

# Chapitre C

## Raccordement au réseau de distribution publique BT

### Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>C2</b>
	1.1 Le branchement selon la norme NF C 14-100 et les matériels selon des spécifications techniques	C2
	1.2 Les différentes tensions	C2
	1.3 Définitions	C3
<b>2</b>	<b>Les schémas de branchement</b>	<b>C5</b>
	2.1 Branchement à puissance limitée $\leq 36$ kVA (ancien tarif bleu)	C5
	2.2 Branchement à puissance surveillée de 36 à 250 kVA (ancien tarif jaune)	C6
	2.3 Branchement producteur	C6
<b>3</b>	<b>Les schémas de liaison à la terre dans le branchement et la protection des personnes</b>	<b>C8</b>
	3.1 Généralités sur les schémas de liaison à la terre -SLT-	C8
	3.2 Branchement à puissance surveillée en schéma TNS	C8
	3.3 Emplacements des DDR	C12
	3.4 Raccordement des installations de sécurité	C12
<b>4</b>	<b>La protection des circuits</b>	<b>C14</b>
	4.1 Protection des canalisations contre les surintensités	C14
	4.2 Courants de court-circuit des branchements	C14
	4.3 Choix et mise en oeuvre des canalisations	C15
	4.4 Disjoncteur de branchement	C16
	4.5 Une obligation : le sectionnement à coupure visible	C16
<b>5</b>	<b>La compensation d'énergie réactive</b>	<b>C17</b>

Des informations complémentaires sur des sujets se rapportant aux branchements à basse tension sont données dans les autres chapitres de ce guide, comme par exemple :

- Le bilan de puissance... chapitre A
- La protection foudre... chapitre J
- La compensation de l'énergie réactive... chapitre L
- Le résidentiel... chapitre P

#### Nota :

Les spécificités des normes et réglementations françaises sont présentées sur un fond gris.

# 1 Introduction

De part sa situation particulière, l'interconnexion entre les installations privées et le réseau de distribution basse tension, généralement dénommé «branchement», fait en France l'objet d'une norme spécifique la NF C 14-100.

C2

## 1.1 Le branchement selon la norme NF C 14-100 et les matériels selon des spécifications techniques

Cette norme traite de la conception et de la réalisation des installations de branchement à basse tension comprises entre le point de raccordement au réseau et le point de livraison aux utilisateurs. Elle s'applique aux branchements individuels et aux branchements collectifs (branchements comportant plusieurs points de livraison). Elle permet de concevoir des installations de branchement jusqu'à 400 A, en assurant à tout moment la sécurité des personnes et la conservation des biens. Une refonte complète en un seul document (avec annulation de tous les documents antérieurs) et prise en compte de la NF C 11-201 (pour l'amont) et de la NF C 15-100 (pour l'aval) à été réalisée en février 2008.

Pour la définition des matériels qui constituent un branchement, il faut se reporter aux spécifications techniques du gestionnaire du réseau de distribution. Le législateur oblige chaque GRD -gestionnaire de réseaux de distribution- à rendre public son référentiel technique. A titre d'exemple pour EDF, le référentiel technique est publié sous la forme de spécifications «HN», et pour les régies dans certaines publications locales.

Simultanément à la conception d'un branchement il y a lieu d'étudier les offres d'abonnement et de tarification de l'électricité, et pour cela il faut se renseigner auprès des distributeurs d'énergie.

## 1.2 Les différentes tensions

A partir du transformateur HTA / BT la distribution publique est limitée en puissance à 250 kVA et le neutre du transformateur est relié à la terre suivant le schéma de liaison à la terre TT ou TN-S. Les tensions 230/410 volts sont harmonisées internationalement (cf. Fig. C1 et C2), les tolérances en France sont de -10 %, +6 %. Pour les tensions supérieures, les tolérances peuvent être réduites contractuellement.

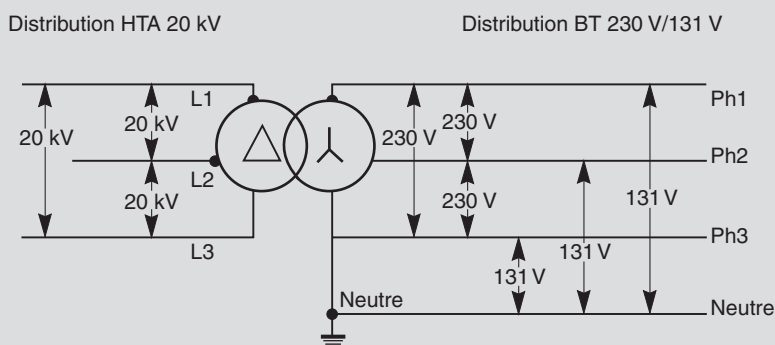


Fig. C1 : Les tensions normalisées des réseaux français de distribution triphasés 230 V

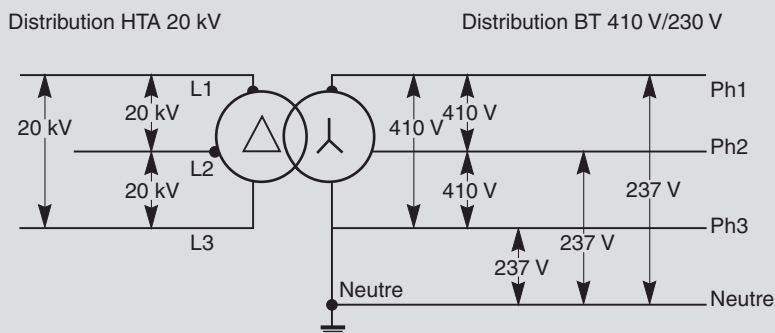


Fig. C2 : Les tensions normalisées des réseaux français de distribution triphasés 410 V

## 1.3 Définitions

### Point de livraison -PDL-

Le PDL est un point important car toute la contractualisation avec le gestionnaire du réseau se fait à cet emplacement. Il s'agit du raccordement avec l'installation de l'utilisateur situé soit :

- pour les branchements à puissance limitée aux bornes aval de l'appareil général de commande et de protection (AGCP),
- pour les branchements à puissance surveillée aux bornes aval de l'appareil de sectionnement à coupure visible.

Le point de livraison est aussi appelé :

- point de soutirage pour les installations consommatrices,
- point d'injection pour les installations productrices.

En amont de ce point de livraison, la norme NF C 14-100 entre en application, sachant que la conformité de l'ouvrage à cette norme relève de la responsabilité du distributeur (cf. Fig. C3).

En aval de ce point de livraison, les installations du client doivent être conformes à la norme NF C 15-100.

