

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

Dès que la puissance demandée atteint 50 kVA, les entreprises industrielles ou tertiaires sont alimentées en haute tension 20 kV (HTA).

L'étendue de leur site fait qu'elles sont généralement amenées à réaliser un réseau interne HTA.

L'alimentation d'une installation électrique est effectuée avec un poste de transformation HTA/BT qui est disposé au plus près des éléments consommateurs d'énergie.

L'abonné livré en énergie électrique HTA (de 5 à 30 kV) peut choisir son schéma de liaison du neutre.

Il n'est pas limité en puissance et il bénéficie d'une tarification plus économique.

Le poste de transformation HTA/BT s'appelle aussi poste de livraison.

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

1 - Les différents types de postes de livraison

On peut classer les postes HTA/BT en deux catégories.

Les postes d'extérieur

- **Poste sur poteau : puissances 25 – 50 – 100 kVA.**
- **Postes préfabriqués :**
 - en bas de poteau : de 100 à 250 kVA ;
 - poste compact : de 160 à 1 250 kVA.
- **Poste maçonné traditionnel : de 160 à 1 250 kVA.**

Les postes d'intérieur

- **Postes ouverts maçonnés ou préfabriqués.**
- **Postes en cellules préfabriquées métalliques.**

Les puissances sont comprises entre 100 et 1 250 kVA. Le comptage BT doit être remplacé par un comptage HT dès que l'installation dépasse 2 000 A, ou s'il existe plusieurs transformateurs.

Remarques

- *Le poste de livraison est alimenté par EDF dont le réseau a une tension normalisée de 20 kV. Dans certaines régions, cette tension peut être de 5, 10, 15 ou 30 kV.*
- *L'alimentation peut être aérienne ou souterraine. Selon les cas, elle s'effectue en simple dérivation, en boucle, en coupure d'artère ou en double dérivation.*
- *Pour les puissances inférieures à 1 250 kVA, on aura souvent intérêt à choisir un poste avec comptage en basse tension, moins onéreux.*

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

En fonction des besoins en énergie des utilisateurs, il existe différents types de postes de livraison d'énergie:

- Le logement individuel en BT(de 3kV à 36kVA)
- Les usages professionnels à partir de poste HTA/BT (36 kVA à 250kVA)
- Pour les puissances supérieures à 250 kVA, la livraison de l'énergie s'effectue en 20kV ou plus.

2 - Structure d'un poste HTA/BT

Le poste de livraison comporte essentiellement de l'appareillage et un ou plusieurs transformateurs afin d'assurer les fonctions suivantes(*fig. 1*) :

- dérivation du courant sur le réseau
- protection du transformateur côté HT
- transformation HTA/BT
- protection du transformateur côté BT
- comptage d'énergie.

Toutes les masses métalliques du poste sont reliées à la terre. Pour l'intervention dans le poste, les arrivées doivent être sectionnées et les câbles reliés entre eux mis à la terre.

