

19.3.4.2. Principe réseau "double dérivation"

Ce type d'alimentation se rencontre en zone urbaine ou périurbaine dense (Paris et région parisienne). Cette structure est bien adaptée aux réseaux étendus avec des extensions futures limitées et nécessitant une très bonne disponibilité.

Chaque poste de distribution est alimenté par l'une ou l'autre des sources indépendamment, généralement par deux câbles MT souterrains distincts en parallèle. Ce type de réseau est utilisé pour assurer une continuité de service optimale. En cas de défaut sur l'une des lignes, dispositif détecte et signale le manque de tension. La permutation d'une alimentation sur l'autre peut alors être effectuée :

- soit par un automatisme,
- soit manuellement, le poste étant en général prévu pour recevoir ultérieurement un automatisme de commande.

En matériel, on utilise un tableau MT similaire à celui du poste en coupure d'artère. La principale différence avec le poste en coupure d'artère est que les deux interrupteurs-sectionneurs sont inter verrouillés de façon à ce qu'un seul d'entre eux puisse être fermés à la fois.

19.3.4.3. Caractéristiques

Les caractéristiques principales de la distribution en double dérivation sont :

- uniquement en distribution publique lorsque les exigences de disponibilité sont importantes
- meilleure continuité d'exploitation avec un temps de coupure inférieur à 30 secondes
- coût élevé

19.4. Les postes de livraison HTA

Les postes de livraison HTA concernent généralement les puissances comprises entre 250 kVA et 10 MVA. En France, deux types de postes de livraison HTA existent selon que le comptage est effectué en BT ou en HTA.

19.4.1. Les postes de livraison HTA à comptage BT

19.4.1.1. Généralités

En France c'est la norme NF C 13-100 qui définit le poste HTA à comptage BT par :

- une tension 1 à 33 kV (valeur usuelle 20 kV),
- un seul transformateur,
- le courant secondaire assigné est au plus égal à 2000 A (soit une puissance maximale $P_{max} \leq 1250$ kVA sous une tension HTA de 20kV).

La valeur maximale 2000 A du courant secondaire impose en pratique, selon les tensions du réseau public, de se limiter à une puissance maximale normalisée du transformateur de :

- 1 250 kVA en 20 kV,
- 1 000 kVA en 15 kV,
- 630 kVA en 10 kV,
- 400 kVA en 5,5 kV.

19.4.1.2. Raccordement au réseau HTA

Le raccordement au réseau se fait :

- soit directement en antenne (simple dérivation),
- soit par l'intermédiaire de 2 interrupteurs dans un réseau en boucle (coupure d'artère),
- soit par 2 interrupteurs verrouillés mécaniquement dans un réseau en double dérivation.

19.4.1.3. Le comptage BT

Le comptage en BT permet l'utilisation de transformateurs de mesure économiques et peu encombrants. Les pertes du transformateur ne sont pas comptées, mais le tarif appliqué par le distributeur est établi en conséquence.

19.4.1.4. La distribution BT

Un disjoncteur général BT assurant l'isolement et comportant les interverrouillages requis :

- alimente un tableau, généralement simple,
- protège le transformateur contre les surcharges et les circuits BT contre les courts-circuits coté basse tension.

En France la norme NF C 13 100 exige que ce disjoncteur soit à coupure visible.

