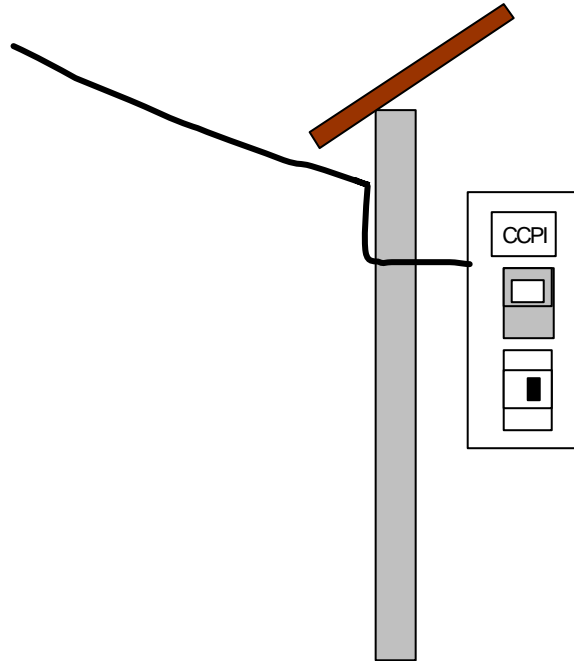


#### Descriptif de la réalisation :

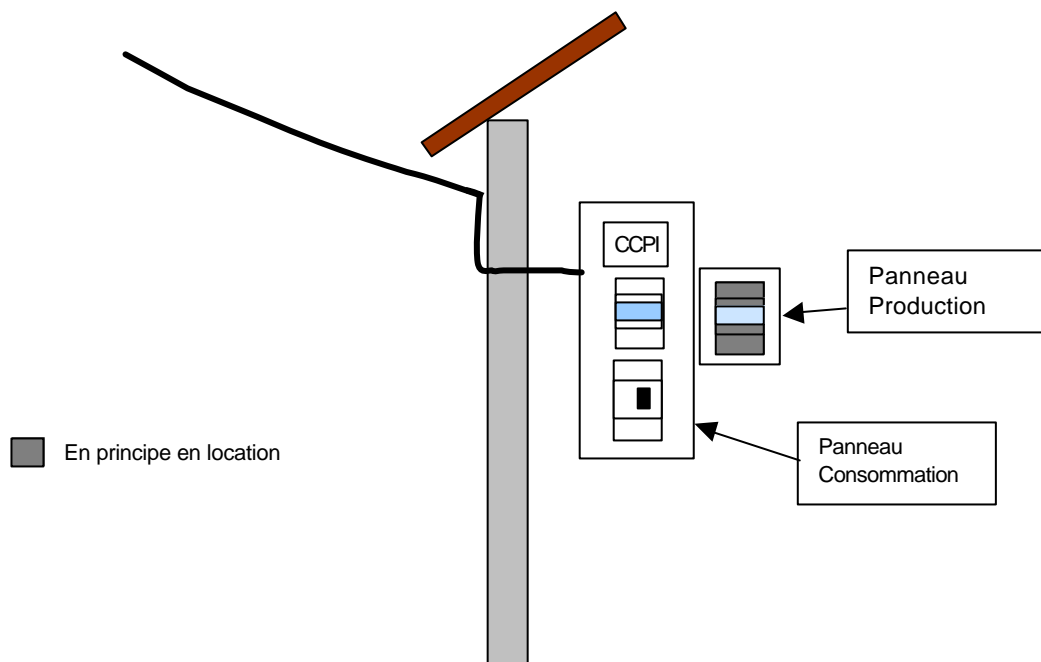
##### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

- Installer un panneau production (en partie haute sur l'illustration) du type HN 62-S-81, 69 81 155 (sans habillage) ou 69 81 175 (avec habillage), équipé d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Raccorder la sortie téléreport des 2 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder à la reprise des raccordements des câbles puissance et téléreport (le rallongement des conducteurs peut s'avérer nécessaire)

### 8.4.3 Branchement aérien monophasé



### Branchement après modification



### Opérations à réaliser :

#### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

Installer sur chacun des conducteurs du branchement, au niveau du support de réseau, un fusible en torsade (69 40 070) équipé d'un tube neutre (69 42 669) (possibilité de séparation de l'installation de production).

#### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

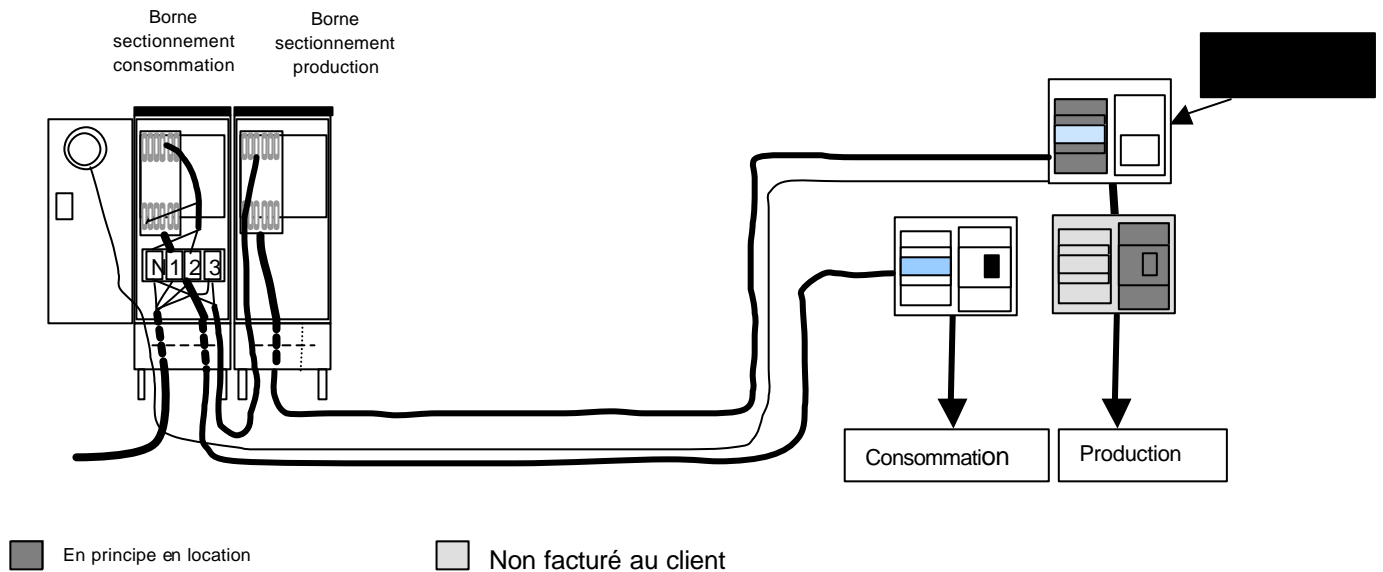
- Installer un panneau bois 25 X 30 cm, 69 81 047, à proximité du panneau de comptage existant et l'équiper d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens inverse,
- Remplacer si nécessaire le compteur électromécanique consommation en place par un compteur électronique,
- Procéder à la reprise des raccordements des liaisons de puissance (le rallongement des conducteurs peut s'avérer nécessaire)



## 8.5 Achat total, installation neuve :

### 8.5.1 Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

#### Disposition des matériels



#### Descriptif de la réalisation :

##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

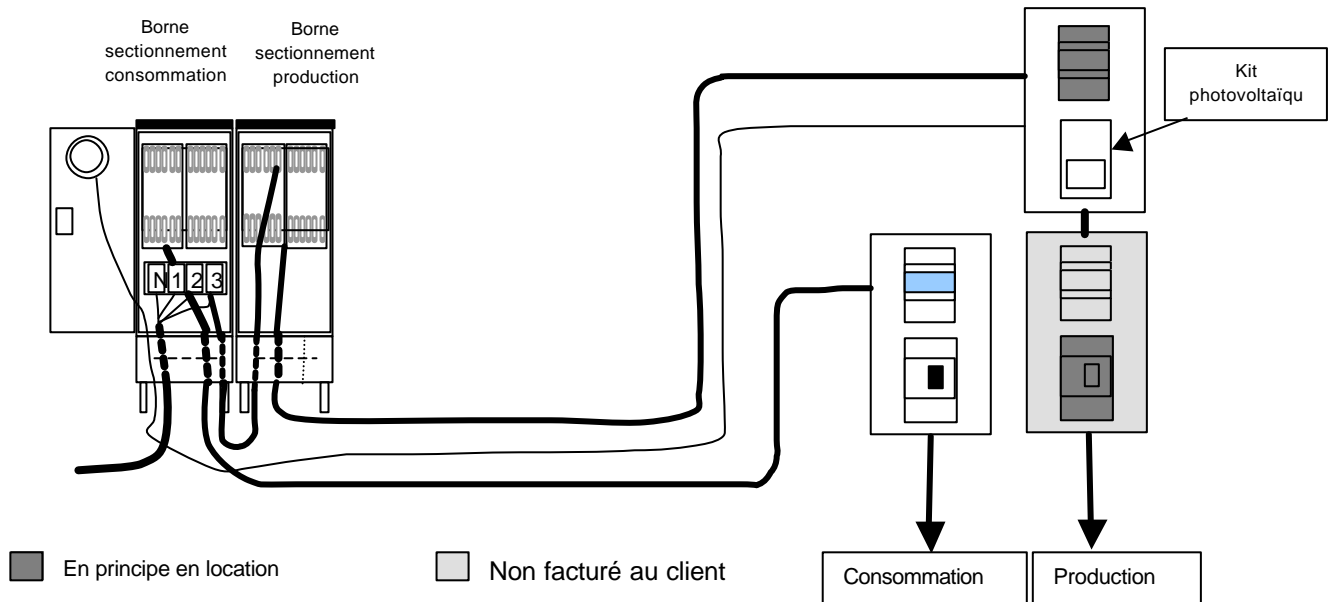
- Installer une borne de sectionnement A2/D2 69 80 521 (borne équipée d'une embase de téléreport) pour le branchement "consommation",
- Equiper cette borne d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Jumeler à la précédente borne, une borne de sectionnement A2/D2 69 80 520 pour le branchement "production",
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,

##### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

- Installer 3 panneaux HN 62-S-81, 69 81 155 (sans habillage) ou 69 81 175 (avec habillage),
- Equiper le panneau consommation d'un compteur électronique multitarif raccordé en sens direct et d'un disjoncteur approprié (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au branchement consommation,
- Equiper le panneau production inférieur d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre approprié à la puissance du branchement production,
- Equiper le panneau production supérieur d'un compteur électronique simple tarif branché en sens inverse et d'un kit de connexion téléreport,
- Raccorder la sortie téléreport des 3 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder aux raccordements des câbles puissance et téléreport comme à l'habitude,
- Installer une barrette de neutre et un fusible AD dans chaque dispositif de sectionnement et sceller l'installation.

## 8.5.2 Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

### Disposition des matériels



### Descriptif de la réalisation

#### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

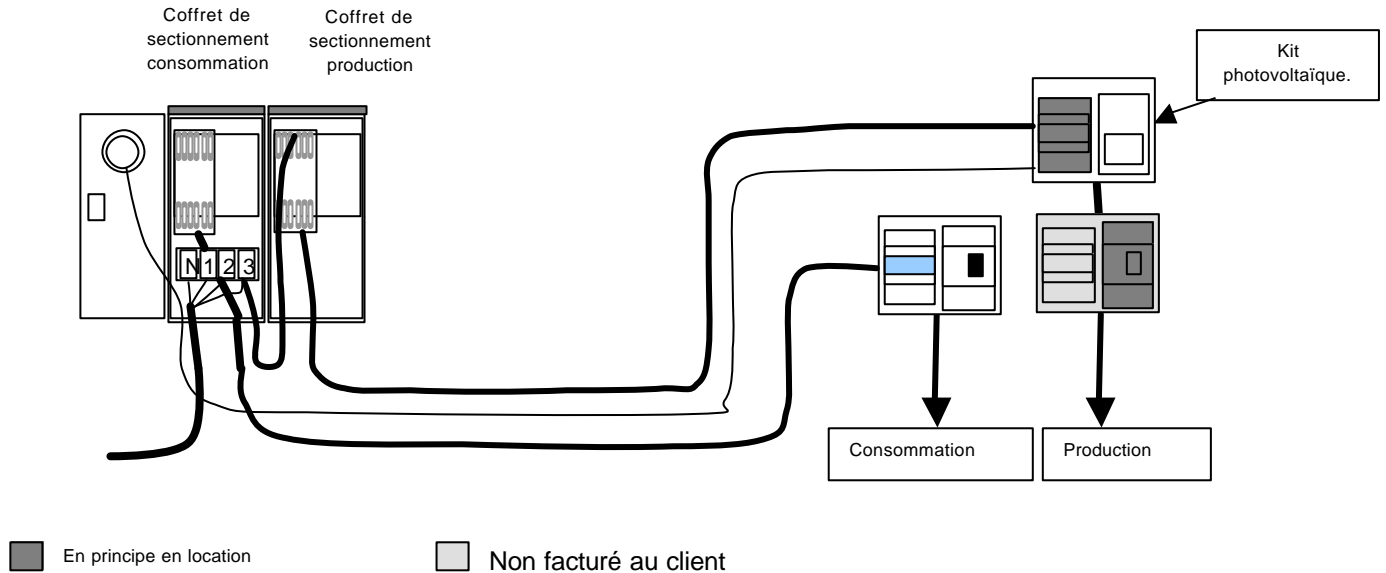
- Installer une borne de sectionnement A2/D2 69 80 521 (borne équipée d'une embase de téléreport) complétée d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 pour le branchement "consommation",
- Equiper cette borne d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Jumeler à la précédente borne, une borne de sectionnement 69 80 520 complétée d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 pour le branchement "production",
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,

#### Intervention à l'intérieur des locaux du client :

- Installer 3 panneaux 69 81 220 (sans habillage) ou 69 81 240 (avec habillage),
- Equiper le panneau consommation d'un compteur électronique raccordé en sens direct et d'un disjoncteur approprié (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au branchement consommation,
- Equiper le panneau production inférieur d'un compteur électronique raccordé en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) approprié à la puissance du branchement production,
- Equiper le panneau production supérieur d'un compteur électronique branché en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Raccorder la sortie téléreport des 3 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder aux raccordements des câbles de puissance et de téléreport comme à l'habitude,
- Installer une barrette de neutre et des fusibles AD dans chaque dispositif de sectionnement et sceller l'installation.