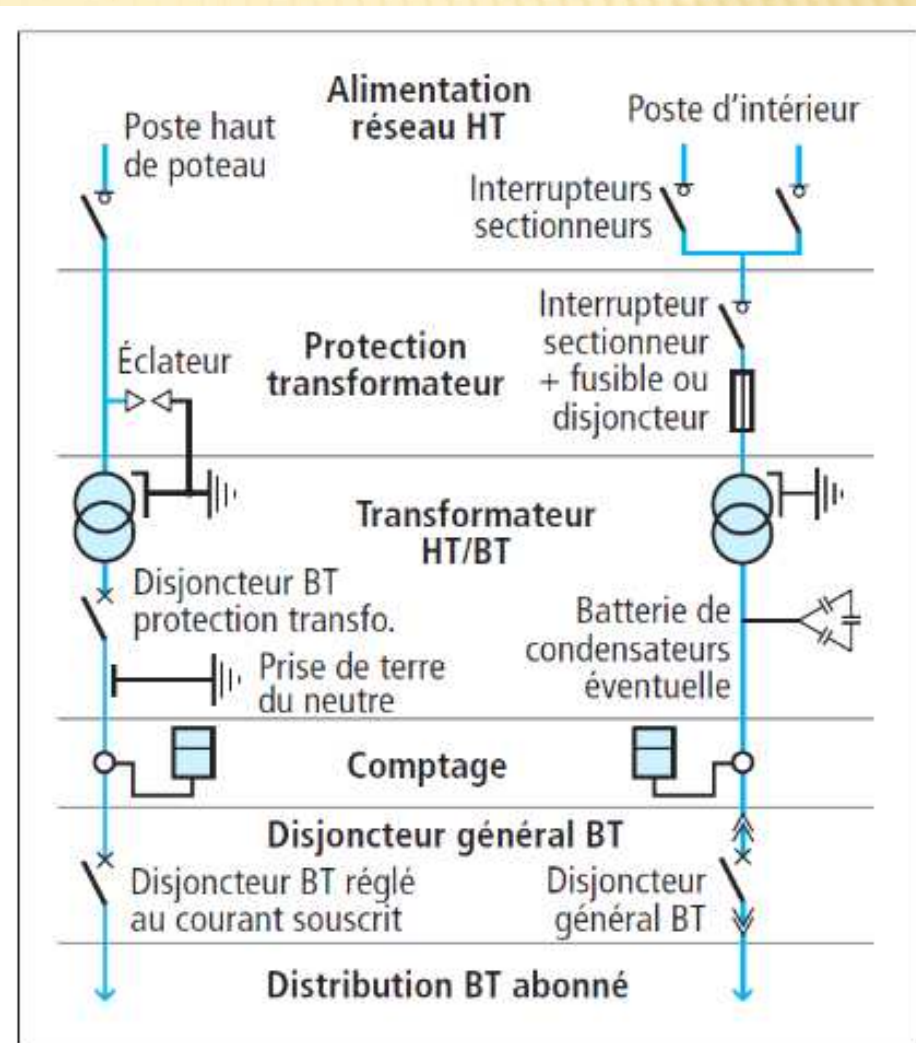
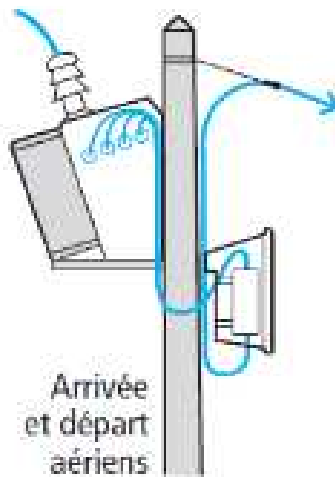


Fig. 1 : Structure générale d'un poste HTA/BT.

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

3 - Postes HTA/BT en haut de poteau



Transformateur aérien
(Schneider Electric).

Protection :

- Côté haute tension : protection contre la foudre par éclateur + disjoncteur contre les surintensités.
- Côté basse tension : un disjoncteur protège le transformateur contre les surintensités.

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

4 - Postes préfabriqués monobloc

Les postes préfabriqués monobloc peuvent être soit en bas de poteau, soit sur une plate-forme extérieure. Le raccordement s'effectue par câble, soit au réseau aérien, soit au réseau souterrain.

Constitution

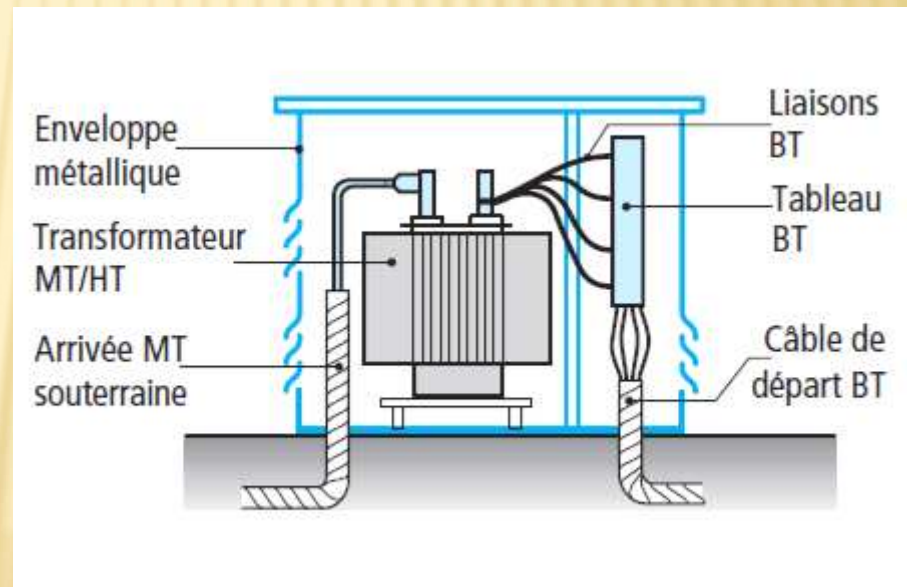
Le tableau BT comporte un interrupteur avec fusibles ou un disjoncteur avec coupure visible.

La puissance du transformateur est comprise entre 100 kVA et 1 000 kVA .