C3

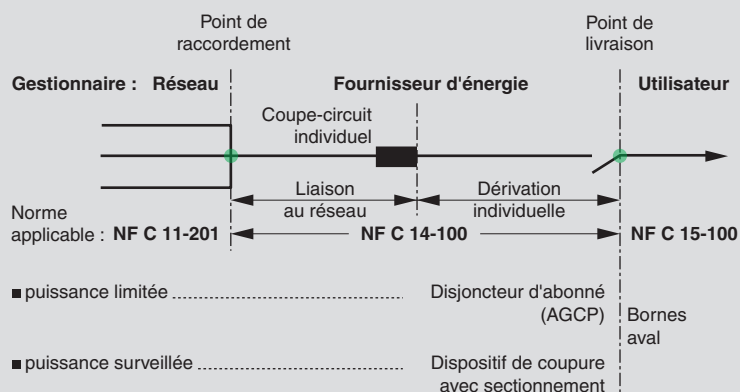


Fig. C3 : Organisation et éléments d'un branchement

### Appareils de contrôle, de commande, de sectionnement et de protection

Ces appareils comprennent, dans le cadre de la NF C14-100 :

- l'appareil de comptage,
- l'appareil général de commande et de protection (AGCP) pour les branchements à puissance limitée,
- l'équipement de sectionnement et de coupure visible pour les branchements à puissance surveillée.

### Appareil général de commande et de protection -AGCP-

Cet appareil assure de façon coordonnée :

- le sectionnement et la commande,
- la protection contre les surintensités,
- la coupure d'urgence (pour les habitations),
- la protection contre les contacts indirects,
- la limitation de puissance.

### Coupure d'urgence

La coupure d'urgence est destinée à mettre hors tension un appareil ou un circuit qu'il serait dangereux de maintenir sous tension.

Situé à l'intérieur de l'habitation l'AGCP peut assurer cette fonction. Situé dans un local annexe il doit être accessible par un accès direct depuis l'habitation, sinon un équipement de coupure en charge et de sectionnement doit être installé dans le bâtiment.

## Branchement

Le branchement basse tension se définit comme l'interface entre l'installation du client et le réseau basse tension de distribution publique ; il a pour but d'amener l'énergie électrique du réseau à l'intérieur des propriétés desservies. Il est régi par la norme NF C 14-100 qui définit les conditions dans lesquelles les branchements BT doivent être réalisés.

On distingue les branchements en fonction :

- du nombre de points de livraison desservis ;
- de la nature de la liaison au réseau : aérienne, souterraine ou aéro-souterraine ;
- de la puissance de l'utilisateur :
  - puissance limitée,
  - puissance surveillée ;
- du type d'utilisateur :
  - consommateur (avec ou sans source de remplacement),
  - producteur-consommateur (avec générateur susceptible de fonctionner couplé avec le réseau).

## Circuit de communication du branchement

Il s'agit d'une liaison spécifique permettant les échanges d'informations (communication) entre le gestionnaire du réseau de distribution et les différents appareils (contrôle, commande et protection) constituant l'interface de branchement.

### 2.1 Branchement à puissance limitée $\leq 36$ kVA (ancien tarif bleu)

Ce branchement peut être monophasé ou triphasé, c'est l'utilisation du client qui guide ce choix. La puissance appelée au point de livraison est limitée par un dispositif approprié à la valeur souscrite par l'utilisateur. Il est interdit de mettre en œuvre un système de réenclenchement automatique sur l'AGCP. Deux types de branchement, type 1 ou type 2, sont définis selon l'emplacement du point de livraison.

#### Point de livraison dans les locaux de l'utilisateur (type 1)

La structure d'un branchement est de type 1 (cf. Fig. C4) lorsque l'emplacement du point de livraison se situe dans les locaux de l'utilisateur (pavillon, petit tertiaire, ...). La longueur de la dérivation entre le coupe-circuit principal individuel (CCPI) et le point de livraison ne doit alors pas dépasser 30 m. Cette longueur maximale permet de respecter les chutes de tension admissibles.

Pour la définition du matériel qui constitue ce branchement, il faut se référer aux spécifications techniques du gestionnaire de réseaux de distribution (GRD).

Les coupe-circuit principaux individuels (CCPI) ou collectifs (CCPC) doivent être accessibles par le gestionnaire du réseau de distribution. Ils seront donc installés sans qu'il y ait franchissement d'un accès contrôlé.

Il existe 3 paliers standard pour le raccordement au réseau basse tension :

- 12 kVA monophasé,
- 18 kVA monophasé,
- 36 kVA triphasé.

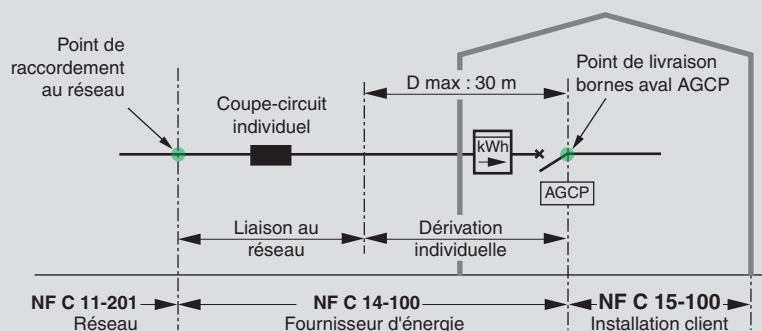
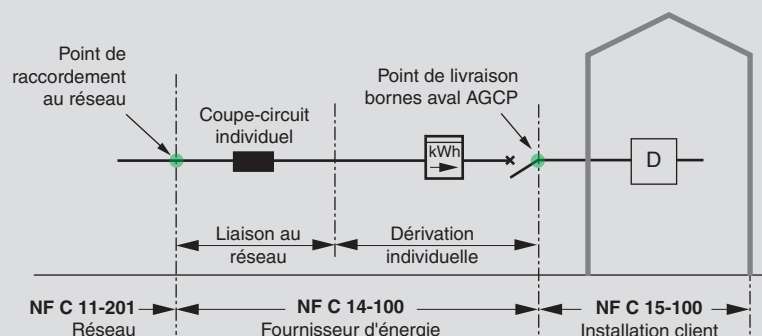


Fig. C4 : Branchement individuel à puissance limitée «type 1»

#### Point de livraison à l'extérieur des locaux de l'utilisateur (type 2)

L'AGCP est installé en général à proximité du CCPI dans un coffret en limite de propriété (cf. Fig. C5).

Cette conception impose un deuxième dispositif pour assurer la fonction de coupure d'urgence et d'isolement dans l'habitation.