### 8.5.3 Branchements monophasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement encastrés

#### Disposition des matériels



#### Descriptif de la réalisation (1)

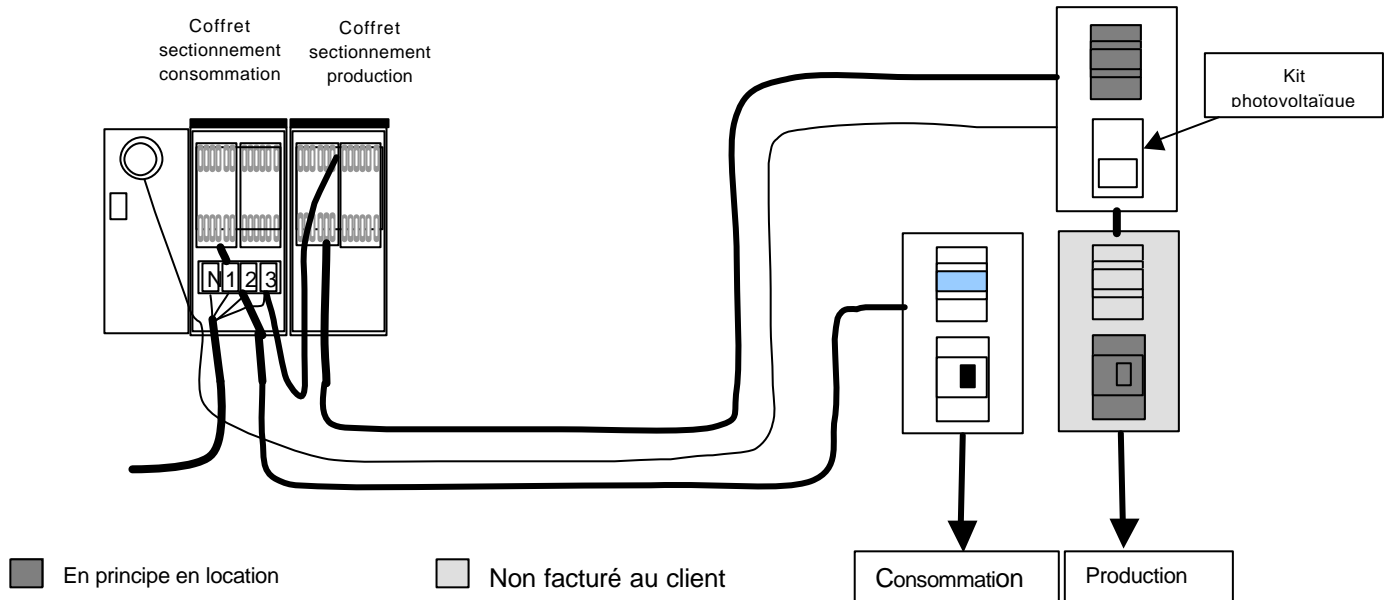
##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

- Installer un coffret de sectionnement A2/D2 69 80 431 (coffret équipé d'une embase de téléreport) pour le branchement "consommation",
- Equiper ce coffret d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Jumeler au précédent coffret, un coffret de sectionnement 69 80 430 pour le branchement "production",
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,

**Intervention à l'intérieur des locaux du client :** Réaliser l'installation comme indiqué § 8.5.1

### 8.5.4 Branchements triphasés de type 1 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement encastrés

#### Disposition des matériels



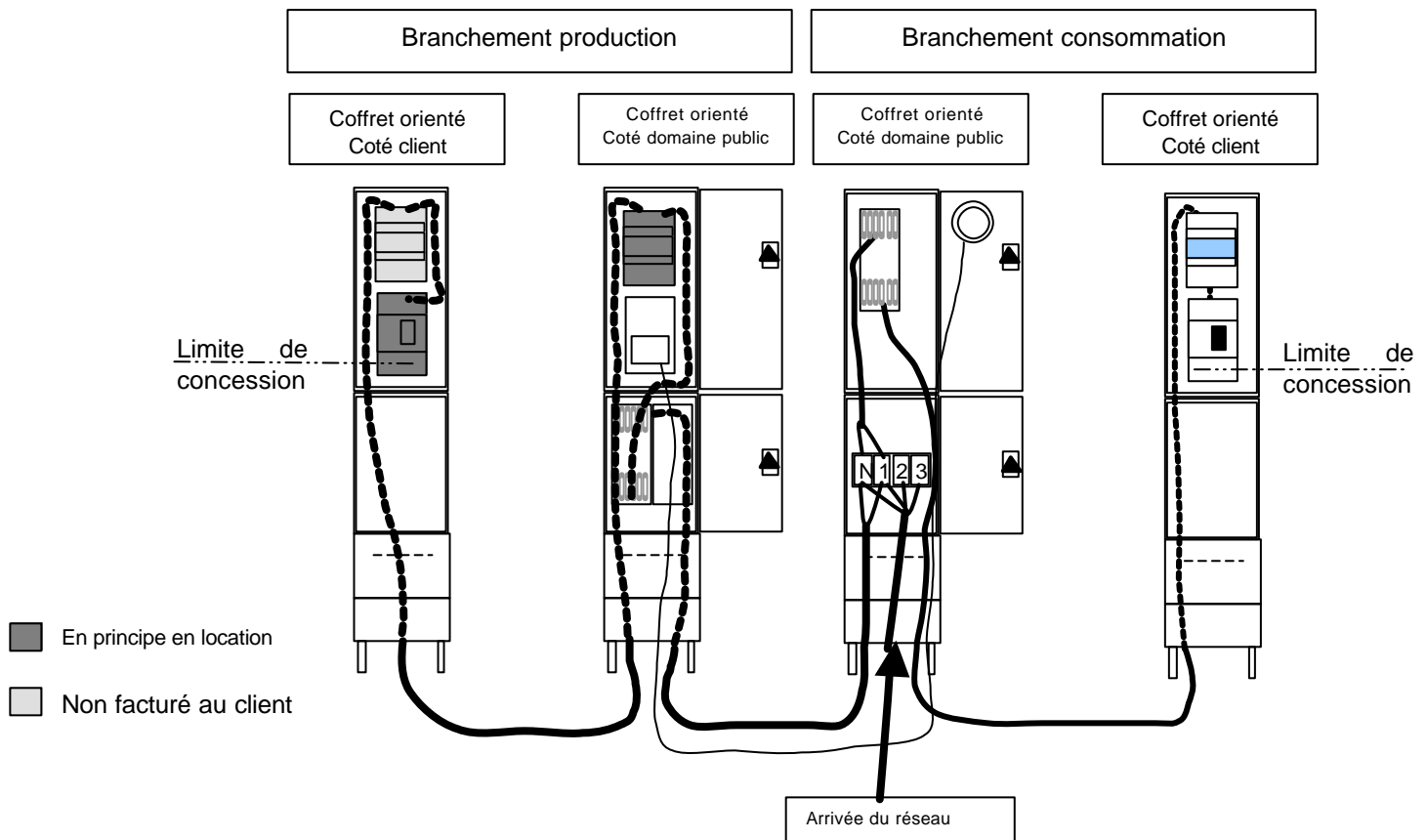
#### Descriptif de la réalisation

##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

- Installer un coffret de sectionnement 69 80 431 (coffret avec une embase de téléreport) complété d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 pour le branchement "consommation",
- Equiper ce coffret d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Jumeler au précédent coffret, un coffret de sectionnement 69 80 430 complété d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 pour le branchement "production",
- Poser les câbles de liaison puissance et téléreport et procéder à leur raccordement comme à l'habitude,
- **Intervention à l'intérieur des locaux du client :** Réaliser l'installation comme indiqué § 8.5.2

## 8.5.5 Branchements monophasés de type 2 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

### Disposition des matériels



### Opérations à réaliser

#### Branchement consommation

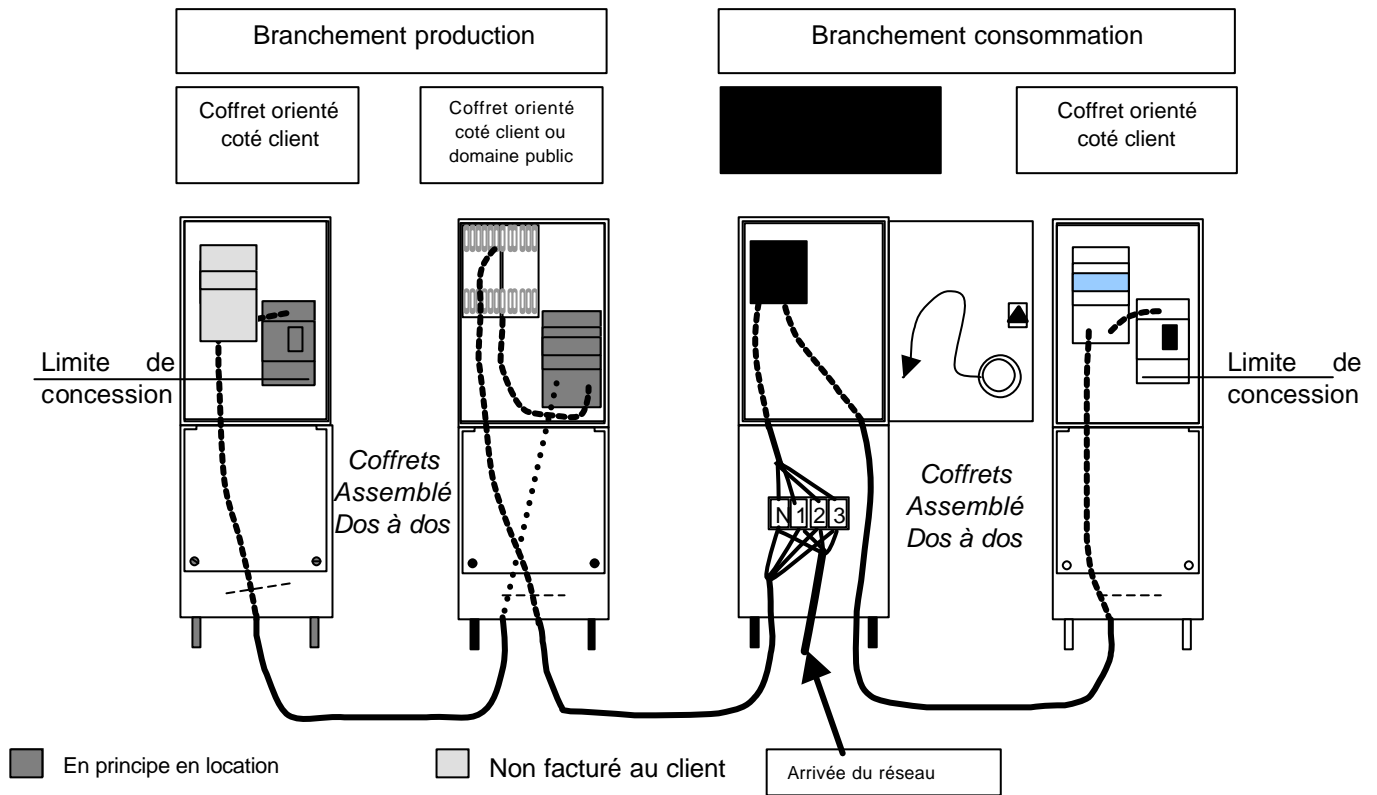
- Installer un coffret haut A2-D2 avec embase de téléreport sur socle à hauteur réduite (69 80 531) et l'équiper dans sa partie basse d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Réaliser la liaison de puissance entre la grille de repiquage et le CCPI du branchement consommation,
- Au dos de ce premier coffret, installer un coffret haut borne hauteur hors sol réduite type 2 incluant une platine support compteur + disjoncteur (69 80 540),
- Poser et raccorder un compteur (sens direct) électronique monophasé et un disjoncteur bipolaire approprié (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au branchement consommation,
- Réaliser la liaison de puissance entre la sortie des CCPI du premier coffret et le compteur électronique.