Ce type de poste est transporté par camion.

Il est déposé sur une dalle en ciment.

Le montage consiste à raccorder les câbles d'arrivée et de départ.

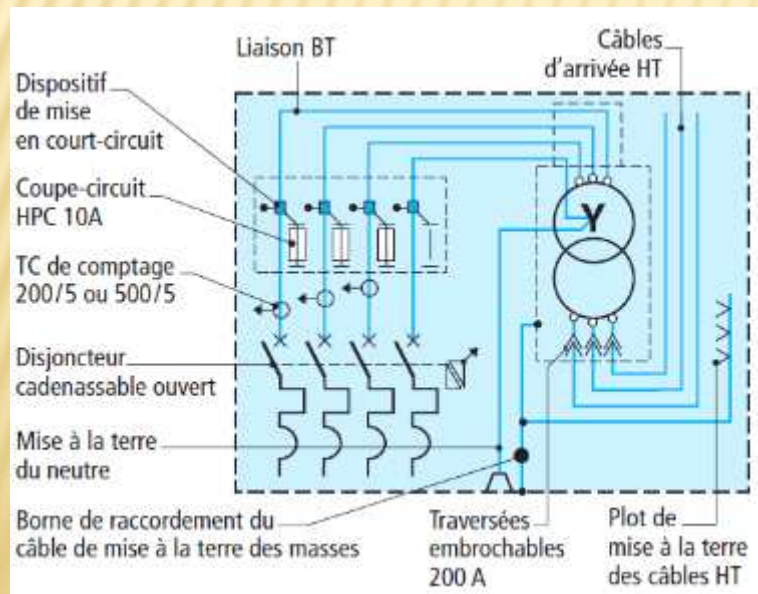


LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

4 - Postes préfabriqués monobloc

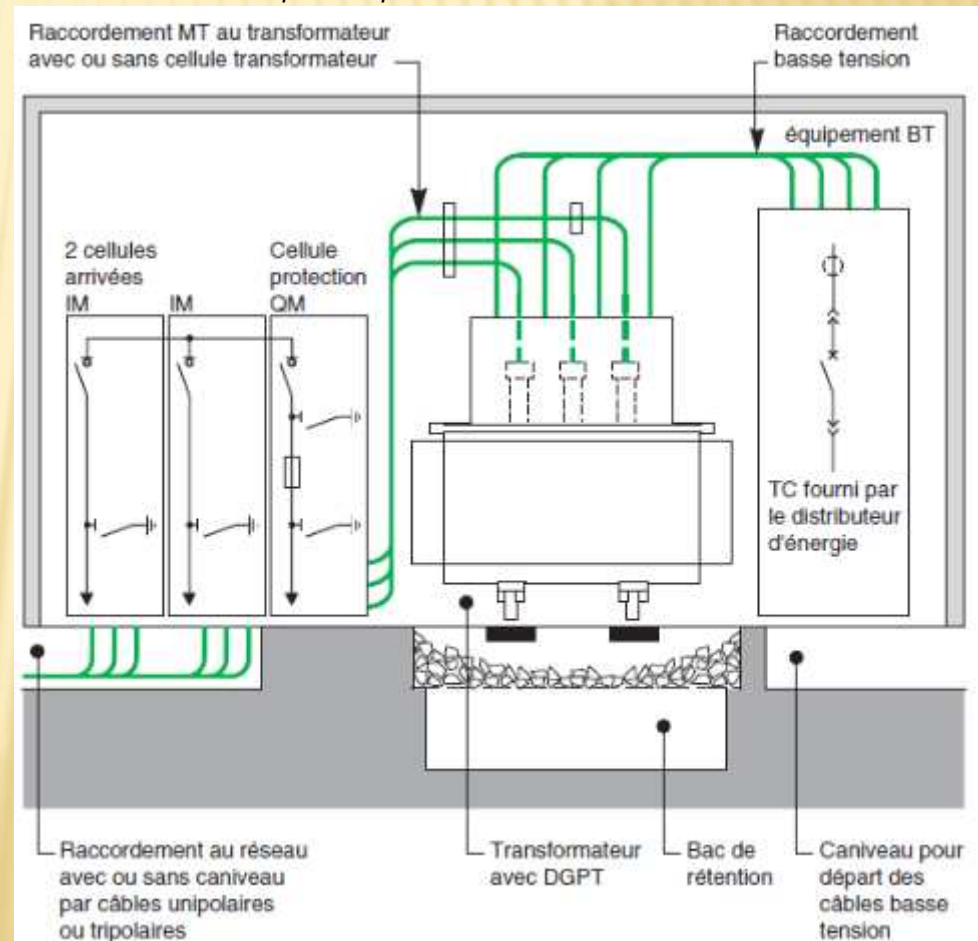
Ces postes sont très compacts et leur mise en place est très rapide.