AGCP (Appareil général de commande et de protection)

D : Dispositif assurant la coupure d'urgence et le sectionnement

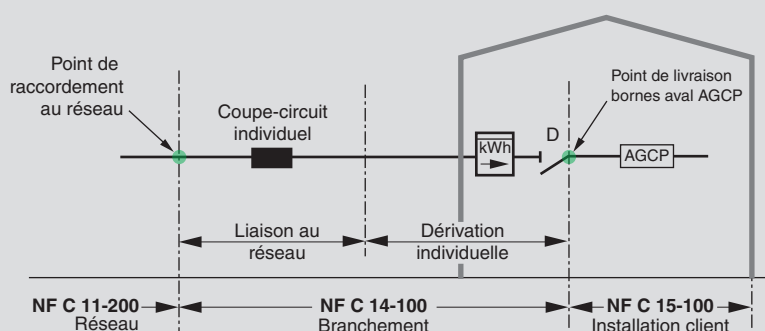
Fig. C5 : Branchement individuel à puissance limitée «type 2»

## 2.2 Branchement à puissance surveillée de 36 à 250 kVA (ancien tarif jaune)

Pour les branchements à puissance surveillée, au-delà de 36 kVA, un appareil de mesure surveille la puissance appelée au point de livraison et le GRD enregistre tout dépassement de la puissance souscrite.

Le point de livraison correspond aux bornes aval du dispositif de sectionnement placé chez l'utilisateur (cf. **Fig. C6**). Ce dispositif de sectionnement à coupure visible, est destiné à pouvoir séparer du réseau (sans intervention du GRD) l'appareil général de commande et de protection de l'utilisateur.

Le sectionnement peut être assuré par un sectionneur combiné à un disjoncteur, par un disjoncteur débouchable ou par un interrupteur-sectionneur distinct de l'appareil général de commande et de protection.



D : Equipement assurant le sectionnement et la coupure visible  
AGCP (Appareil général de commande et de protection)

**Fig. C6** : Branchement à puissance surveillée

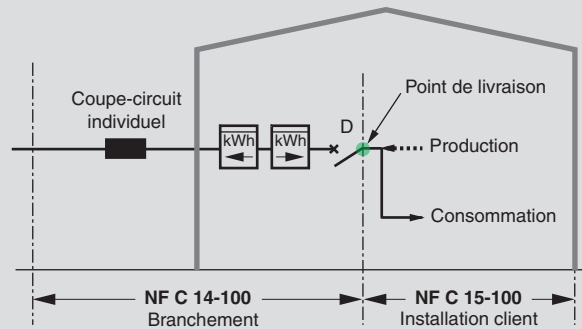
## 2.3 Branchement producteur

Des dispositions particulières sont prévues pour le raccordement au réseau des installations productrices d'énergie. Deux cas sont prévus selon la fourniture d'énergie au réseau choisie par le producteur-consommateur :

- injection de la totalité de l'énergie produite,
- injection du surplus d'énergie produite.

### Injection du surplus de la production

Lorsque la production est supérieure à la propre consommation de l'abonné, l'électricité produite est injectée sur le réseau basse tension du distributeur. L'installation électrique est équipée de deux compteurs : l'un mesure l'énergie soutirée au réseau quand la consommation est supérieure à la production, l'autre mesure l'énergie injectée dans le réseau. L'installation électrique possède un seul point de livraison (cf. Fig. C7).

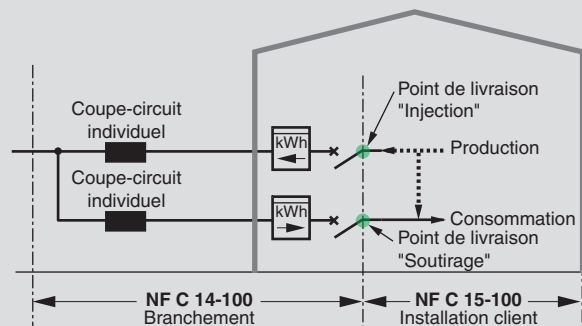


D : AGCP si branchement à puissance limitée, ou dispositif assurant le sectionnement et la coupure visible si branchement à puissance surveillée

**Fig. C7** : Branchement Producteur-Consommateur «Injection du surplus de production» avec un seul point de livraison

### Injection de la totalité de la production

Lorsque la totalité de la production est envoyée vers le réseau de distribution publique, le générateur de production possède son propre point de livraison. Cette séparation entre le point de livraison «soutirage» et le point de livraison «injection», implique de séparer les deux parties de l'installation (cf. Fig. C8). L'utilisation de la source d'injection comme source de remplacement pour l'ensemble de l'installation reste possible sous réserve des dispositions appropriées pour le couplage (NF C 15-100 Partie 5-55, guides UTE C 15-400 et UTE C 15-712). La liaison au réseau basse tension de distribution publique reste commune aux deux points de livraison.



D : AGCP si branchement à puissance limitée, ou dispositif assurant le sectionnement et la coupure visible si branchement à puissance surveillée.

**Fig. C8** : Branchement Producteur-Consommateur «Injection de la totalité de la production nette» avec deux points de livraison

## 3 Les schémas de liaison à la terre dans le branchement et la protection des personnes

C8

### 3.1 Généralités sur les schémas de liaison à la terre -SLT-

Pour les réseaux BT, les normes définissent trois types de schémas de liaison à la terre, communément appelés régimes de neutre :

- neutre à la terre TT ;
- mise au neutre TN avec 2 variantes :
  - TN-S Neutre et PE -conducteur de protection- séparés,
  - TN-C Neutre et PE confondus -PEN- ;
- neutre isolé IT ou impédant (réservé aux branchements de puissance > 250 kVA ).

Ces trois schémas sont considérés comme équivalents sur le plan de la sécurité des personnes contre les contacts indirects. Il n'en est pas nécessairement de même pour la sûreté de l'installation électrique BT en ce qui concerne :

- la disponibilité de l'énergie,
- la maintenance de l'installation.

C'est le croisement des impératifs réglementaires, de continuité de service, de condition d'exploitation et de nature du réseau et des récepteurs qui détermine le ou les types de schémas les plus adaptés.

#### Neutre à la terre ou schéma TT

En France, le réseau basse tension de distribution publique (230V/400V) est conçu suivant la norme NF C 11-201 avec un schéma des liaisons à la terre de type TT. Pour les branchements à **puissance limitée** raccordés à un réseau de distribution publique basse tension, le schéma TT est le seul retenu par la norme NF C 14-100 . Pour les branchements à **puissance surveillée**, le schéma de liaisons à la terre est de type TT sauf accord avec le GRD pour utiliser le schéma TN.

#### Mise au neutre ou schéma TN

Conformément à l'édition 2008 de la NF C 14-100, le client peut demander à concevoir son installation en schéma de type TN-S. Ce choix permet de réduire l'investissement de l'installation (les disjoncteurs différentiels n'étant plus indispensables) tout en conservant le même niveau de sécurité pour les personnes et les biens qu'une installation TT équipé de disjoncteurs différentiels. A noter que le schéma TN-C est interdit pour les branchements à puissance surveillée car le conducteur neutre des réseaux basse tension de distribution publique n'est pas conçu pour remplir le rôle de conducteur de protection. Un même parcours du conducteur de protection -PE- et des conducteurs actifs est recommandé par la norme (NF C 15-100 § 544-1).