#### Branchement production

- Installer un coffret HN 62-S-22 haut A2/D2 sur socle à hauteur réduite (69 80 536) complété d'un kit triphasé 69 80 471 et orienté coté domaine public,
- Déposer la platine CCPI et la réinstaller dans le socle à hauteur réduite,
- Installer dans la partie coffret une platine pour branchement type 2 (69 80 499) à équiper d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Au dos ou à proximité du précédent matériel HN 62-S-22, installer un coffret haut borne hors sol réduite type 2 incluant une platine support compteur + disjoncteur (69 80 540),
- Equiper ce deuxième matériel HN 62-S22 d'un compteur électronique simple tarif branché en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre adapté à la puissance du branchement production à desservir,
- Poser et raccorder les liaisons de puissance du branchement production comme à l'habitude (alimentation à partir de la grille de repiquage logée dans le socle du branchement consommation),
- Poser et raccorder les liaisons téléreport des compteurs production et consommation comme à l'habitude en utilisant le kit photovoltaïque.
- Raccorder le câble de branchement "arrivée réseau" sur la grille de repiquage.

## 8.5.6 Branchements triphasés de type 2 souterrains ou aéro-souterrains avec dispositifs de sectionnement fixés au sol

### Disposition des matériels



### Opérations à réaliser

#### Branchement consommation

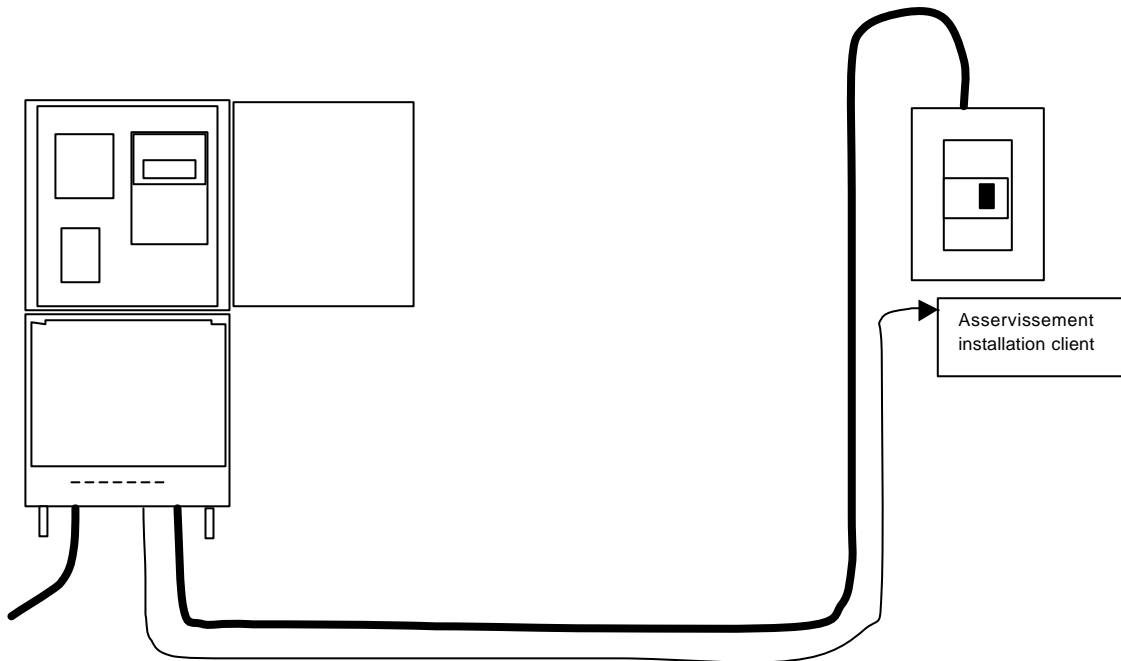
- Installer un ensemble de 2 coffrets HN 62-S-20, 69 80 329, les CCPI orientés coté domaine public,
- Equiper le socle coté domaine public d'une grille de repiquage 69 80 493,
- Poser et raccorder un compteur (sens direct) électronique triphasé et un disjoncteur tétrapolaire approprié (calibre et choix entre type S ou non différentiel) au branchement consommation,
- Réaliser les liaisons de puissance entre la grille de repiquage, le CCPI, le compteur et le disjoncteur du branchement consommation.

#### Branchement production

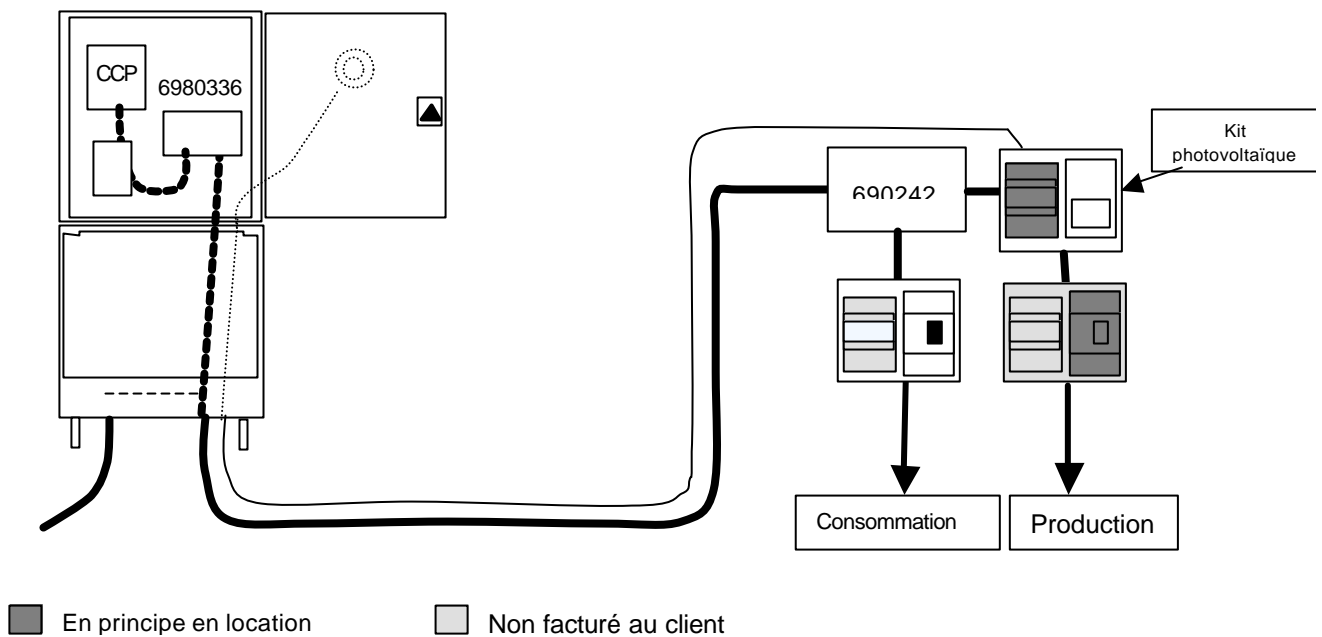
- Installer un ensemble de 2 coffrets HN 62-S-20, 69 80 329, les CCPI orientés coté domaine public,
- Sur le panneau du coffret orienté coté domaine public installer le compteur électronique triphasé production raccordé en sens inverse ainsi qu'une barrette de connexion 4D téléreport (44 49 074) (attention, le panneau type 2 coté domaine public n'étant pas prévu initialement pour cet usage, la fixation du compteur peut nécessiter des perçages et l'utilisation de vis métaux, il est également possible de remplacer le panneau existant par un panneau 69 80 132 complété d'un module arrivée 69 80 136 et de 2 modules départ 69 80 137)
- Equiper le deuxième matériel HN 62-S-20 orienté coté client d'un compteur électronique branché en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre adapté à la puissance du branchement production à desservir,
- Réaliser les liaisons de puissance entre la grille de repiquage (voir branchement consommation), le CCPI, les compteurs et le disjoncteur du branchement production comme à l'habitude,
- Poser et raccorder les liaisons de téléreport des deux compteurs production et du compteur consommation comme à l'habitude.

## 8.6 Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation identiques

### 8.6.1 Branchement existant monophasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20



### Branchement après modification



## **Opérations à réaliser**

### **En limite de propriété :**

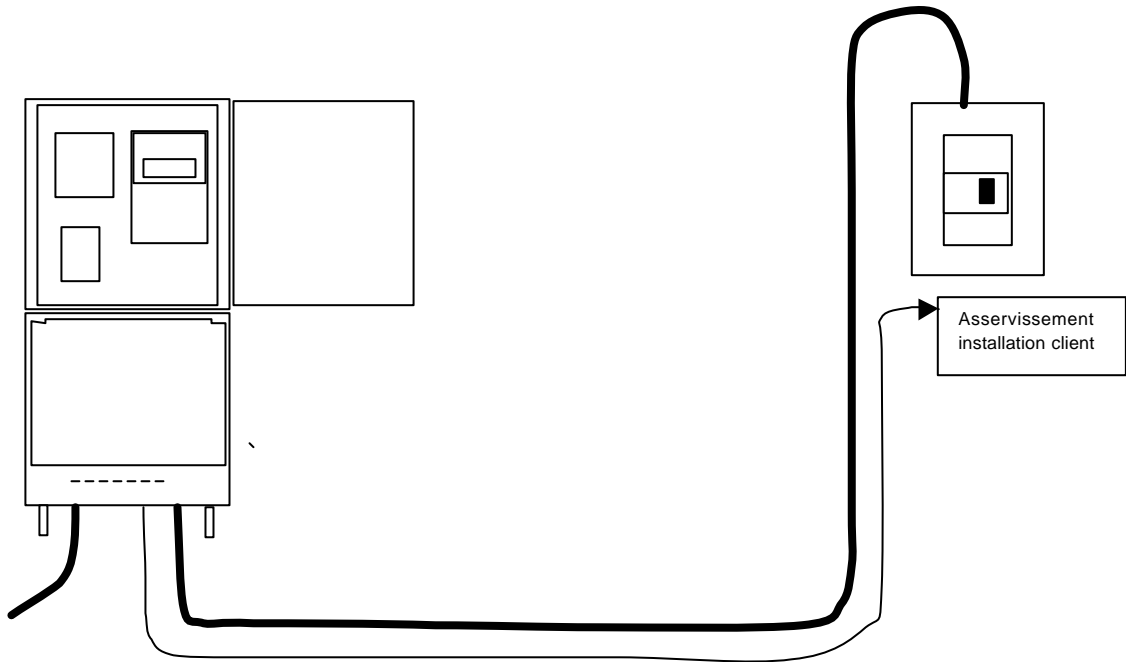
- Si l'unité souhaite installer le téléreport ou si le client en a fait la demande, déposer la porte existante, la remplacer par une porte équipée d'une embase de téléreport (69 80 060 pour un coffret HN 62-S15 et 69 80 331 pour coffret HN 62-S20) et raccorder les fils d'asservissement à l'embase de téléreport,
- Déposer le compteur électromécanique, le remplacer par un dispositif de substitution (69 80 336),
- Débrancher s'il existe le relais change tarif et le laisser en place (permet de maintenir obstruer le perçage dans le panneau de comptage).

### **Dans les locaux du client :**

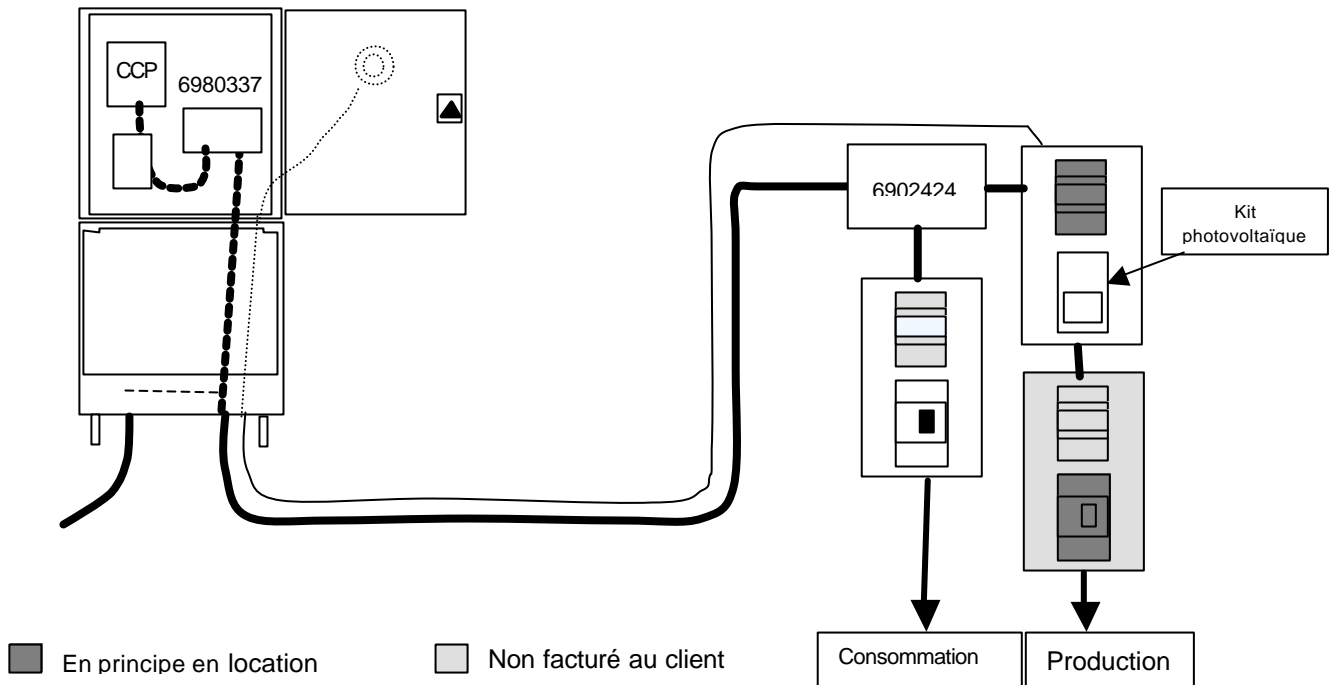
- Déposer les matériels de contrôle-comptage existant (disjoncteur, panneau bois support, etc.),
- Poser un distributeur de niveau 200 A (69 02 424) équipé de 2 ensemble 1 Phase + neutre 60A (69 40 521),
- Poser un panneau HN 62-S-81, 69 81 155 (sans habillage) ou 69 81 175 (avec habillage) pour le branchement consommation, équiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique multi tarif raccordé en sens direct,
  - d'un disjoncteur approprié (calibre et choix entre type S et non différentiel) au branchement consommation,
- Poser 2 panneaux identiques pour le branchement production et les équiper :
  - d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens indirect,
  - d'un kit de connexion photovoltaïque,
  - d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens direct
  - d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre approprié à la puissance du branchement production,
- Connecter si nécessaire les sortie téléreport des 3 compteurs sur le kit photovoltaïque,
- Raccorder les liaisons puissance et téléreport (si nécessaire) comme à l'usage.