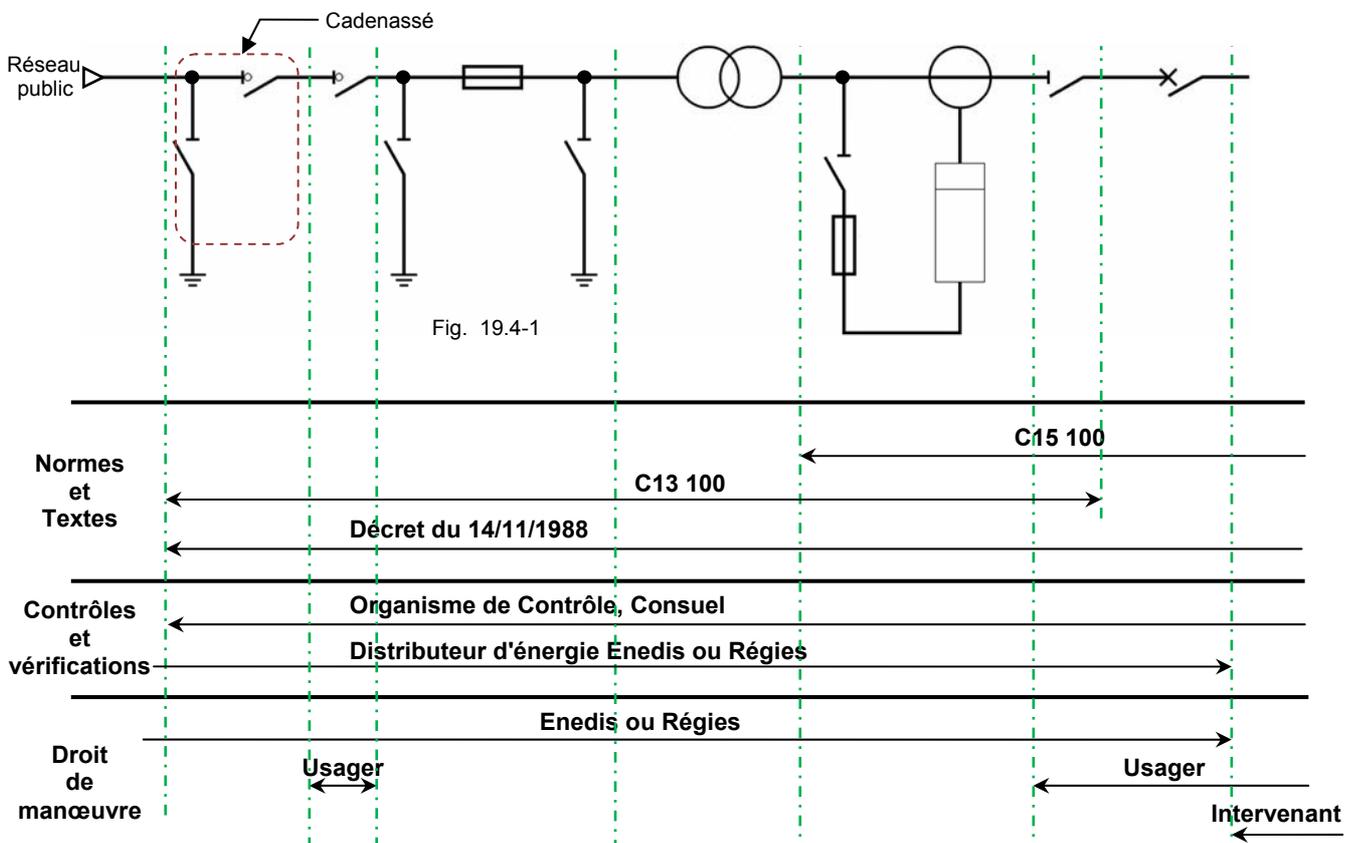
19.4.1.5. Transformateur

Le transformateur de puissance HTA/BT peut être de plusieurs types :

- soit immergé dans l'huile minérale si l'emplacement du poste le permet,
- soit de type sec enrobé et moulé sous vide pour les installations dans certains types de locaux, en fonction de la législation locale.

Nous invitons le lecteur à consulter le paragraphe 9 de ce chapitre pour prendre connaissance des informations complémentaires nécessaires au choix et au dimensionnement des transformateurs de puissance. A noter que le chapitre 8.2 du présent ouvrage concernant "les machines électriques" décrit de façon plus générale la théorie des transformateurs.