### 3.2 Branchement à puissance surveillée en schéma TNS

#### Conditions pour le fonctionnement en schéma TN d'une installation à puissance surveillée raccordée à un réseau de distribution publique basse tension

Il est possible de réaliser des branchements à puissance surveillée en schéma TN-S après accord du GRD (voir Annexe F de la norme NF C 14-100) lorsque les postes de transformation sont situés dans la même propriété que les installations alimentées. La notion de bâtiment est ici définie par la notion de radier ou boucle à fond de fouille commune.

Le schéma TN-S (conducteur neutre et conducteur PE distincts) est envisageable suivant trois cas qui ne peuvent être réalisés que s'il est possible d'interconnecter les terres des masses et du neutre dans le poste HTA.

### 3 Les schémas de liaison à la terre dans le branchement et la protection des personnes

**1er cas** : Installation à puissance surveillée en schéma TN-S à partir d'un poste de distribution publique intégré dans le bâtiment (cf. Fig. C9).

C9

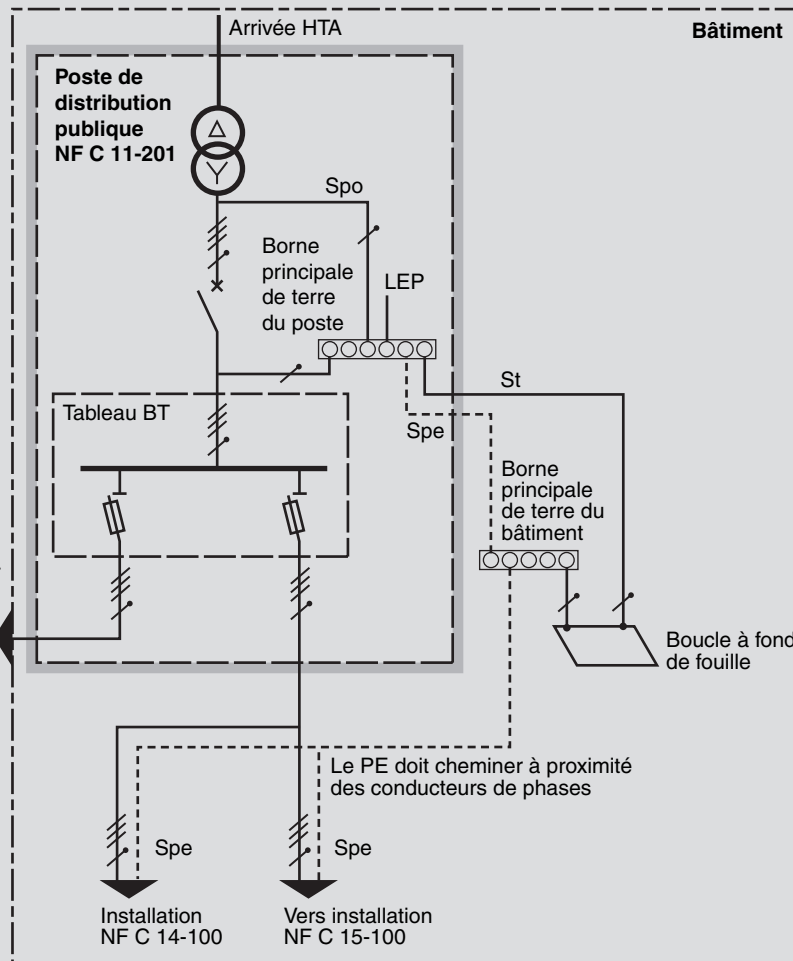
**LEP** : liaison équipotentiel principal du poste de distribution publique.

**Spe** : section des conducteurs de protection des masses des installations à basse tension.

**Spo** : section du conducteur de protection entre la borne du neutre du transformateur HTA/BT et la borne principale de terre du poste.

**St** : section du conducteur de terre.

Vers distribution publique BT NF C 14-100 schéma TT, extérieure à la propriété



**Fig. C9** : Schéma de principe d'une installation surveillée en schéma TN-S depuis un poste de distribution publique intégré dans le bâtiment

Pour que l'installation à puissance surveillée puisse fonctionner en schéma TN-S, toutes les conditions suivantes doivent être respectées :

- 1) La section SPE du conducteur principal de protection PE doit être calculée pour le courant de défaut Phase-PE en schéma TN suivant la norme NF C 15-100.
- 2) Le conducteur de protection PE chemine à proximité des conducteurs de phase. En dérogation du paragraphe 8.1, le conducteur de protection pourra circuler sur le même chemin de câbles ou dans le même compartiment de goulotte.
- 3) Si le conducteur de protection PE est commun à plusieurs circuits, il doit être dimensionné en fonction de la plus grande section des conducteurs de phase.
- 4) Le conducteur PE relie la borne de terre de chaque bâtiment à la borne de terre du poste de DP.
- 5) Un conducteur de protection PO relie directement, dans le poste de DP, la borne de terre du poste à la borne de neutre du transformateur. Ce conducteur PO doit avoir une section minimale de 95 mm<sup>2</sup> en cuivre isolé, de type U 1000 R2V ou équivalent.
- 6) Conformément à la norme NF C 11-201, la borne de terre du poste de DP est raccordée directement à la boucle à fond de fouille du bâtiment et les masses du poste et le conducteur neutre du réseau sont raccordés à la borne de terre du poste de DP.

**2<sup>ème</sup> cas :** Installation à puissance surveillée en schéma TN-S à partir d'un poste de distribution publique intégré dans un des bâtiments et dans la même propriété ou copropriété (cf. Fig. C10).

Similaire au 1<sup>er</sup> cas mais avec un deuxième bâtiment à alimenter équipé d'une borne principale de terre et d'une boucle à fond de fouille.

Pour réaliser une installation conforme à la NF C 14-100 il faut appliquer toutes les conditions du cas n° 1 et ajouter une septième condition :

7) Chaque bâtiment doit être alimenté directement par un circuit issu du tableau en basse tension du poste de DP et le conducteur de protection PE doit cheminer à proximité des conducteurs de phase. Si la liaison n'est pas faite avec le conducteur de protection, le bâtiment est alors alimenté en schéma TT (cas du bâtiment 3 de la figure C11).