Il en existe une grande variété selon le milieu (urbain ou rural), selon les puissances installées et le type d'alimentation (en aérien ou en souterrain)



Exemple de poste HTA/BT:

Il s'agit d'un poste intérieur en cellule préfabriquées avec transformateur HT/BT et distribution BT.



LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

5 - Postes intérieures

L'installation d'un poste de livraison en intérieur se justifie lorsqu'on doit protéger l'appareillage HT et BT du poste contre les fortes variations de température, ou dans le cas de puissances importantes

On distingue les postes dont l'appareillage HT est sous enveloppe métallique et les postes équipés d'appareillage HT sans enveloppe.

Le matériel, dans ce dernier cas, est dit « ouvert ».



Ces postes maçonnés sont de plus en plus remplacés par des cellules préfabriquées.

Les postes avec cellules préfabriquées métalliques ont pratiquement remplacé tous les postes maçonnés avec appareillage ouvert. Ils présentent l'avantage d'offrir une meilleure sécurité et une mise en place plus rapide.

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

6 - Postes avec cellules fonctionnelles

Les postes avec cellules préfabriquées métalliques sont réalisés avec des cellules remplissant chacune une fonction.

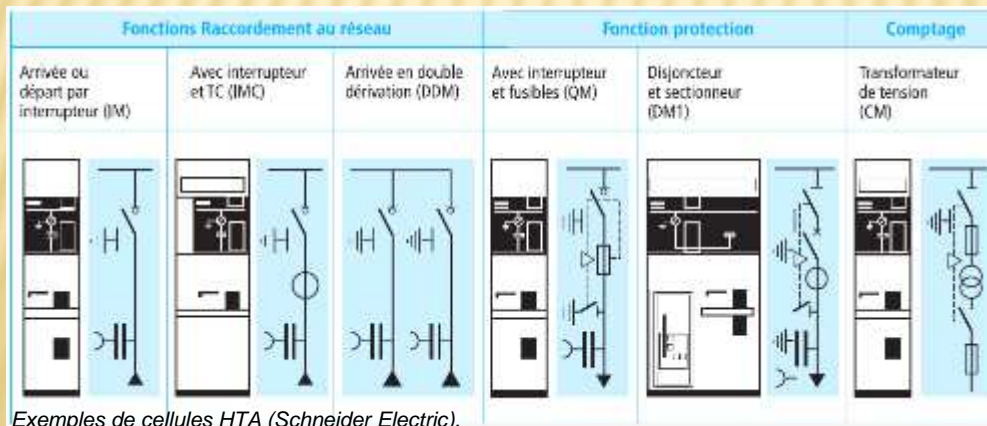
Différents types de cellules

Il existe une multitude de cellules différentes:

- cellule d'arrivée ;
- cellule de protection HT;
- cellule de protection BT (fusible + interrupteur ou disjoncteur) .

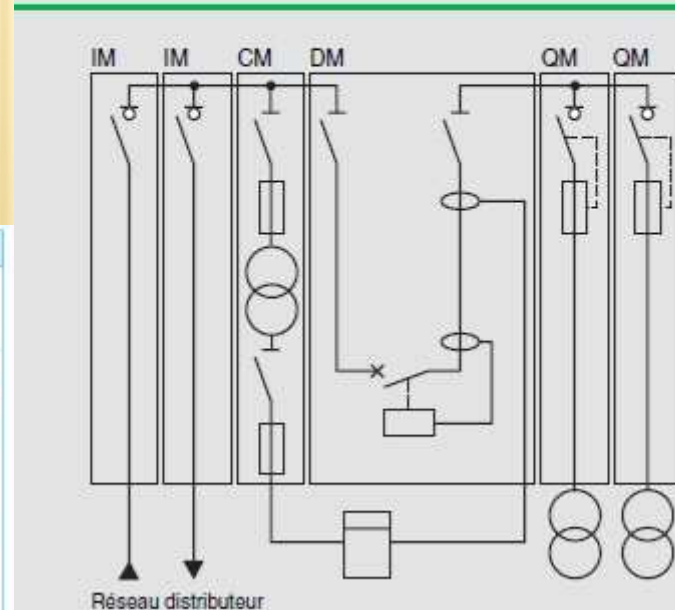
Association des cellules HTA

Les appareils haute tension sont répartis en cellules individuelles qui permettent par association de réaliser de multiples schémas. Ce système modulaire permet la construction de postes de répartition HT et de livraison avec une très grande souplesse



La figure ci dessous présente, par exemple, un poste de livraison HTA à comptage HTA, utilisé sur les réseaux français, réalisé à partir de cellules de la gamme SM6 de Schneider Electric.