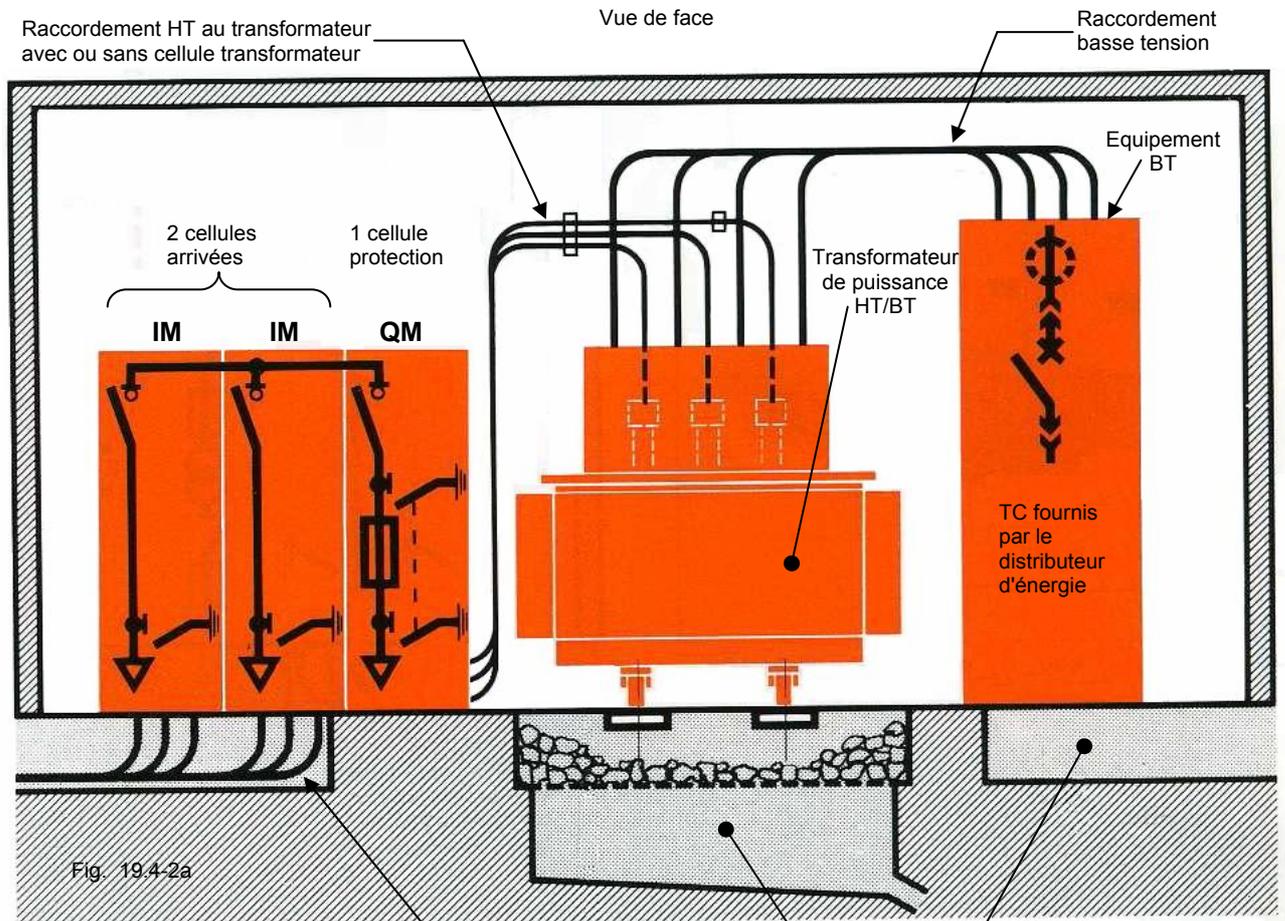
19.4.1.6. La réglementation



On remarque sur le tableau ci-dessus que les zones d'application des normes NF C 13-100 et NF C 15-100, se recouvrent partiellement.

19.4.1.7. Exemple de réalisation

La figure ci-dessous illustre un exemple de réalisation d'un poste de livraison HTA/BT à comptage BT avec une alimentation en coupure d'artère.