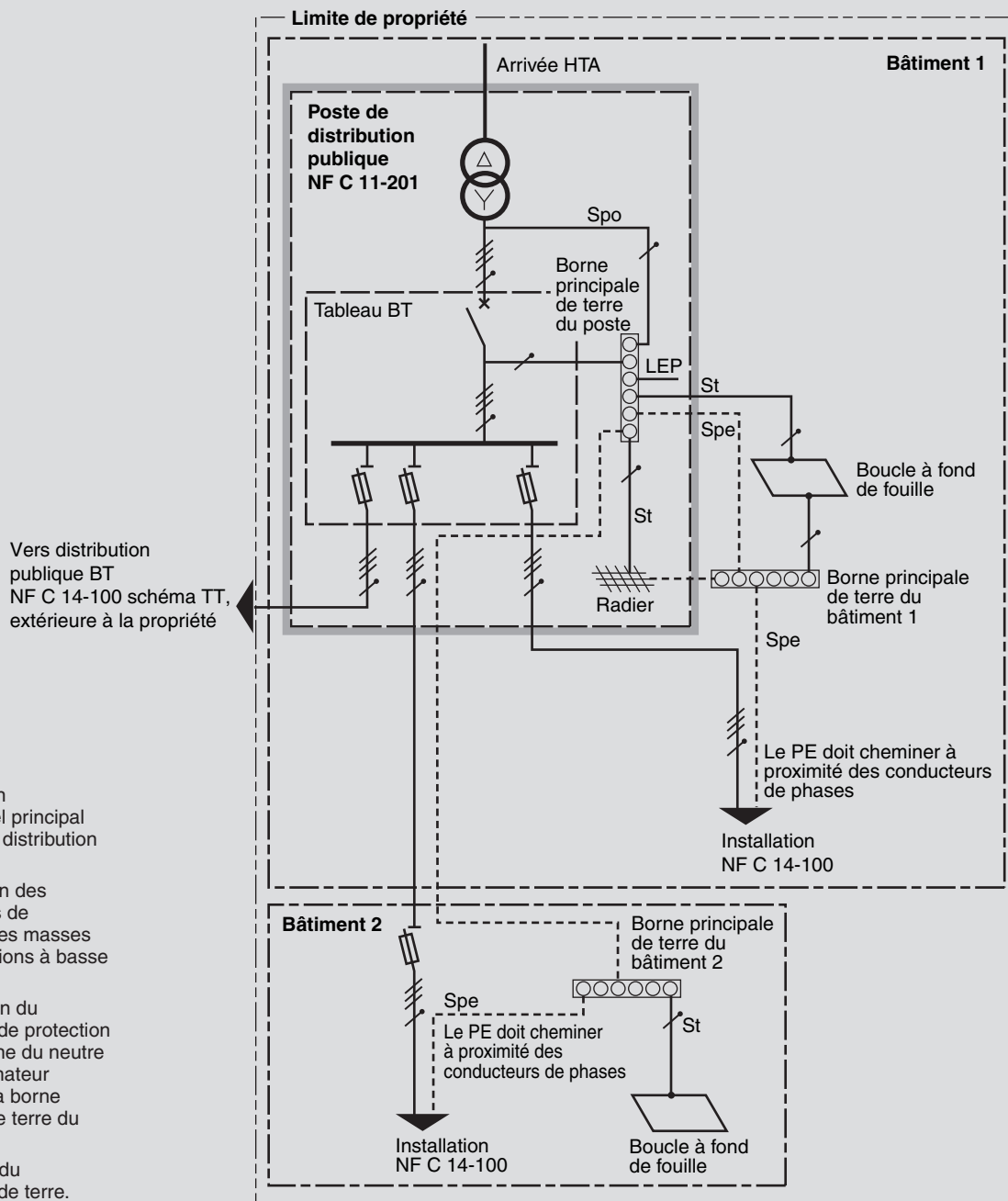
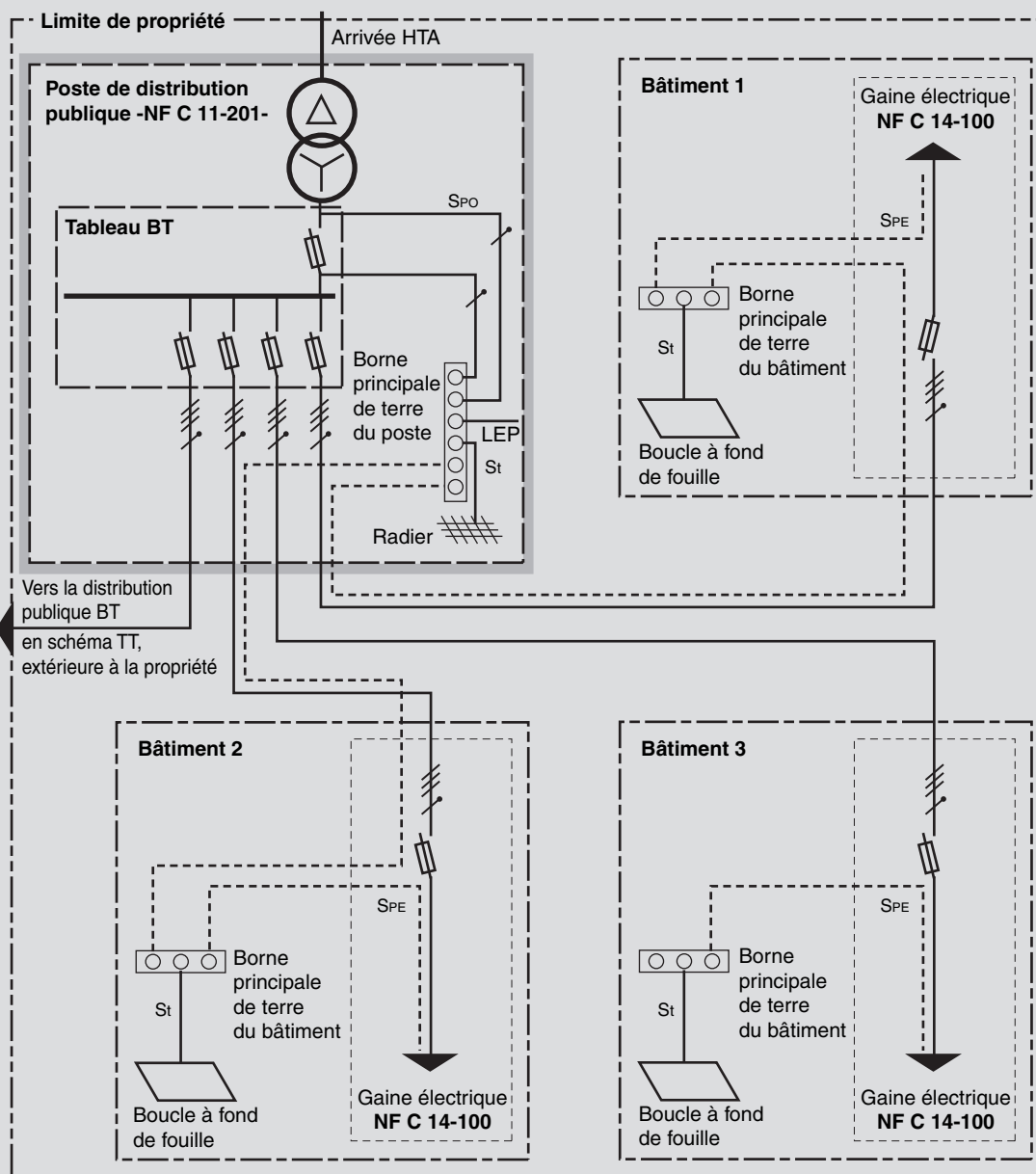