### 8.6.2 Branchement existant triphasé de type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20



### Branchement après modification



## **Opérations à réaliser**

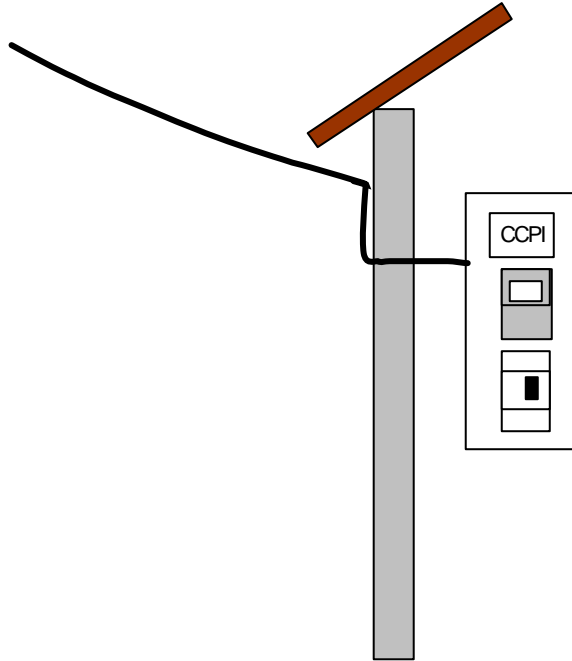
### **En limite de propriété :**

- Si l'unité souhaite installer le téléreport ou si le client en a fait la demande, déposer la porte existante, la remplacer par une porte équipée d'une embase de téléreport (69 80 060 pour un coffret HN 62-S15 et 69 80 331 pour coffret HN 62-S20 ) et raccorder les fils d'asservissement à l'embase de téléreport,
- Déposer le compteur électromécanique, le remplacer par un dispositif de substitution (69 80 337),
- Débrancher s'il existe le relais change tarif et le laisser en place (permet de maintenir obstruer le perçage dans le panneau de comptage).

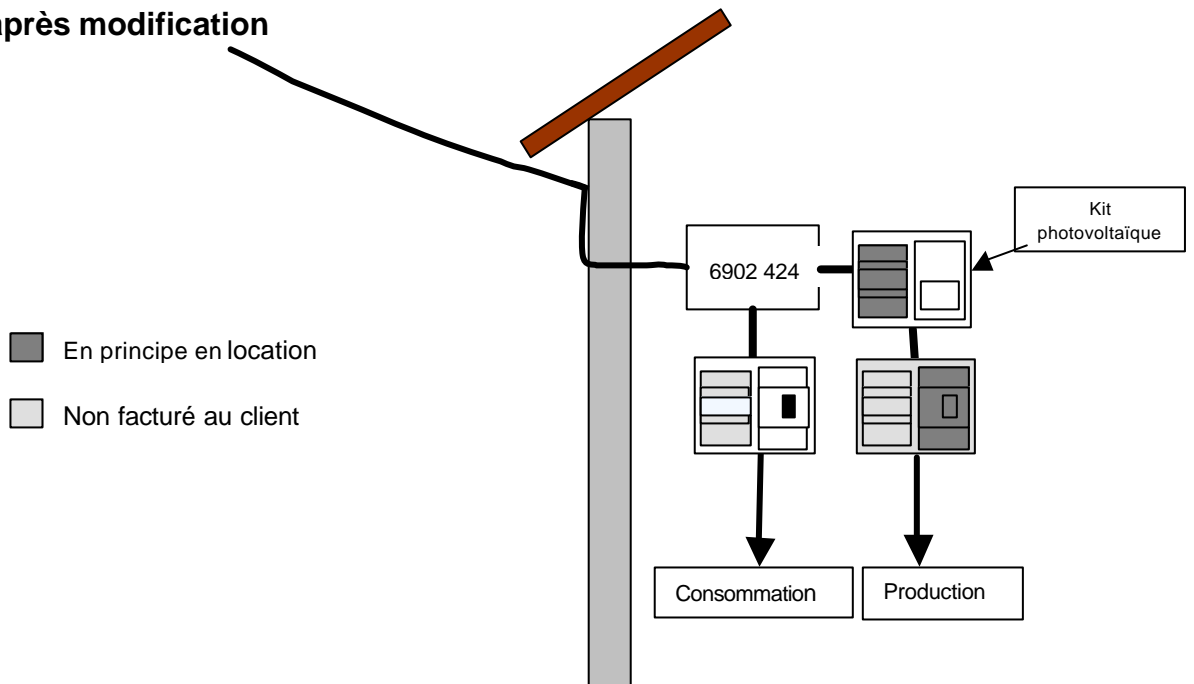
### **Dans les locaux du client :**

- Déposer les matériels de contrôle comptage existant (disjoncteur, panneau bois support, etc.),
- Poser un distributeur de niveau 200 A (69 02 424) équipé de 2 ensemble 3 Phases + neutre 60 A (69 40 523),
- Poser un panneau HN 62-S-80, 69 81 220 (sans habillage) ou 69 81 240 (avec habillage) pour le branchement consommation, équiper ce panneau :
  - d'un compteur électronique multitarif raccordé en sens direct,
  - d'un disjoncteur approprié (calibre et choix entre type S et non différentiel) au branchement consommation,
- Poser deux panneaux identiques pour le branchement production et les équiper :
  - d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens indirect,
  - d'un kit photovoltaïque,
  - d'un compteur électronique simple tarif branché en sens direct,
  - d'un disjoncteur de type G (S possible) de calibre approprié à la puissance du branchement production,
- Connecter si nécessaire les sorties téléreport des 3 compteurs sur le kit photovoltaïque,
- Raccorder les liaisons puissance et téléreport (si nécessaire) comme à l'usage.

### 8.6.3 Branchement existant monophasé aérien



#### Branchement après modification

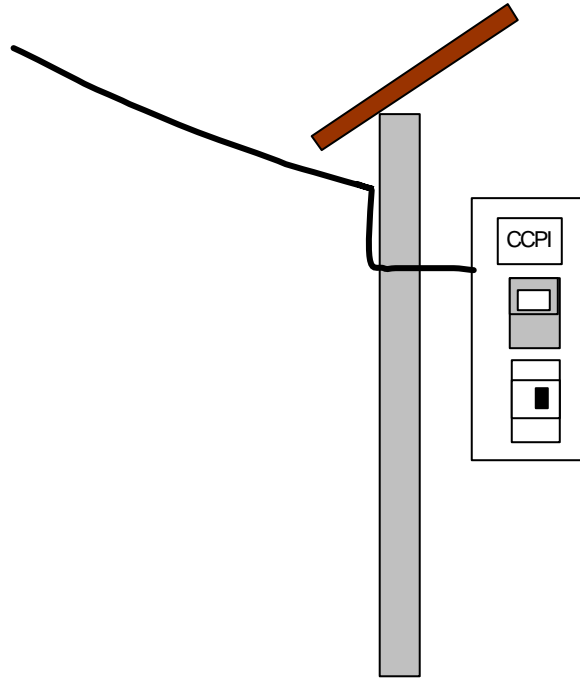


#### Opérations à réaliser

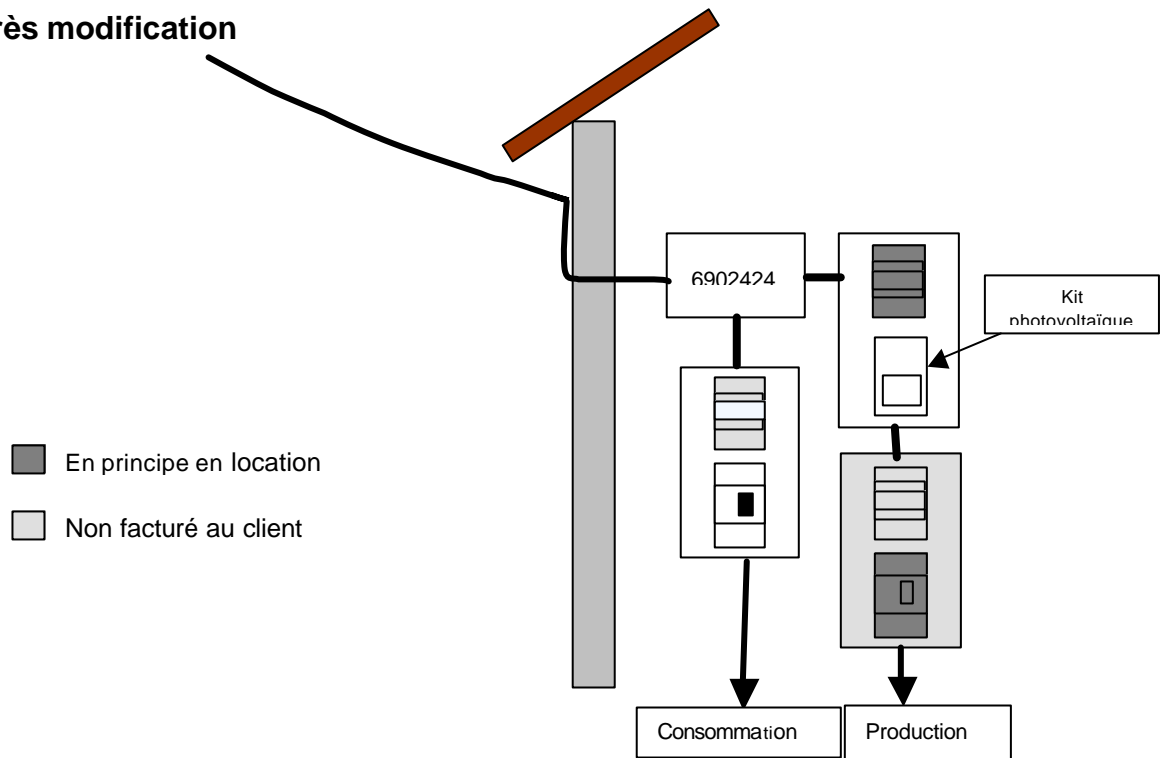
**Intervention à l'extérieur des locaux du client :** identique au descriptif § 8.4.3