- 2 cellules interrupteur IM de raccordement au réseau en boucle
 - 1 cellule CM contenant les TP
 - 1 cellule protection générale par disjoncteur DM contenant les TI de mesure et de protection, avec double sectionnement permettant d'intervenir sur le disjoncteur.
- La protection générale est à maximum de courant et maximum de courant résiduel par relais indirect à propre courant Statimax ou par relais numérique SEPAM à alimentation auxiliaire. Elle est réglée et plombée par le distributeur.



Poste avec protection générale et comptage HTA utilisé sur le réseau français

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE (POSTE HTA/BT)

✗ Le point de livraison

Il constitue la frontière entre les installations privées du client dites “intérieures” et les ouvrages entrant dans la concession du distributeur d’énergie.

✗ Ce point de livraison se situe :

Alimentation Basse-Tension

- Puissance au plus égale à 36 kVA : aux bornes de sortie du disjoncteur de branchement,
- Puissance comprise entre 36 et 250 kVA inclus : aux bornes de sortie de l’appareil de sectionnement.

Alimentation Haute-Tension

- Raccordement aérien : immédiatement à l’amont des chaînes d’ancrage de la ligne sur le bâtiment du poste client.
- Raccordement aérien à un poste sur poteau immédiatement à l’amont des chaînes d’ancrage de la ligne H.T. sur le poteau.
- Raccordement aéro-souterrain : à l’aval de l’extrémité du câble ou éventuellement à l’extrémité de la partie fixe de la prise de courant située sur le transformateur HT-BT si le câble emprunte le domaine public, à l’amont des chaînes d’ancrage du support d’arrêt où se trouve le départ du câble si celui-ci emprunte le domaine privé.
- Raccordement à un réseau souterrain : immédiatement à l’aval de l’extrémité du ou des câbles d’alimentation du poste.

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE

✕ Le schéma des liaisons à la terre

Pour l'installation MT, le schéma des liaisons à la terre (ou régime de neutre) est celui du distributeur d'énergie. Pour la partie BT de l'installation la norme NF C 15-100 précise 6 schémas possibles TNR, TTS, TTN, ITR, ITN, ITS

Signification des lettres		* Pour le poste de transformation
Première lettre :	Deuxième lettre :	Troisième lettre(*) :
Liaison du neutre à la terre	Liaison des masses de l'installation	disposition des masses du poste de transformation par rapport à la terre
T : Liaison directe du neutre à la terre. I : Liaison par une impédance ou isolé.	T : Liaison à une prise de terre N : Liaison au neutre	R : masse du poste reliées aux neutres et aux masses de l'installation N : masse du poste reliées au neutre seulement S : masse du poste, du neutre, de l'installation séparées, chacune est raccordée à une prise de terre distincte.

Les défauts d'isolement sur le matériel MT du poste (internes) ou dus aux surtensions atmosphériques (externes) peuvent engendrer des courants à la terre dangereux pour les personnes et le matériel.

Des mesures préventives consistent essentiellement en :

- ☐ l'interconnexion de toutes les masses du poste et leur raccordement au collecteur de terre
- ☐ la recherche d'une résistance de terre aussi faible que possible.

Selon le schéma de liaison à la terre de l'installation BT existant et le mode d'interconnexion des masses du poste à la prise de terre du neutre, la norme NF C 13-100 définit des valeurs maximales pour cette prise de terre .

LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE

✕ Le schéma des liaisons à la terre

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.

✕ Les installations de branchement sont réglementées par des textes législatifs et des normes auxquels il conviendra de se reporter pour connaître les exigences et dispositions exactes propres à chaque application, on citera entre autres :

- - norme NF C 13-200 : installations électriques à haute tension
- - norme NF C 13-100 : postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de 2e catégorie
- - norme NF C 13-101 : postes de livraison semi-enterrés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de 2e catégorie
- - norme NF C 13-102 : postes de livraison simplifiés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique de 2e catégorie
- - norme NF C 13-103 : postes de livraison sur poteau, alimentés par un réseau de distribution publique de 2e catégorie
- - norme NF C 14-100 : installations de branchement de 1re catégorie, comprises entre le réseau de distribution publique et l'origine des installations intérieures
- - norme NF C 15-100 : installations électriques à basse tension
- - arrêté du 2 avril 1991 : conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique
- - décret du 14 novembre 1988 : protection des travailleurs dans les établissements utilisant l'énergie électrique (voir article 53 faisant obligation au chef d'établissement de faire procéder, avant mise en œuvre puis périodiquement, à une vérification par un organisme agréé).