Fig. C10 : Schéma de principe d'une installation à puissance surveillée (Schéma TNS) à partir d'un poste de DP intégré dans un des bâtiments et dans la même propriété

### 3 Les schémas de liaison à la terre dans le branchement et la protection des personnes

**3<sup>ème</sup> cas** : Installation à puissance surveillée en schéma TN-S à partir d'un poste de distribution publique en dehors du ou des bâtiments et dans la même propriété ou copropriété (cf. Fig. C11).

C11



**LEP** : liaison équipotentielle principale du poste de distribution publique.

**S<sub>pe</sub>** : section des conducteurs de protection des masses des installations à basse tension.

**S<sub>po</sub>** : section du conducteur de protection entre la borne du neutre du transformateur HTA/BT et la borne principale de terre du poste.

**St** : section du conducteur de terre.

**Fig. C11** : Schéma de principe d'une installation à puissance surveillée (Schéma TNS) à partir d'un poste de DP en dehors du bâtiment mais dans la même propriété

Les conditions 1, 2, 4 et 5 du 1er cas sont conservées, les conditions 3 et 6 sont remplacées par les conditions suivantes :

3) La borne de terre du poste de DP est raccordée directement au radier du poste de DP et les masses du poste et le conducteur neutre du réseau sont raccordés à la borne de terre du poste de DP.

6) Chaque bâtiment est alimenté directement par un circuit issu du tableau en basse tension du poste de DP et le conducteur de protection PE chemine à proximité des conducteurs de phase (cas du bâtiment 2 de la figure C11).

### 3.3 Emplacements des DDR

Dans les installations électriques, les contacts directs et indirects sont toujours associés à un courant de défaut qui ne revient pas à la source par les conducteurs actifs. Ils représentent un danger pour les personnes et pour les biens. C'est pourquoi les DDR « Dispositifs Différentiels Résiduels », dont la fonction de base est de détecter les courants différentiels résiduels, sont très utilisés et indispensables avec le schéma TT.

Dans certains cas il peut être nécessaire d'organiser une sélectivité entre ces protections pour éviter la mise hors tension générale lors d'un défaut d'isolement. Il est possible d'utiliser soit un disjoncteur général différentiel sélectif, soit un disjoncteur général non différentiel.

Pour plus de précision lire la coordination des DDR au chapitre F § 5.2.

Note : Avec un disjoncteur général non différentiel, les circuits sont alors protégés individuellement ou par groupe par des dispositifs différentiels. La partie de l'installation entre le disjoncteur général et le ou les DDR doit alors être réalisée en classe 2, soit avec des câbles U 1000 R2V ou sous conduit isolant, soit en plaçant le disjoncteur général et le (ou les DDR) dans un même tableau ou deux tableaux adjacents.

### 3.4 Raccordement des installations de sécurité

Aucune installation d'utilisateur ne peut être raccordée en amont du point de livraison.

Lorsqu'un circuit de sécurité est câblé au tableau général de l'installation, la fonction de coupure d'urgence doit être réalisée selon les prescriptions de la norme NF C 15-100 § 562.8. Dans ce paragraphe sont présentés les différents raccordements possibles prévus par la norme.

#### Cas d'un branchement à puissance limitée

L'AGCP n'est pas un appareil de coupure d'urgence. Un dispositif complémentaire doit donc être installé, en aval de l'AGCP, pour permettre la coupure d'urgence des circuits autres que celui alimentant le circuit de sécurité (cf. Fig. C12).

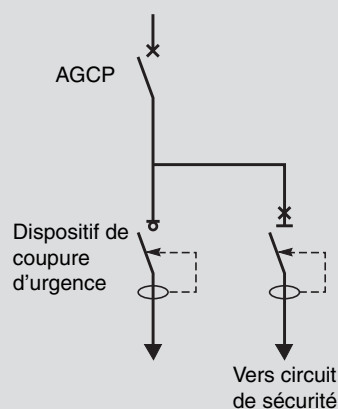


Fig. C12 : Branchement à puissance limitée avec un dispositif complémentaire de coupure d'urgence

### 3 Les schémas de liaison à la terre dans le branchement et la protection des personnes

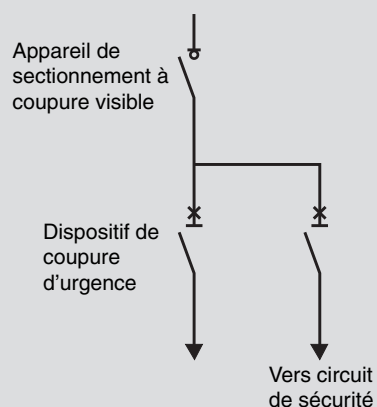
#### Cas d'un branchement à puissance surveillée

Nota : Dans les schémas suivants, les dispositifs de protection contre les contacts indirects ne sont pas représentés.

Deux situations peuvent se présenter :

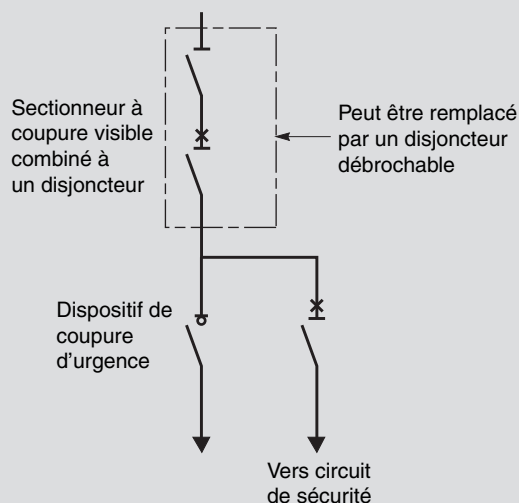
a) L'appareil de sectionnement à coupure visible est distinct de l'appareil général de commande et de protection. L'AGCP peut être utilisé comme dispositif de coupure d'urgence. L'équipement de protection du circuit de sécurité est raccordé en amont du dispositif général de commande et de protection lequel assure la coupure d'urgence de tous les autres circuits de l'installation (cf. **Fig. C13**).