**Intervention à l'intérieur des locaux du client :** identique au descriptif § 8.6.1

### 8.6.4 Branchement existant triphasé aérien



### Branchement après modification



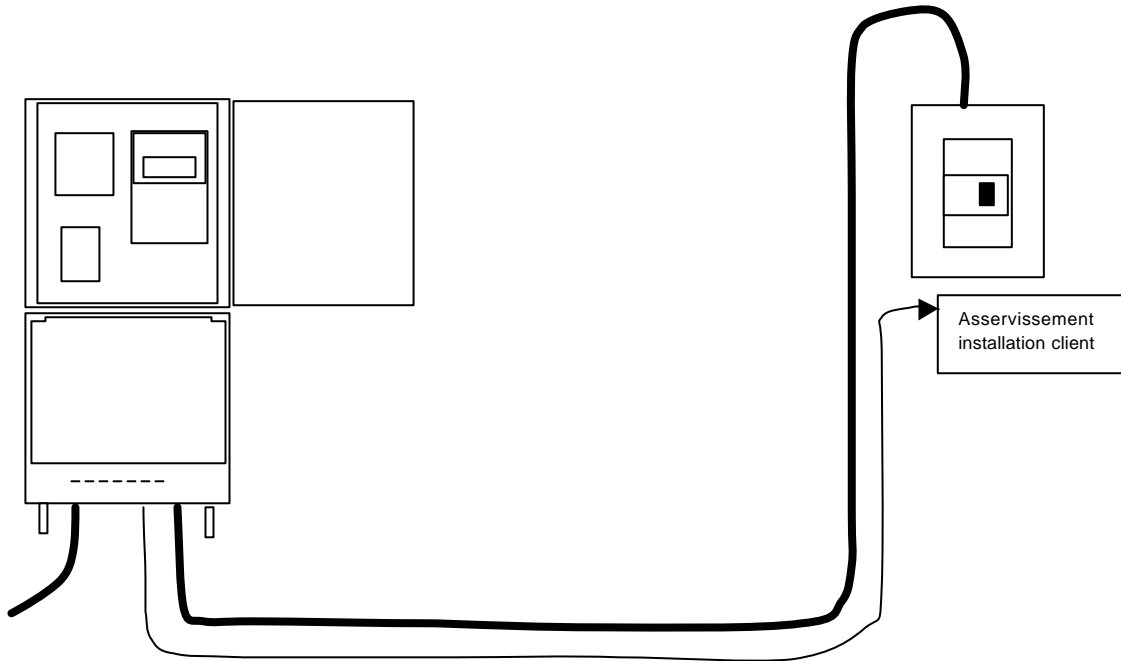
### Opérations à réaliser

**Intervention à l'extérieur des locaux du client :** Identique au descriptif § 8.4.3

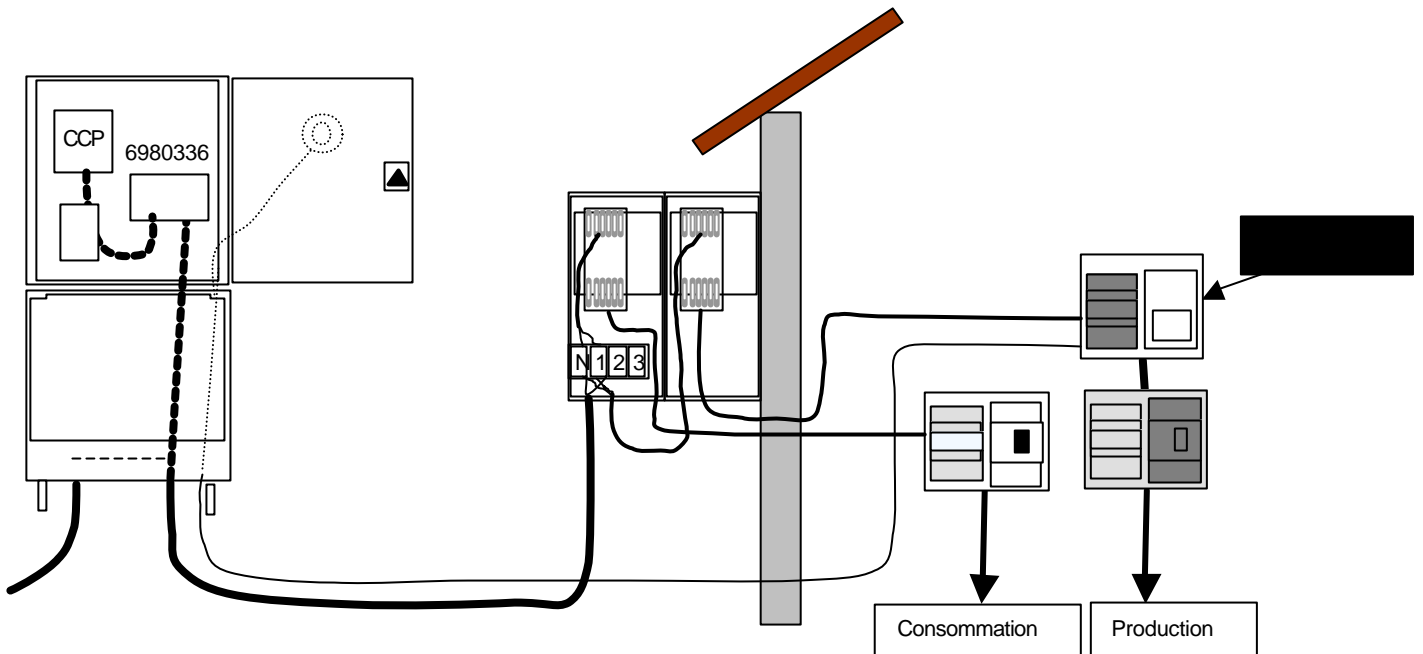
**Intervention à réaliser à l'intérieur des locaux du client :** identique au descriptif § 8.6.2

## 8.7 Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation séparées

### 8.7.1 Branchement existant monophasé type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20



### Branchement après modification



■ En principe en location

□ Non facturé au client

## **Opérations à réaliser**

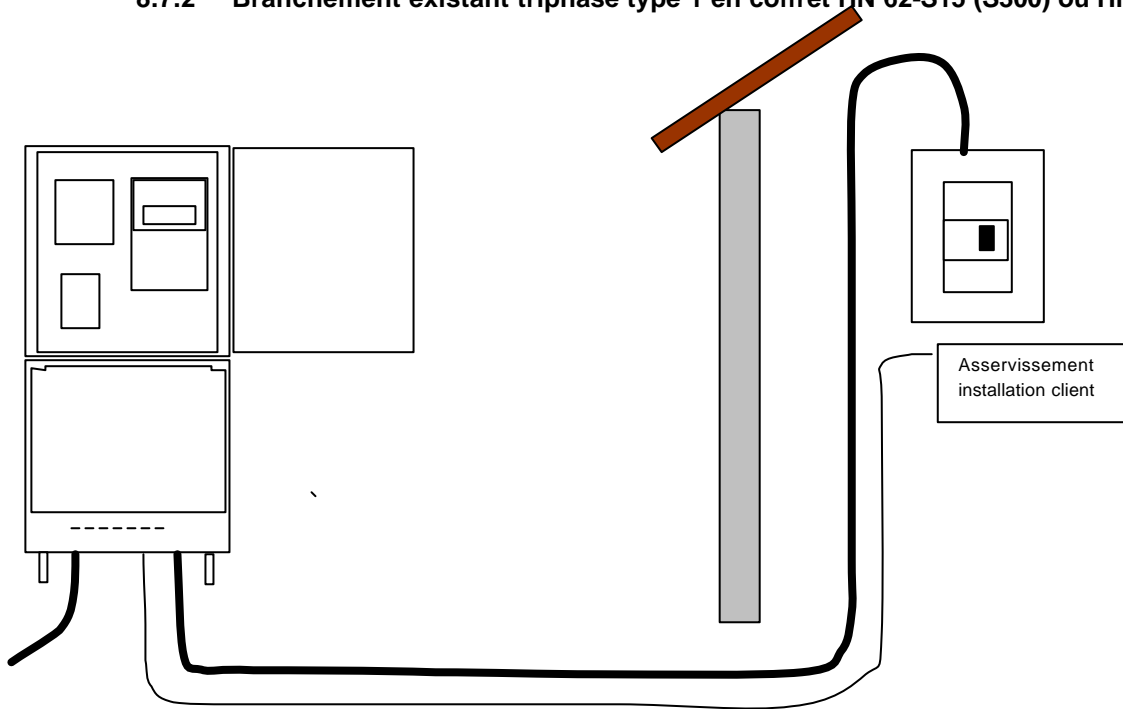
**En limite de propriété** : identique au § 8.6.1

### **Dans une zone d'accessibilité permanente ( § 5.1.1 NF C 14-100) mise en place d'un dispositif de sectionnement des branchements consommation et production**

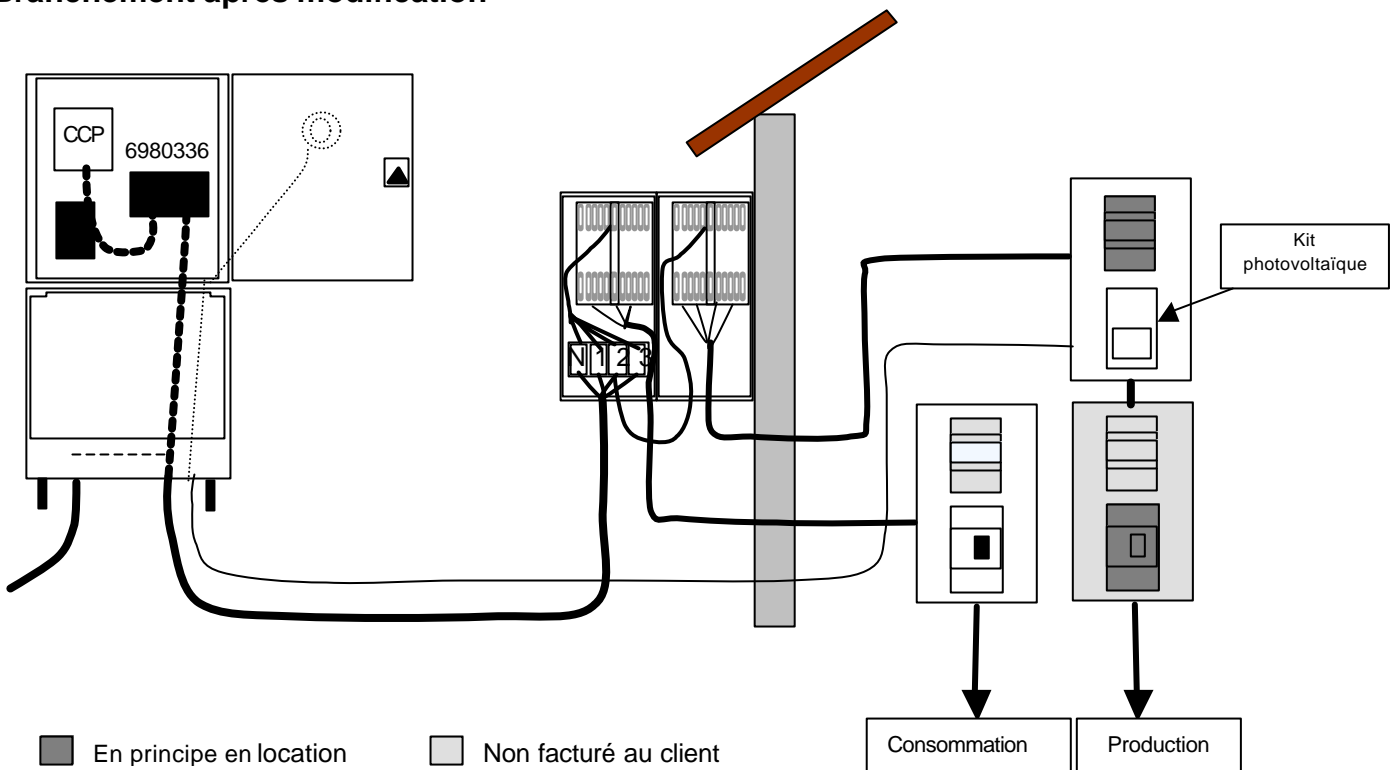
- si le matériel est encastré ou posé en saillie, installer 2 coffrets A2-D2, 69 80 430 (nota : si la puissance des 2 branchements n'excède pas 12 kVA, ces 2 coffrets peuvent être remplacés par un coffret double branchement monophasé 60 A, 69 80 415 équipé d'une porte simple sans téléreport 69 80 476),
- si le matériel est fixé au sol, installer 2 bornes simples A2-D2, 69 80 520, 430 (nota : si la puissance des 2 branchements n'excède pas 12 kVA, ces 2 bornes peuvent être remplacées par une borne double branchement monophasé 60 A, 69 80 515 équipé d'une porte haute sans téléreport 69 80 478),
- installer une grille de repiquage de branchement 69 80 493 dans un des matériels de sectionnement,
- raccorder le câble "arrivée" branchement sur la grille de repiquage,
- poser une liaison de puissance entre la grille de repiquage et l'amont des 2 dispositifs de sectionnement,
- alimenter les branchements consommation et production en sortie des dispositifs de sectionnement.

**Dans les locaux du client** : identique § 8.5.1

### 8.7.2 Branchement existant triphasé type 1 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20



### Branchement après modification



## **Opérations à réaliser**

**En limite de propriété** : identique § 8.6.2

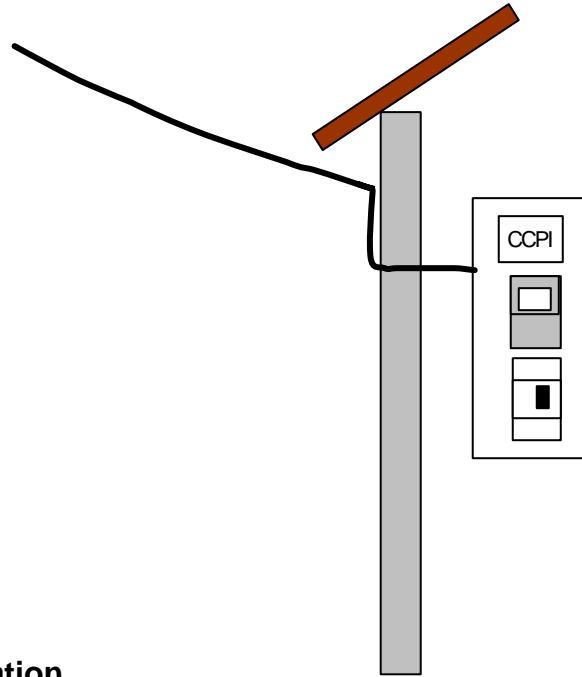
### **Dans une zone d'accessibilité permanente ( § 5.1.1 NF C 14-100) mise en place d'un dispositif de sectionnement des branchements consommation et production**

- si le matériel est encastré ou posé en saillie, installer 2 coffrets A2-D2, 69 80 430, équipé d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471,
- si le matériel est fixé au sol, installer 2 bornes simples A2-D2, 69 80 520, équipée d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471,
- installer une grille de repiquage de branchement 69 80 493 dans un des matériels de sectionnement,
- raccorder le câble "arrivée" branchement sur la grille de repiquage,
- poser une liaison de puissance entre la grille de repiquage et l'amont des 2 dispositifs de sectionnement,
- alimenter les branchements consommation et production en sortie des dispositifs de sectionnement.