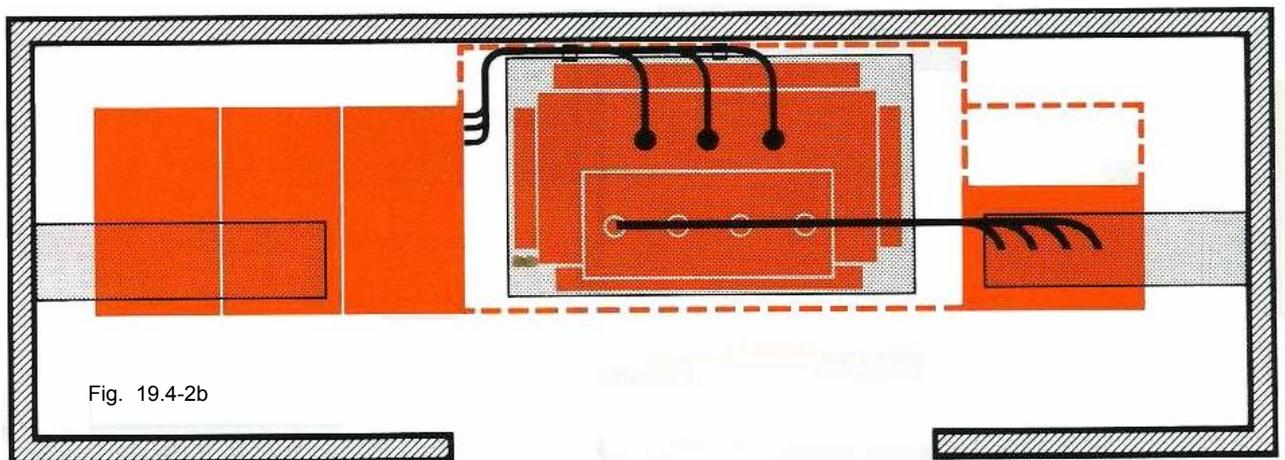


Raccordement au réseau avec ou sans caniveau par câbles unipolaires ou tripolaires

Fosse de récupération

Caniveau pour départ des câbles basse tension

Vue de dessus



19.4.2. Les postes de livraison HTA à comptage HTA

19.4.2.1. Généralités

Un poste de livraison à comptage HTA est une installation électrique raccordée à un réseau de distribution publique sous une tension nominale de 1 à 33 kV.

En France, la partie de l'installation allant du point de raccordement au réseau HTA jusqu'au sectionneur d'isolement situé en aval du disjoncteur général est régie par la norme NF C 13-100 ; les jeux de barres, le réseau HTA et les transformateurs sont régis par la norme NF C 13-200.

La norme NF C 13-100 définit le poste HTA à comptage HTA par :

- une tension 1 à 33 kV (valeur usuelle 20 kV),
- soit un seul transformateur de courant secondaire assigné supérieur à 2000 A (soit en pratique une puissance $P > 1250$ kVA),
- soit plusieurs transformateurs.

Le courant de appareillage HTA est en général inférieur à 400 A.

Dans le cas d'un transformateur unique, la valeur minimale 2000 A impose, selon les tensions, une puissance minimale normalisée du transformateur de :

- 1600 kVA en 20 kV,
- 1250 kVA en 15 kV,
- 1000 kVA en 10 kV,
- 630 kVA en 5,5 kV.

19.4.2.2. Composition d'un poste HTA à comptage HTA

Suivant la complexité de l'installation et la répartition des charges, le poste peut comporter :

- un local comprenant le tableau MT de livraison et le(s) panneau(x) de comptage(s), le tableau MT de répartition d'énergie, le(s) transformateur(s) MT/BT, un tableau général BT,
- en plus d'un local du type précédent, plusieurs autres sous-stations (appelées communément en France postes satellites) alimentées en MT depuis le poste de livraison précédent, et comportant un tableau MT, des comptages et des transformateurs MT/BT.

Ces différents postes peuvent être installés :

- soit à l'intérieur d'un bâtiment,
- soit à l'extérieur dans des enveloppes préfabriquées.