C13



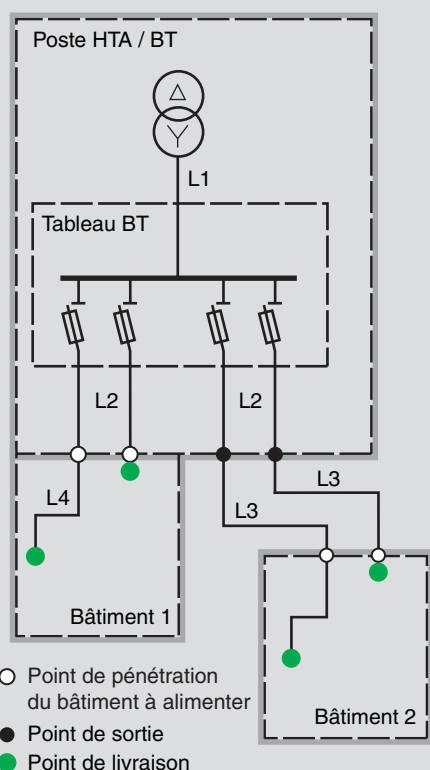
**Fig. C13** : Branchement à puissance surveillée avec un appareil de sectionnement à coupure visible distinct de l'appareil général de commande et de protection

b) L'appareil de sectionnement à coupure visible est combiné à l'appareil général de coupure et de protection (cf. **Fig. C14**), ou bien l'appareil général de commande et de protection est débrochable. L'AGCP ne peut pas être utilisé comme dispositif de coupure d'urgence. Un dispositif complémentaire doit donc être prévu, en aval pour permettre la coupure d'urgence de tous les circuits autres que celui alimentant le circuit de sécurité.



**Fig. C14** : Branchement à puissance surveillée avec un appareil de sectionnement à coupure visible combiné à l'appareil général de coupure et de protection ou avec un appareil général de commande et de protection débrochable

C14



- L1 : Canalisation BT entre le transformateur et le tableau BT  
 L2 : Canalisation entre le tableau BT et le point de sortie du poste HTA/BT  
 L3 : Canalisation entre le point de sortie du poste HTA/BT et le point de pénétration du bâtiment à alimenter  
 L4 : Canalisation entre le point de pénétration du bâtiment à alimenter et le point de livraison de la propriété à alimenter

Fig. C15 : Schéma des différentes liaisons électriques à prendre en compte pour le calcul du courant de court-circuit

## 4.1 Protection des canalisations contre les surintensités

Dans les installations de branchement c'est la NF C 14-100 qui définit les règles de protection contre les surcharges et les courts-circuits.

### Protection contre les surcharges

Seules les dérivations individuelles sont protégées contre les surcharges :

- pour le branchement à puissance limitée par l'appareil général de commande et de protection,
- pour les branchements à puissance surveillée, par les fusibles situés immédiatement en amont du dispositif de comptage.

Pour éviter des déclenchements en cas de surcharge, il est recommandé de :

- prévoir un dispositif de délestage approprié,
- réaliser la meilleure répartition des charges dans le cas d'un branchement triphasé.

### Protection contre les courts-circuits

Tous les conducteurs de branchement sauf le neutre doivent être raccordés à un dispositif de protection contre les courts-circuits assuré par :

- les disjoncteurs ou les fusibles du réseau de distribution,
- ou par les fusibles placés dans les coupe-circuit principaux collectifs ou individuels,
- ou par association de ces dispositifs.

Ces dispositifs sont spécifiés par le gestionnaire du réseau de distribution

Dans le cas d'un branchement à puissance surveillée la sélectivité entre l'AGCP et les fusibles installés sur le réseau de distribution est réalisée en utilisant les données des tableaux de la NF C 14-100 et selon les indications du GRD.

## 4.2 Courants de court-circuit des branchements

### Branchement à puissance surveillée

Le dimensionnement d'une protection nécessite de connaître le courant maximal de court-circuit de l'installation. Pour cela, il est nécessaire de demander au service local de distribution les informations nécessaires à son calcul, sinon il faut utiliser les informations fournies par la NF C 14-100.

Le calcul des courants de court-circuit se fait en ayant en référence les différentes liaisons décrites dans la Figure C15.

#### ■ Caractéristiques fournies par le GRD

Le calcul de l'icc max nécessite les caractéristiques suivantes de la part du GRD :

- puissance et tension de court-circuit du transformateur,
- longueurs, sections et natures des canalisations L1, L2, L3.

Nota : Pour la liaison L4, longueur, nature et section sont à déterminer par l'installateur.

#### ■ Caractéristiques non fournies, application de la NF C 14-100

Pour le cas où le GRD n'est pas en mesure de fournir tous les éléments, la NF C 14-100 prescrit, par défaut, les données suivantes :

- puissance du transformateur : 1 000 kVA ;
- tension de court-circuit : 6 % ;
- liaison L1 : longueur 6 m, en aluminium, 4 câbles de section 240 mm<sup>2</sup> en parallèle par phase ;
- liaison L2 : longueur 15 m, câbles en aluminium de section 240 mm<sup>2</sup> ;
- liaison L3 : longueur 0 m ;
- liaison L4 : longueur, nature et section déterminées par l'installateur.

Pour le calcul du courant de court-circuit la résistivité à utiliser est celle à 20 °C.

Toutes ces données conduisent, quelque soit la puissance souscrite, à un courant de court-circuit maximal présumé IK3 de 22,5 kA (calculé avec le logiciel Ecodial). C'est avec ce courant présumé au point de sortie du poste HTA/BT, à l'extrémité du câble L2, qu'est dimensionné l'AGCP.

Pour ne pas surdimensionner l'installation, il convient de prendre en compte les longueurs L3 et L4 et ainsi d'optimiser le choix du matériel basse tension, notamment des disjoncteurs de protection définis selon l'icc au point de livraison. La technique de filiation (utilisation du pouvoir de limitation des disjoncteurs) offre une solution économique supplémentaire puisqu'elle permet en aval de l'AGCP de placer des disjoncteurs de plus faible pouvoir de coupure.

Nota : La filiation ne peut être réalisée qu'en mettant en œuvre des combinaisons de disjoncteurs testées par leurs fabricants.

## Branchement à puissance limitée

Dans le cas d'un branchement à puissance limitée, compte tenu des protections amont (présence de fusibles AD), un pouvoir de coupure de 3 kA est suffisant pour les dispositifs de protection contre les courts-circuits en aval du point de livraison.