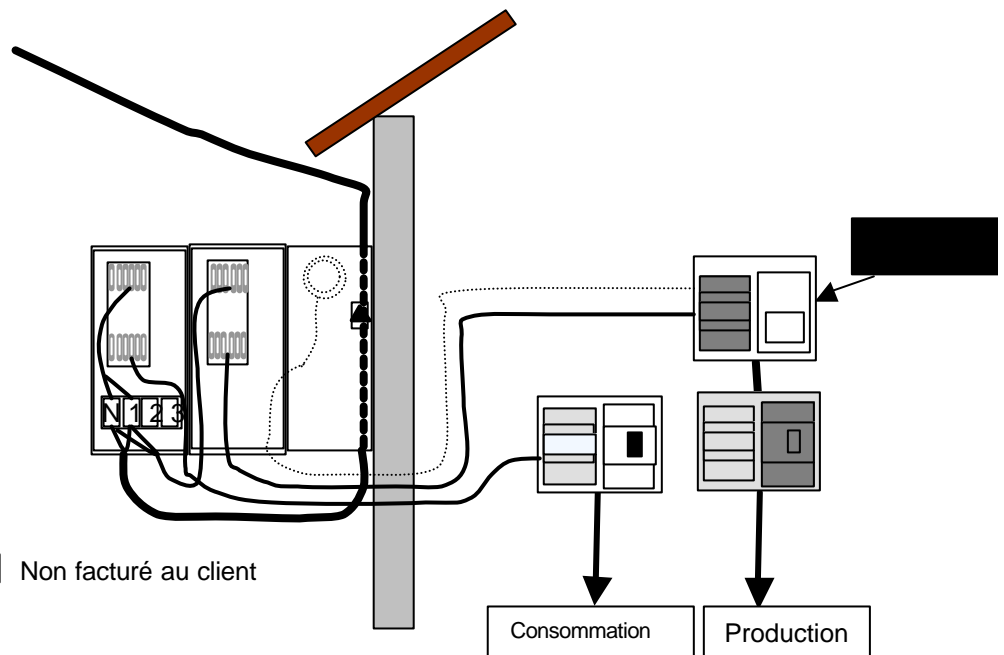
**Dans les locaux du client** : identique § 8.5.2



### 8.7.3 Branchement existant monophasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public



#### Branchement après modification



■ En principe en location

□ Non facturé au client

#### Opérations à réaliser

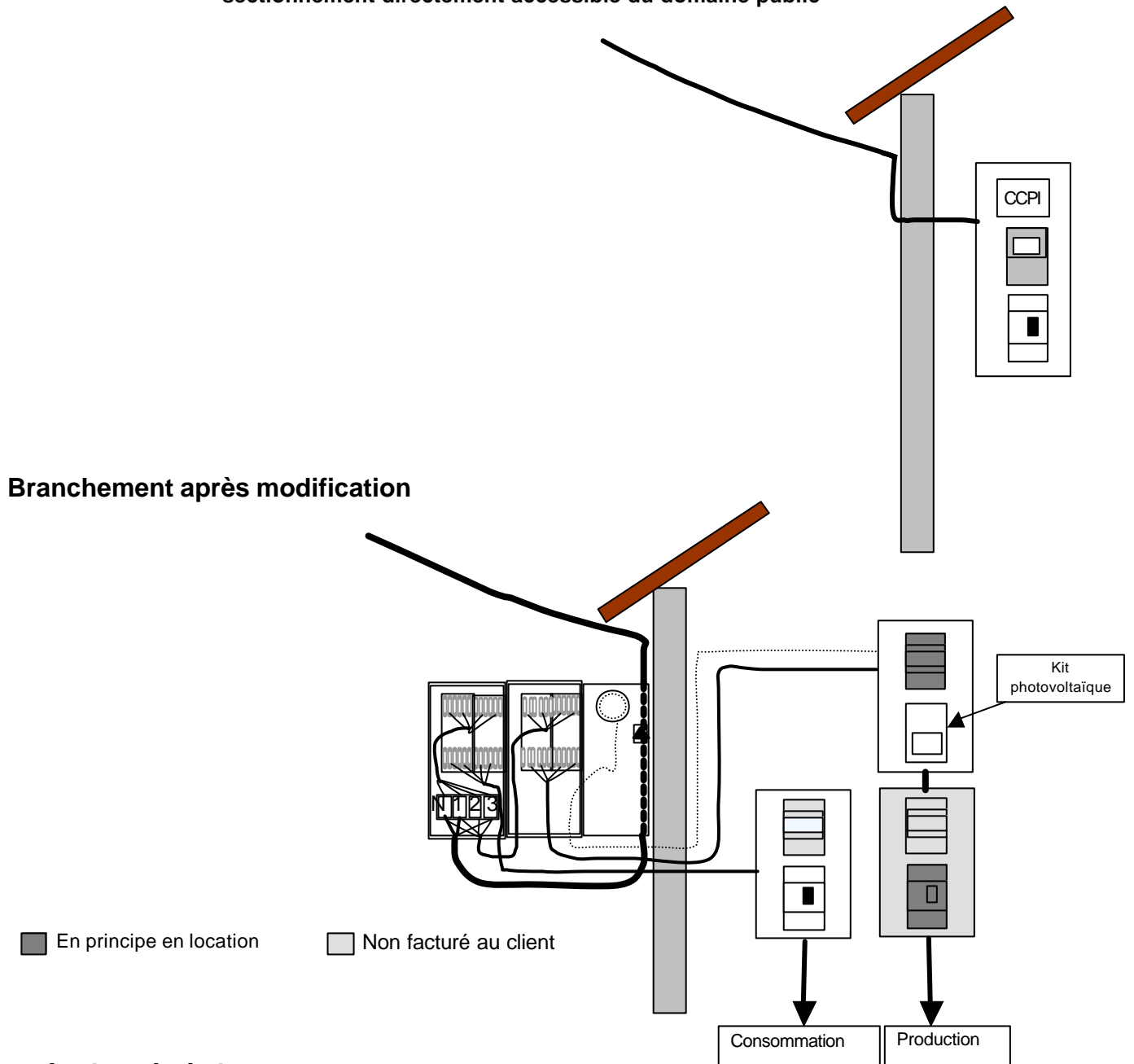
#### Dans une zone d'accessibilité permanente (§ 5.1.1 NF C 14-100) mise en place d'un dispositif de sectionnement des branchements consommation et production

- si le matériel est encastré ou posé en saillie, installer un coffret A2-D2 avec embase de téléreport, 69 80 431 et un coffret A2-D2 sans embase téléreport, 69 80 430 (nota : si la puissance des 2 branchements n'excède pas 12 kVA, ces 2 coffrets peuvent être remplacés par un coffret double branchement monophasé 60 A, 69 80 415),
- si le matériel est fixé au sol, installer une borne simple A2-D2 avec embase de téléreport, 69 80 521, et une borne simple A2-D2 sans embase de téléreport, 69 80 520 (nota : si la puissance des 2 branchements n'excède pas 12 kVA, ces 2 bornes peuvent être remplacées par une borne double branchement monophasé 60 A, 69 80 515),
- installer une grille de repiquage de branchement 69 80 493 dans un des matériels de sectionnement,
- raccorder le câble "arrivée" branchement sur la grille de repiquage,
- poser une liaison de puissance entre la grille de repiquage et l'amont des 2 dispositifs de sectionnement,

- alimenter les branchements consommation et production en sortie des dispositifs de sectionnement,
- poser si nécessaire une liaison téléreport entre l'embase téléreport et le kit photovoltaïque.

**Dans les locaux du client :** identique § 8.5.1, toutefois si le téléreport n'est pas mis en œuvre, il est possible de conserver le panneau de contrôle-comptage existant en l'état.

### 8.7.4 Branchement existant triphasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement directement accessible du domaine public



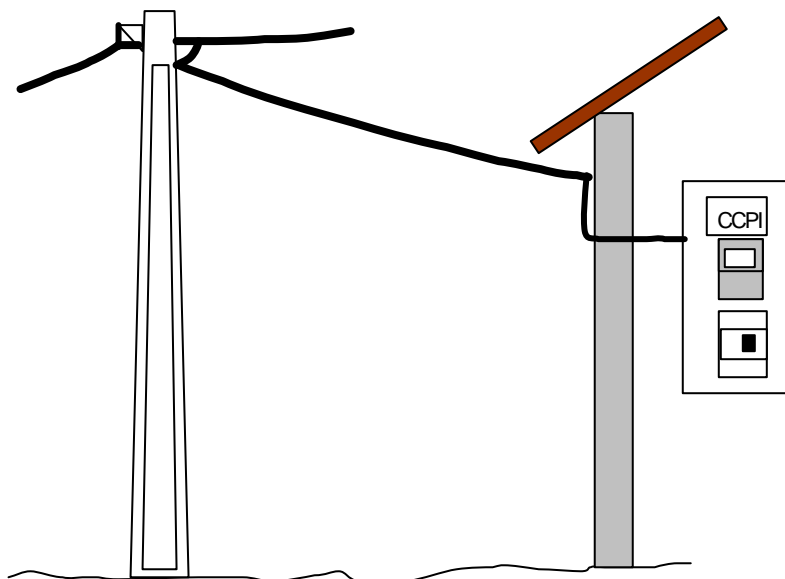
#### Opérations à réaliser

#### **Dans une zone d'accessibilité permanente (§ 5.1.1 NF C 14-100) mise en place d'un dispositif de sectionnement des branchements consommation et production**

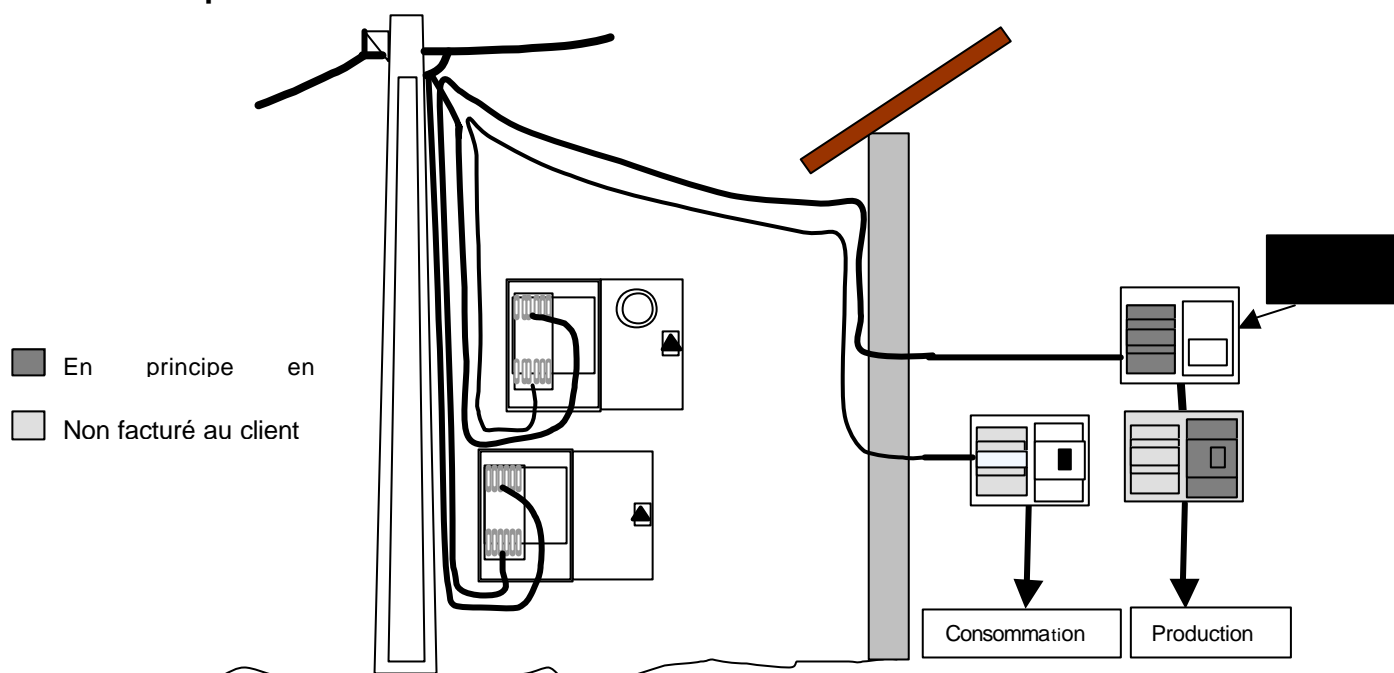
- si le matériel est encastré ou posé en saillie, installer un coffret A2-D2 avec embase de téléreport, 69 80 431 et un coffret A2-D2 sans embase téléreport, 69 80 430,
- si le matériel est fixé au sol, installer une borne simple A2-D2 avec embase de téléreport, 69 80 521, et une borne simple A2-D2 sans embase de téléreport, 69 80 520,
- équiper ces 2 dispositifs de sectionnement d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471,
- installer une grille de repiquage de branchement 69 80 493 dans un des matériels de sectionnement,
- raccorder le câble "arrivée" branchement sur la grille de repiquage,
- poser une liaison de puissance entre la grille de repiquage et l'amont des 2 dispositifs de sectionnement,
- alimenter les branchements consommation et production en sortie des dispositifs de sectionnement,
- poser si nécessaire une liaison téléreport entre l'embase téléreport et le kit photovoltaïque.

**Dans les locaux du client :** identique § 8.5.2, toutefois si le téléreport n'est pas mis en œuvre, il est possible de conserver le panneau de contrôle-comptage existant en l'état.