19.4.2.3. Raccordement au réseau HTA

De façon identique aux postes de livraison à comptage BT, le raccordement au réseau peut se faire :

- soit directement en antenne (simple dérivation),
- soit par l'intermédiaire de 2 interrupteurs dans un réseau en boucle (coupure d'artère),
- soit par 2 interrupteurs verrouillés mécaniquement dans un réseau en double dérivation.

19.4.2.4. Le comptage HTA

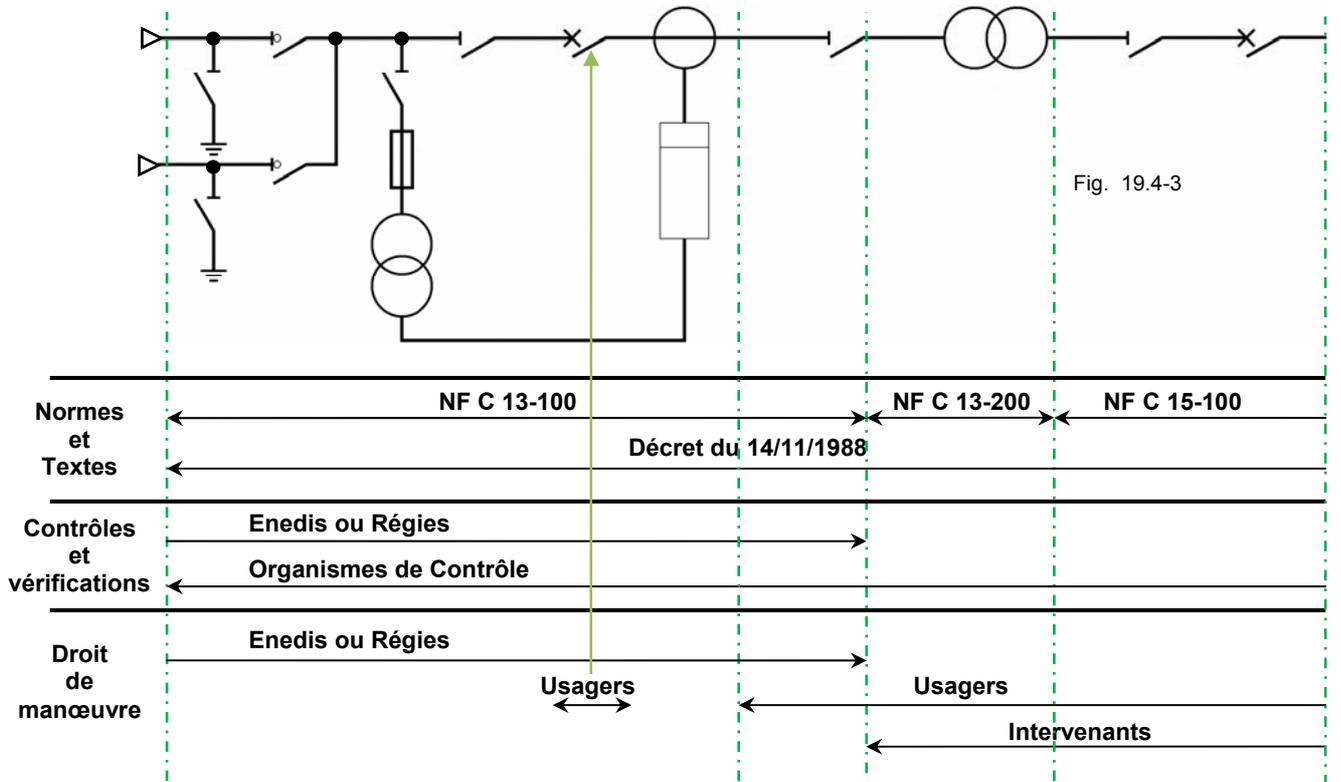
Avant toute réalisation, l'approbation préalable du distributeur d'énergie électrique doit être demandée.