Fin

[Pour aller plus loin](#)

[Diaporama Poste HTA/BT](#)

[Guide de conception MT \(Merlin Gerin\)](#)

[Catalogue HT/BT](#)

EXERCICE 1

Se reporter à la présentation de l'usine Michelin (*Document ressources 1*), et en particulier à l'atelier de confection de la gomme. Cet atelier est alimenté par le réseau HTA, il comprend (*fig. 3*) :

- la sous-station Z1 ;
- la sous-station Z2 ;
- la sous-station du groupe 3 (motorisation du mélangeur interne).

Type	Antenne	Boucle	Double dérivation
Poste d'arrivée 20 kV			
Sous-station Z1			
Sous-station Groupe 3			

DOCUMENT RESSOURCE 1

L'usine Michelin de Blanzay (Saône-et-Loire), implantée sur la zone industrielle de La Fiolle, peut être considérée comme une usine moyenne par rapport aux autres filières du groupe. Elle occupe néanmoins une surface de 33 ha, dont 12,3 ha de bâtiments.

Cette usine comporte trois secteurs de fabrication :

- 1. Confection de la gomme** : fabrication des mélanges et réalisation des tissus métalliques. Une partie de ces produits est destinée à l'usine elle-même, le reste de la production est envoyé aux autres usines du groupe.
- 2. Génie civil** : fabrication de pneus pour engins de chantiers, celle-ci ne concerne que les petites et moyennes tailles.
- 3. Tourisme/camionnette** : confection de pneumatiques pour l'automobile.

L'étude portera particulièrement sur la motorisation du mélangeur interne.

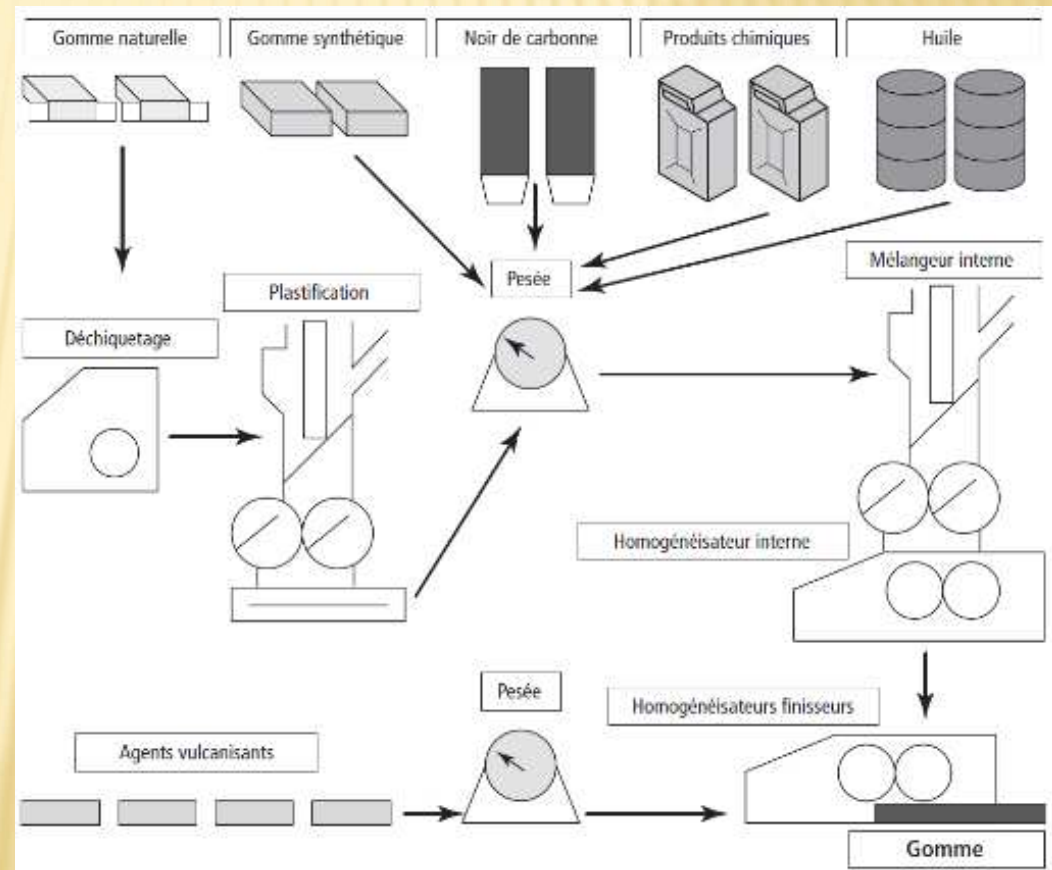


Fig. 1 : Synoptique du secteur confection de la gomme.