### 8.7.5 Branchement existant monophasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support (le support doit être du même côté de la voirie que le local à desservir)



#### Branchement après modification



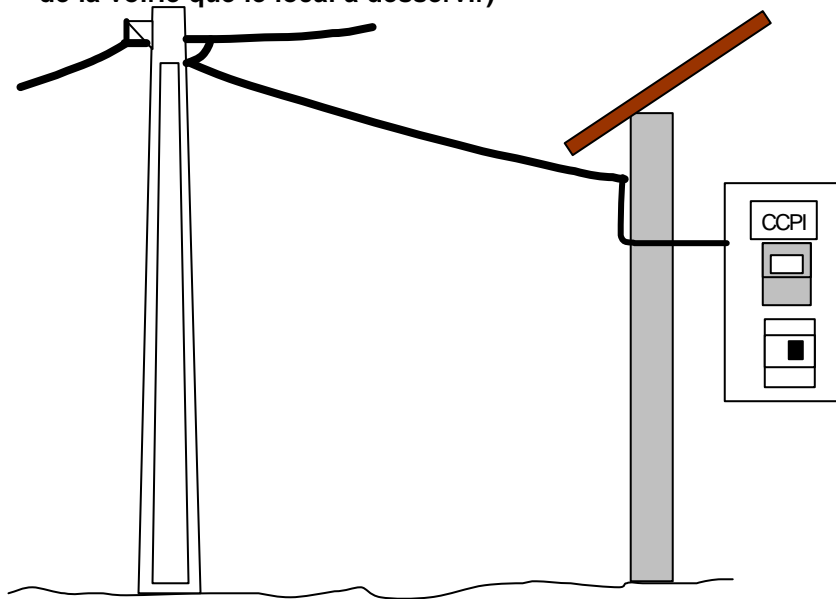
#### Opérations à réaliser

##### Intervention à l'extérieur des locaux du client :

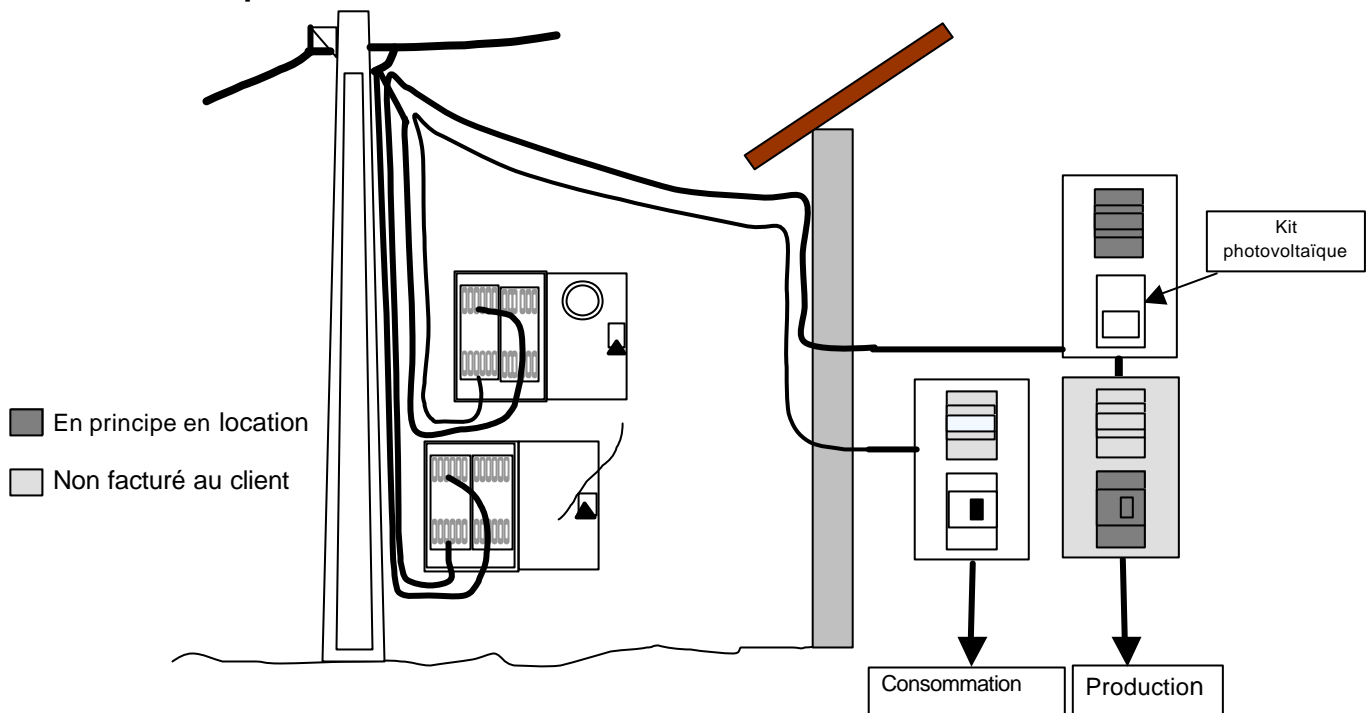
- Installer un coffret de sectionnement HN 62-S22 de type A2-D2 avec embase de téléreport, 69 80 421, sur le support directement accessible depuis le domaine public à l'aide de ferrure 69 80 511,
- Installer un coffret de sectionnement HN 62-S22 de type A2-D2 69 80 421 et l'équiper d'une porte simple sans téléreport 69 80 476 sur le support directement accessible depuis le domaine public à l'aide de ferrure 69 80 511 (nota : si la puissance des 2 branchements n'excède pas 12 kVA, ces 2 coffrets peuvent être remplacés par un coffret double branchement monophasé 60 A, 69 80 415),
- Raccorder ces coffrets au réseau BT,
- En sortie des deux CCPI alimenter les branchements consommation et production. Au moins un des câbles torsadés de liaison sera équipé d'une liaison pilote (61 25 076),
- Connecter si nécessaire la liaison pilote à l'embase de téléreport.

**Intervention à l'intérieur des locaux du client** : identique au descriptif § 8.5.1, toutefois si le téléreport n'est pas mis en œuvre, il est possible de conserver le panneau de contrôle-comptage existant en l'état.

**8.7.6 Branchement existant triphasé aérien avec possibilité d'installer un dispositif de sectionnement en domaine public sur un support (le support doit être du même côté de la voirie que le local à desservir)**



**Branchement après modification**



**Opérations à réaliser**

**Intervention à l'extérieur des locaux du client :**

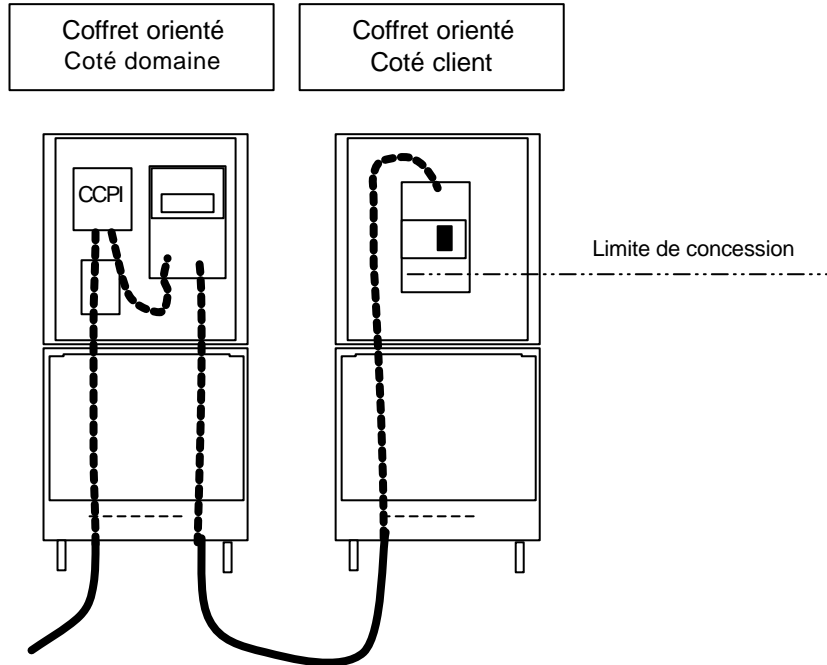
- Installer un coffret de sectionnement HN 62-S22, de type A2-D2 avec embase téléreport, 69 80 421, équipé d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 sur le support directement accessible depuis le domaine public à l'aide de ferrure 69 80 511,
- Installer un coffret de sectionnement HN 62-S22, de type A2-D2 69 80 421 équipé d'un kit complémentaire triphasé 69 80 471 et d'une porte sans téléreport 69 80 476 sur le support directement accessible depuis le domaine public à l'aide de ferrure 69 80 511,
- Raccorder ces coffrets au réseau BT,
- En sortie des deux CCPI alimenter les branchements consommation et production. Au moins un des câbles torsadés de liaison sera équipé d'une liaison pilote (61 25 118),
- Connecter si nécessaire la liaison pilote à l'embase de téléreport.

**Intervention à l'intérieur des locaux du client** : : identique au descriptif § 8.5.2 , toutefois si le téléreport n'est pas mis en œuvre, il est possible de conserver le panneau de contrôle-comptage existant en l'état.

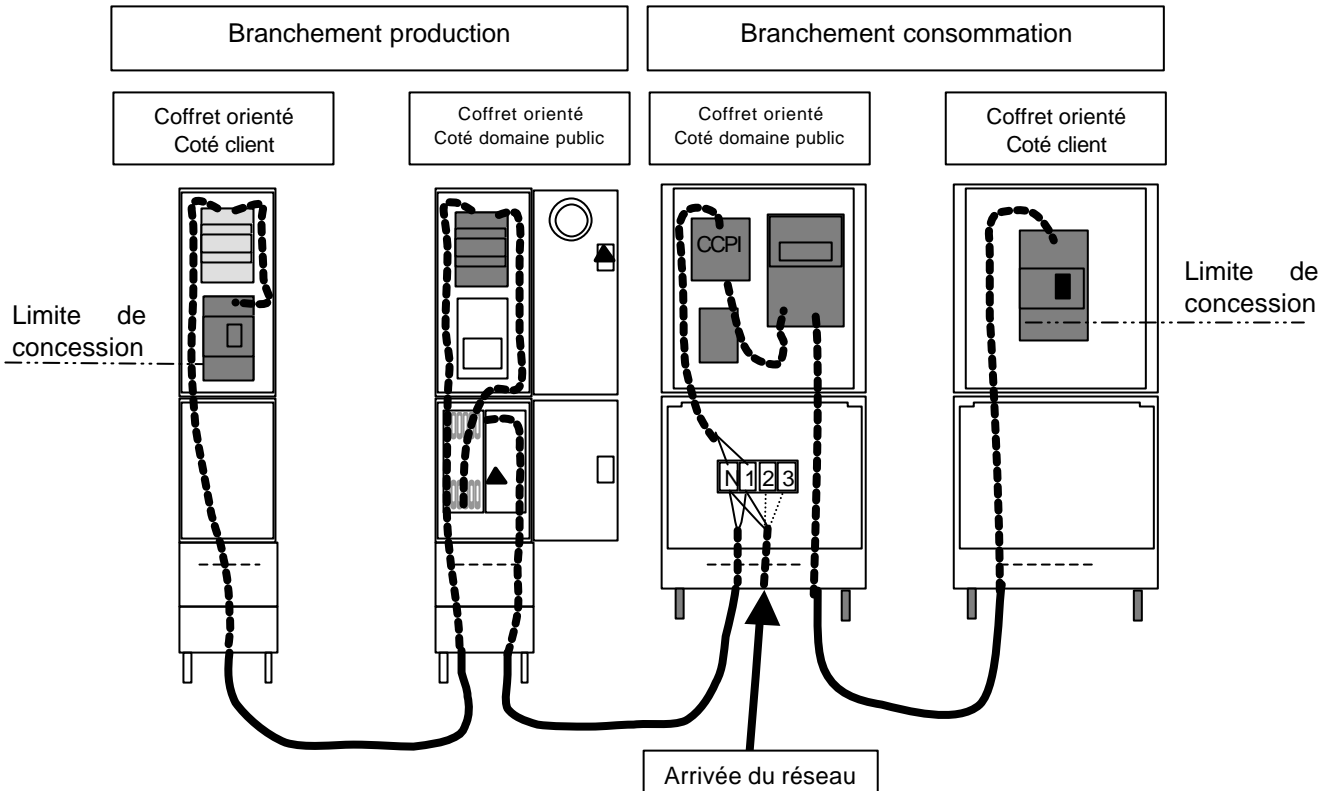
## 8.8 Achat total, installation existante, entités juridique production et consommation identiques ou séparées :

### 8.8.1 Branchement existant monophasé type 2 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20

**Nota :** Pour des raisons de lisibilité des dessins, les coffrets sont représentés "côte à côte". Dans la pratique ceux-ci sont le plus souvent "dos à dos", le coffret avec compteur orienté coté domaine public, le coffret avec disjoncteur orienté coté client.



**Branchements après modification**  En principe en location  Non facturé au client





## **Opérations à réaliser**

### **Intervention commune aux branchements consommation et production**

- Installer une grille de repiquage 69 80 493 dans le socle du coffret existant, coté domaine public,
- Raccorder le câble de branchement "arrivée réseau" sur la grille de repiquage,
- Reprendre l'alimentation du branchement consommation existant sur la grille de repiquage.