Le comptage est réalisé coté HTA, et le tableau HTA doit comporter le comptage. Les transformateurs de courant et de tension, ayant la classe de précision nécessaire, peuvent être intégrés dans la cellule d'arrivée et protection générale par disjoncteur. Toutefois les transformateurs de tension peuvent également être installés dans une cellule distincte.

En France, une cellule modulaire est nécessaire pour la mesure de tension. Les transformateurs d'intensité sont installés dans la cellule de protection générale de l'installation.

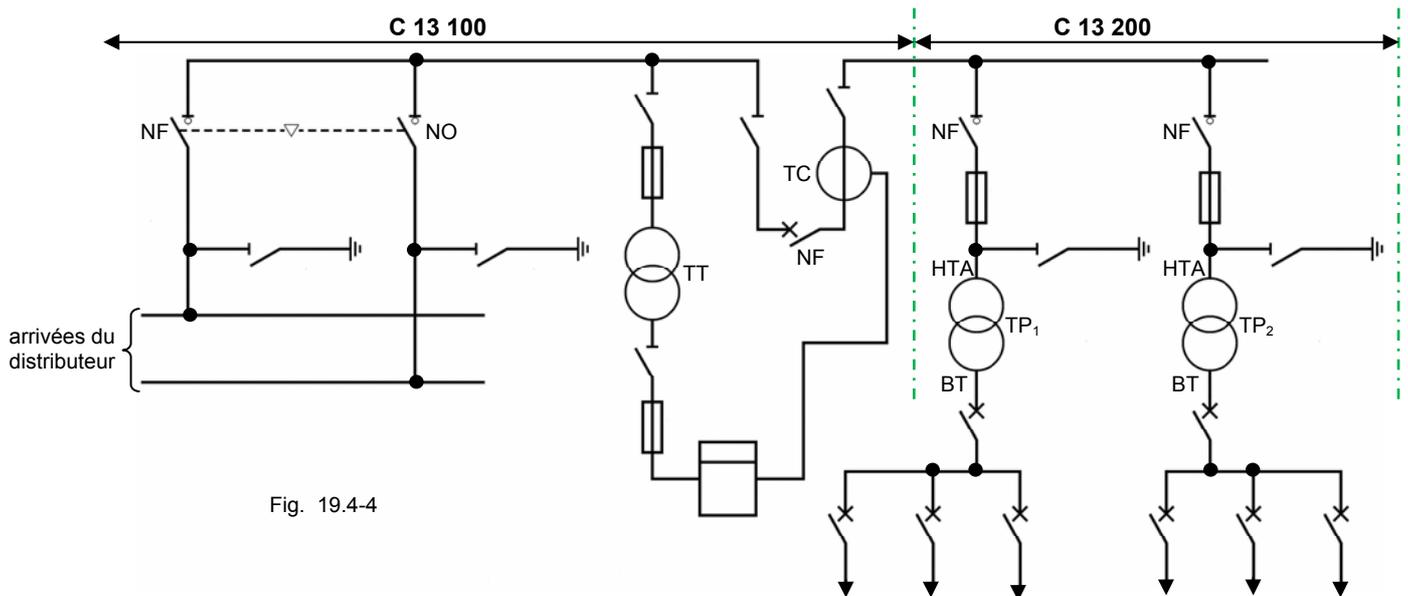
19.4.2.5. La réglementation

La partie de l'installation allant du point de raccordement au réseau HTA jusqu'au sectionneur d'isolement situé en aval du disjoncteur général est régie par la norme NF C 13-100 ; les jeux de barres, le réseau HTA et les transformateurs sont régis par la norme NF C 13-200 (cf figure ci-dessous).



19.4.2.6. Exemple de schéma

Le schéma ci-dessous illustre un exemple de poste de livraison HTA avec une alimentation en double dérivation et comportant 2 transformateurs de puissance TP₁ et TP₂.



Le comptage HT est réalisé grâce au transformateur de tension TT et au transformateur de courant TC. Le transformateur de courant possède généralement un deuxième secondaire utilisé pour la protection contre les surintensités.