DOCUMENT RESSOURCE 1 (SUITE)

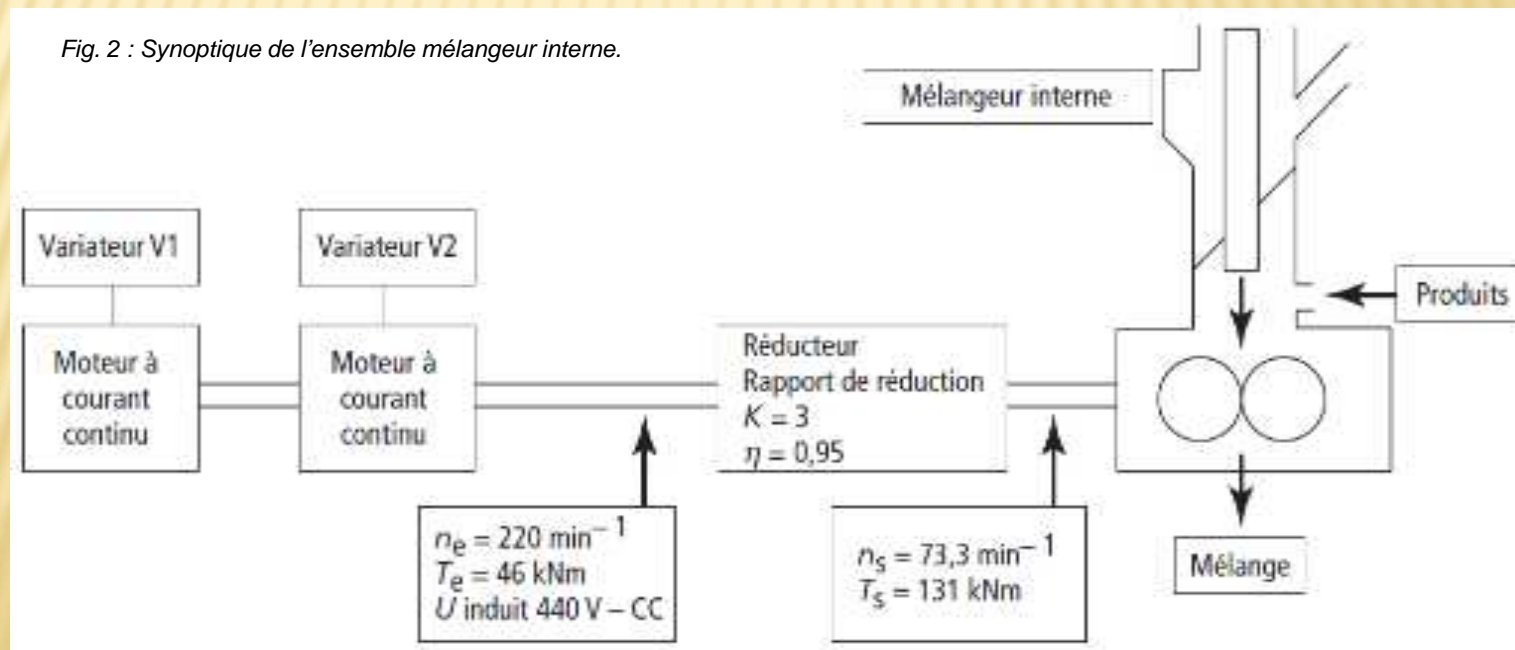
Le mélangeur interne malaxe les différents produits précédemment pesés (fig. 1) dans deux rouleaux tournant en sens inverse.

Compte tenu du couple nécessaire, 131 kNm en sortie du réducteur, et de la vitesse maximale à couple constant, soit $73,3 \text{ min}^{-1}$, la puissance utile sur l'arbre du moteur doit être de 1 000 kW.

On optera pour le choix de deux moteurs à courant continu à excitation indépendante montés en tandem, puissance répartie sur les deux moteurs (500 kW chacun) ainsi que le couple (23 kNm chacun).