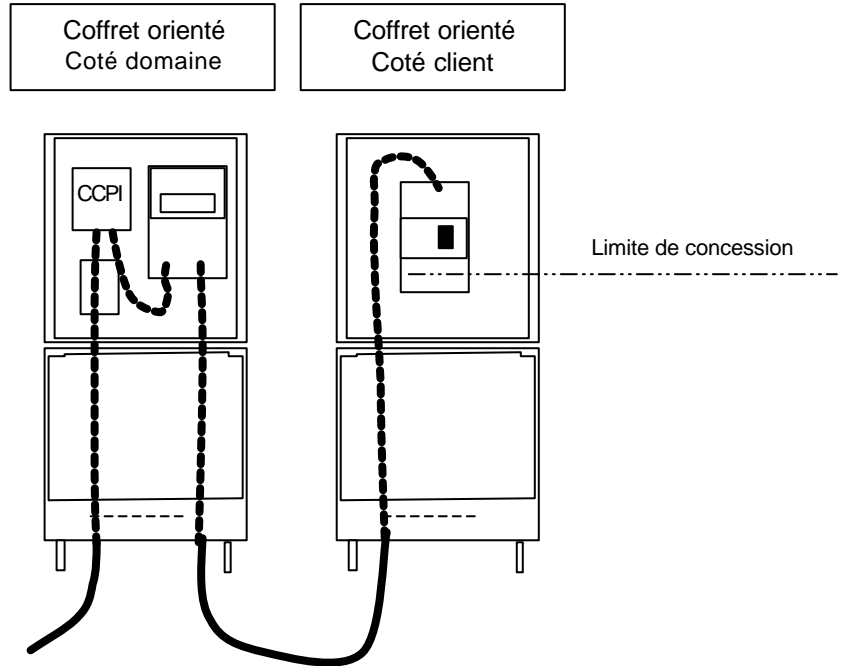
### **Intervention spécifique au branchement production**

- Installer un coffret HN 62-S-22 haut A2/D2 avec embase de téléreport sur socle à hauteur réduite (69 80 531 ou voir (1)) complété d'un kit triphasé 69 80 471 et orienté coté domaine public,
- Déposer la platine CCPI et la réinstaller dans le socle à hauteur réduite,
- Installer dans la partie coffret une platine pour branchement type 2 (69 80 499) à équiper d'un compteur électronique simple tarif raccordé en sens inverse et d'un kit photovoltaïque,
- Au dos ou à proximité du précédent matériel HN 62-S-22, installer un coffret haut borne hors sol réduite type 2 incluant une platine support compteur + disjoncteur (69 80 540 ou voir (1)),
- Equiper ce deuxième matériel HN 62-S22 d'un compteur électronique simple tarif branché en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre adapté à la puissance du branchement production à desservir,
- Poser et raccorder les liaisons de puissance du branchement production comme à l'habitude,
- Poser et raccorder si nécessaire les liaisons téléreport des deux compteurs production comme à l'habitude en utilisant le kit photovoltaïque.

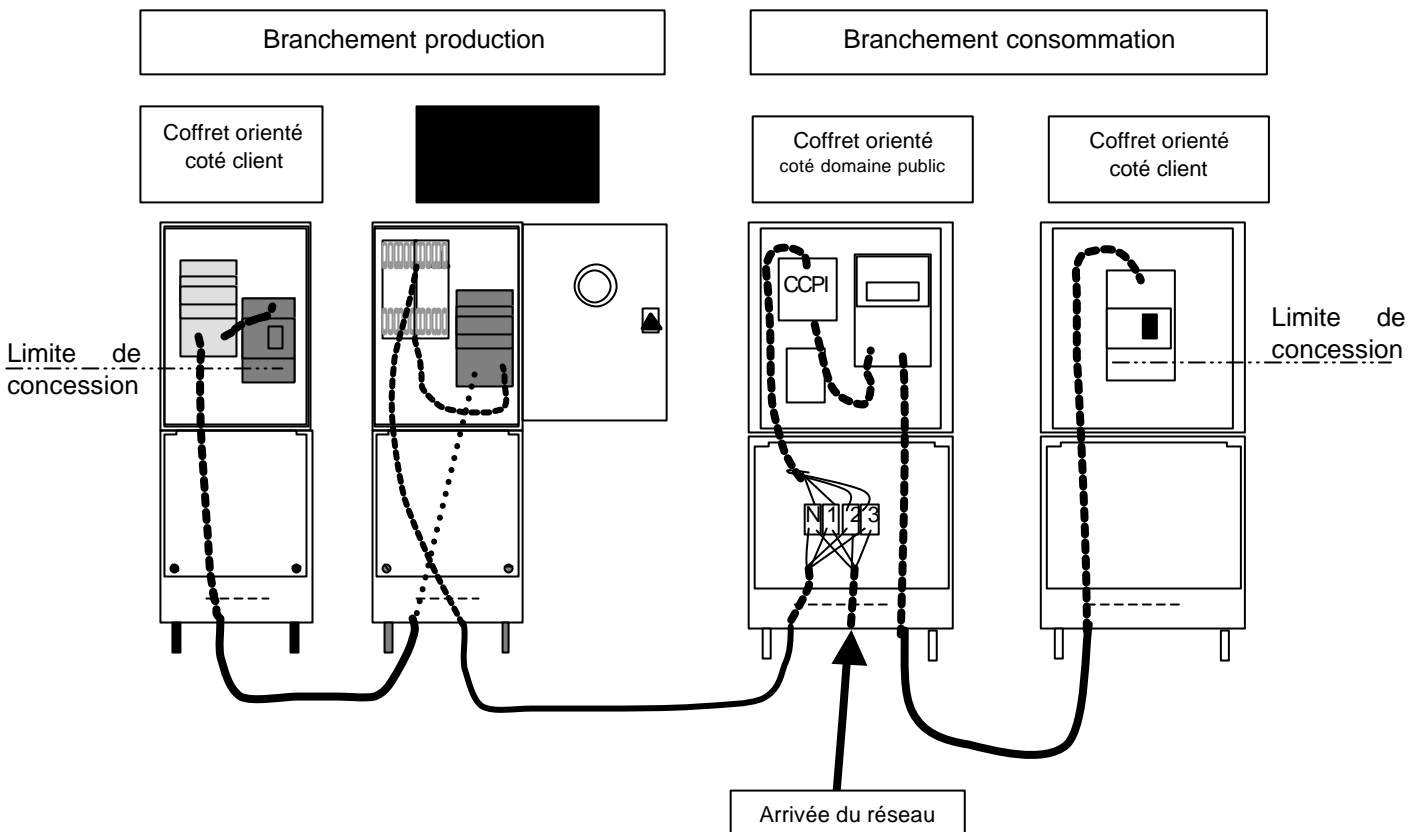
(1) Les coffrets hauts sur socle à hauteur réduite 69 80 533 et 69 80 540 peuvent être remplacés par un ensemble de coffrets pré-assemblés en usine de nomenclature 69 80 542 suivant la disponibilité des matériels sur la plate-forme Serval qui approvisionne l'unité.

### 8.8.2 Branchement existant triphasé type 2 en coffret HN 62-S15 (S300) ou HN 62-S-20

**Nota :** Pour des raisons de lisibilité des dessins, les coffrets sont représentés "côte à côte". Dans la pratique ceux-ci sont le plus souvent "dos à dos", le coffret avec compteur orienté coté domaine public, le coffret avec disjoncteur orienté coté client.



**Branchements après modification**  En principe en location  Non facturé au client



## **Opérations à réaliser**

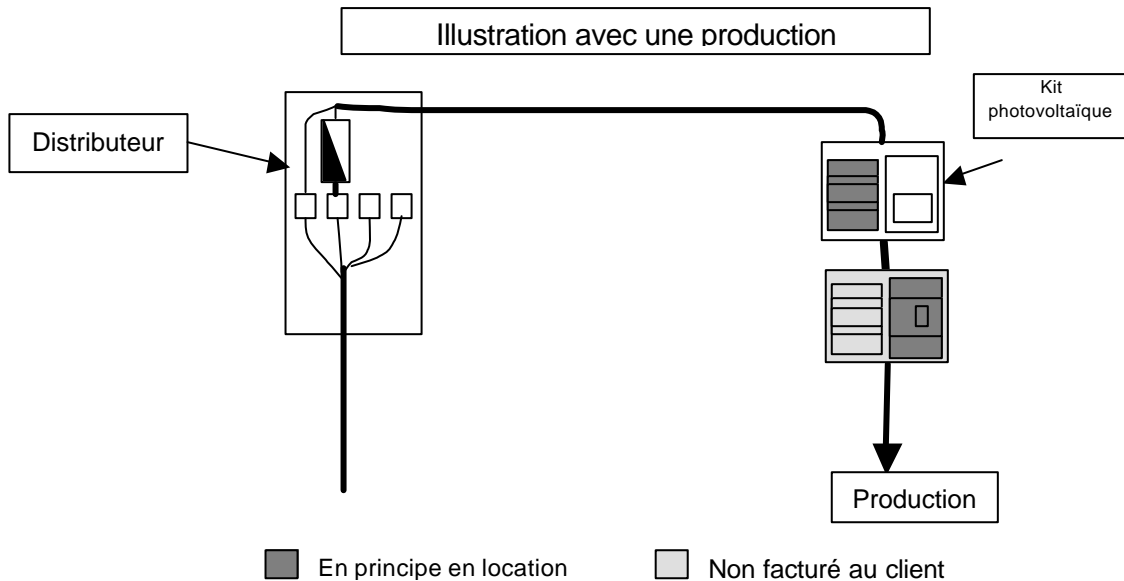
### **Intervention commune aux branchements consommation et production**

- Installer une grille de repiquage 69 80 493 dans le socle du coffret existant, coté domaine public,
- Raccorder le câble de branchement "arrivée réseau" sur la grille de repiquage,
- Reprendre l'alimentation du branchement consommation existant sur la grille de repiquage.

### **Intervention spécifique au branchement production**

- Installer un ensemble de 2 coffrets HN 62-S-20, 69 80 329, les CCPI orientés coté domaine public,
- Sur le panneau du coffret orienté coté domaine public installer le compteur électronique triphasé production raccordé en sens inverse ainsi qu'une barrette de connexion 4D téléreport (44 49 074) (attention, le panneau type 2 coté domaine public n'étant pas prévu initialement pour cet usage, la fixation du compteur peut nécessiter des perçages et l'utilisation de vis métaux, il est également possible de remplacer le panneau existant par un panneau 69 80 132 complété d'un module arrivée 69 80 136 et de 2 modules départ 69 80 137)
- Equiper le deuxième matériel HN 62-S20 orienté coté client d'un compteur électronique branché en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre adapté à la puissance du branchement production à desservir,
- Réaliser les liaisons de puissance entre la grille de repiquage (voir branchement consommation), le CCPI, les compteurs et le disjoncteur du branchement production comme à l'habitude,
- Poser et raccorder si nécessaire les liaisons de téléreport des deux compteurs production et du compteur consommation.

### 8.8.3 Raccordement d'une installation de production sur une colonne électrique existante



Production monophasée, descriptif de la réalisation :

#### Intervention sur la colonne électrique :

- Sur une colonne ancienne génération, installer un coupe circuit avec patte 69 40 508 et si nécessaire un neutre triple (69 40 408) dans un distributeur existant situé à proximité du point d'injection de la production.
- Sur une colonne nouvelle génération, installer un ensemble CCPI monophasé 60A T00 69 40 521.

Si l'emplacement nécessaire à la mise en place de ce coupe circuit n'est pas disponible dans un distributeur existant, installer sur la colonne un distributeur supplémentaire 69 02 424 équipé d'un ensemble CCPI monophasé 60A T00 69 40 521.

#### Intervention sur l'installation de contrôle-comptage :

- Installer 2 panneaux HN 62-S-81, 69 81 155,
- Equiper le panneau production inférieur d'un compteur électronique monophasé simple tarif raccordé en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre approprié à la puissance du branchement production,
- Equiper le panneau production supérieur d'un compteur électronique monophasé simple tarif branché en sens inverse et d'un kit de connexion téléreport,
- Raccorder si besoin la sortie téléreport des 2 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder aux raccordements des câbles de puissance et si nécessaire de téléreport comme à l'habitude,
- Installer un tube ou une barrette de neutre et un fusible AD, sceller l'installation.

Production triphasée, descriptif de la réalisation :

#### Intervention sur la colonne électrique :

- Sur une colonne ancienne génération, installer 3 coupe circuits avec patte 69 40 508 et si nécessaire un neutre triple (69 40 408) dans un distributeur existant situé à proximité du point d'injection de la production.
- Sur une colonne nouvelle génération, installer un ensemble CCPI triphasé 60A T00 69 40 523.

Si l'emplacement nécessaire à la mise en place de ce coupe circuit n'est pas disponible dans un distributeur existant, installer sur la colonne un distributeur supplémentaire 69 02 424 équipé d'un ensemble CCPI triphasé 60A T00 69 40 523.

#### Intervention sur l'installation de contrôle-comptage :

- Installer 2 panneaux HN 62-S-80, 69 81 220,
- Equiper le panneau production inférieur d'un compteur électronique triphasé raccordé en sens direct et d'un disjoncteur type G (S possible) de calibre approprié à la puissance du branchement production,
- Equiper le panneau production supérieur d'un compteur électronique triphasé branché en sens inverse et d'un kit de connexion téléreport,
- Raccorder si besoin la sortie téléreport des 2 compteurs sur la barrette de connexion téléreport du kit,
- Procéder aux raccordements des câbles de puissance et si nécessaire de téléreport comme à l'habitude,
- Installer un tube ou une barrette de neutre et un fusible AD, sceller l'installation.
- Nomenclature de quelques matériels