## 4.3 Choix et mise en œuvre des canalisations

L'impédance d'un câble est faible mais non nulle : lorsqu'il est traversé par le courant de service il y a une chute de tension entre son origine et son extrémité. Or le bon fonctionnement d'un récepteur est conditionné par la valeur de la tension à ses bornes. Il est donc nécessaire de limiter les chutes de tension en ligne par un dimensionnement correct des câbles d'alimentation en tenant compte :

- des courants admissibles des canalisations en fonction du mode de pose (NF C 15-100, tableaux 52C, 52G, 52H et 52J),
- des sections minimales prescrites en (C14-100, § 5.3.3 tableau 5) pour les dérivations individuelles à puissance limitée,
- des chutes de tension maximales admissibles indiquées (C14-100, § 5.4),
- du courant d'emploi en tenant compte des puissances minimales de dimensionnement indiquées (C14-100, § 5.5),
- des protections contre les surintensités,
- de leur température maximale admissible,
- des contraintes électromécaniques susceptibles de se produire en cas de court-circuit,
- des autres contraintes mécaniques auxquelles les conducteurs peuvent être soumis,
- de la valeur maximale de l'impédance permettant d'assurer le fonctionnement de la protection contre les défauts et les courts-circuits,
- de la présence de charges générant des courants harmoniques selon les règles et dispositions du paragraphe 330.1.1 de la NF C 15-100.

Note : il est du ressort de l'installateur de tenir compte des chutes de tension pour garantir une bonne utilisation des équipements à la puissance maximale du raccordement. (Voir le chapitre G)

### Pour les branchements à puissance limitée

Le dimensionnement des dérivations individuelles (cf. Fig. C16) est calculé en fonction du courant assigné de l'AGCP.

Courant assigné de l'AGCP (en ampères)	Section minimale des conducteurs (en mm <sup>2</sup> )	
	En cuivre	En aluminium (a)
30	10 (b)	16 ( 25 mm <sup>2</sup> en souterrain)
45	10 (b)	16 ( 25 mm <sup>2</sup> en souterrain)
60	16	25
90	25	35

Câble avec enveloppe isolante en PVC, PR ou ER

(a) : lors de l'utilisation de l'aluminium on veillera à la compatibilité avec les borniers de raccordement des appareils, le cas échéant, il sera nécessaire d'employer des dispositifs intermédiaires.

(b) : section ramenée à 6 mm<sup>2</sup> pour les dérivations individuelles de locaux annexes non habitables (caves, garages, parkings, etc.).

**Fig. C16** : Section minimale des conducteurs d'une dérivation individuelle à puissance limitée, en conducteurs isolés, d'après le courant assigné de l'AGCP

### Pour les branchements à puissance surveillée

Au-delà de 36 kVA, le dimensionnement des dérivations individuelles est déterminé suivant trois paliers en fonction des puissances souscrites :

- a) de 36 kVA à 59 kVA : dimensionner pour 100 A,
- b) de 60 kVA à 119 kVA : dimensionner pour 200 A,
- c) de 120 kVA à 250 kVA : dimensionner pour 400 A.

Les installations de branchement sont donc construites pour transiter le maximum de puissance du palier choisi. Le choix du matériel et des câbles qui en découle permet d'optimiser le coût de l'installation en fonction de la puissance demandée. Tout le matériel en amont du point de livraison est alors respectivement dimensionné pour 100 A, 200 A, ou 400 A, y compris le dispositif de sectionnement à coupure visible. En revanche il faut redimensionner l'installation lorsqu'une augmentation de puissance nécessite un passage au palier supérieur.

C16

### 4.4 Disjoncteur de branchement

#### Puissance limitée

Le disjoncteur reste obligatoire pour le sectionnement et la protection des personnes, utilisé en tête d'installation d'abonné (puissance limitée), il permet d'assurer la protection contre la surcharge et les courts-circuits. Le disjoncteur DB90 instantané protège les personnes contre les contacts indirects et les installations contre les défauts d'isolement. Le DB90 S assure en plus une sélectivité totale avec les dispositifs différentiels à haute sensibilité 30 mA installés en aval.

#### Puissance surveillée

Ces branchements (au-delà de 36 kVA), nécessitent des disjoncteurs tétrapolaires tout à la fois capables de véhiculer et de contrôler des intensités importantes donc ayant des calibres plus forts que ceux des DB90. Ce sont les Compact NSX100F à NSX400F avec lesquels la protection différentielle se fait par adjonction d'un bloc Vigi (en option) en conformité aux spécifications des distributeurs d'énergie.

##### ■ Compact NSX de branchement type AB

Ces disjoncteurs assurent une sélectivité totale avec les fusibles de distribution amont et évitent de dépasser la puissance souscrite. Ils sont équipés d'une protection thermique plus rapide qui fait déclencher l'appareil en tête de l'installation de l'utilisateur sans nécessiter l'intervention du distributeur d'énergie. Le déclencheur, livré avec un dispositif de plombage des réglages, est coordonné avec les dispositifs de protection en amont placés dans les Tableaux Urbains Réduits -TUR- du distributeur.

##### ■ Compact NSX de branchement type Normal

Ils sont équipés d'un déclencheur standard à 1 seuil de réglage (type TMD ou Micrologic) autorisé par les distributeurs d'énergie.

### 4.5 Une obligation : le sectionnement à coupure visible

Avec le branchement à puissance surveillée le sectionnement à coupure visible est obligatoire, que le coffret de comptage ou de couplage soit situé en limite de propriété ou chez le client utilisateur.

C'est un interrupteur à coupure visible qui assure cette fonction et dont le calibre est généralement le même que celui du disjoncteur de branchement.

Cet interrupteur a pour principales caractéristiques :

- sa conformité aux normes CEI 60947-1 et 60947-3,
- et la coupure visible.

Si le coffret est situé en limite de propriété, l'appareil pour être accessible par l'utilisateur est placé dans ses locaux.

Si le coffret est situé chez le client, cet appareil est placé soit dans ce coffret, soit dans l'armoire de distribution BT.

## 5 La compensation d'énergie réactive

De nombreux récepteurs consomment plus ou moins de courants réactifs notamment pour créer les flux magnétiques (moteurs).

La compensation ou fourniture d'énergie réactive se fait par l'installation de condensateurs, elle peut être individuelle au niveau des récepteurs (ex. : auprès des lampes fluorescentes ou d'un moteur) ou globale au niveau d'un tableau ou d'une installation complète.

C17

### Compenser pour faire des économies.

Les avantages qui en résultent se traduisent par :

- une économie sur les équipements électriques (conséquence de la puissance appelée),
- une augmentation de la puissance disponible au secondaire des transformateurs,
- une diminution des chutes de tension et des pertes joules dans les câbles,
- une économie sur les factures d'électricité.

### Pourquoi compenser avec un branchement à puissance surveillée ?

Pour des installations en puissance surveillée (36 à 250 kVA) la compensation d'énergie réactive permet :

- soit de diminuer la puissance contractuelle souscrite auprès du fournisseur d'électricité, tout en conservant la même puissance active disponible,
- soit d'augmenter la puissance électrique disponible sans changer de contrat auprès du fournisseur d'électricité.