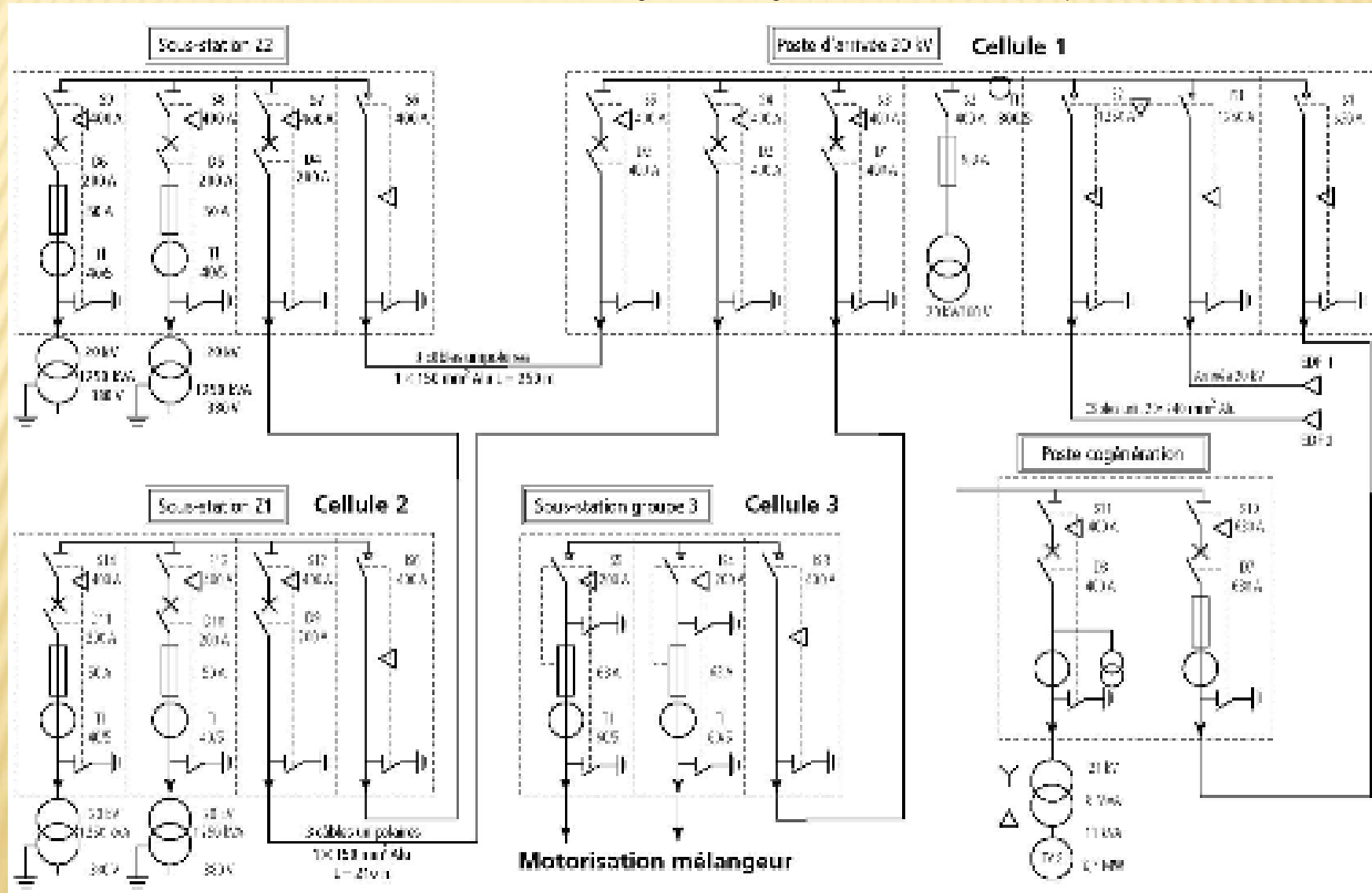
L'étude comporte trois parties :

- A. La distribution HTA.
- B. L'alimentation des moteurs de mélangeurs.
- C. Paramétrage, asservissement, branchement de l'installation.



DOCUMENT REFERENCE # (DATE)

Fig. 3 : Schéma général de la distribution électrique HTA/BT.



EXERCICE 2

1 - Identifiez le type d'alimentation du poste de distribution à partir du schéma (fig2). *Mettre une croix dans la case correspondante*

Type d'alimentation	Antenne ou Simple dérivation	Boucle ou Coupure d'artère	Double dérivation
Poste de distribution			

2 - Identifiez le rôle des cellules du poste (fig2)

N° cellule	Raccordement réseau	Protection HT
IM 1 & IM2		
QM 9 & QM10		

SCHÉMA (FIG2)

