

2

Les postes HTA/BT

Dès que la puissance demandée atteint 50 kVA, les entreprises industrielles ou commerciales sont alimentées en haute tension 20 kV (HTA). L'étendue de leur site fait que les lignes sont généralement amenées à réaliser un réseau interne HTA. L'alimentation de l'installation électrique est effectuée avec un poste de transformation HTA/BT qui est généralement disposé au plus près des éléments consommateurs d'énergie. L'abonné livré en haute tension électrique HTA (de 5 à 30 kV) peut choisir son schéma de liaison du neutre. Il est limité en puissance et il bénéficie d'une tarification plus économique. Le poste de transformation HTA/BT s'appelle aussi poste de livraison.

1. Les différents types de postes de livraison

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

1.1. 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.

1.2. 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 2000 A, ou s'il y a plusieurs transformateurs.

Remarques

- Le poste de livraison est alimenté par EDF dont le réseau a une tension nominale 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 par 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.

2. Structure d'un poste HTA/BT

Le poste de livraison comporte essentiellement de l'appareillage un ou plusieurs transformateurs 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 lignes doivent être sectionnées et les câbles reliés entre eux mis à la terre.

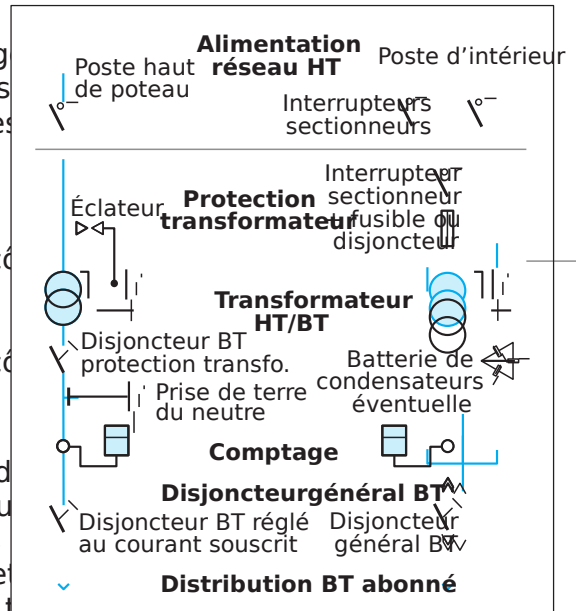


Fig. 1 : Structure générale d'un poste HTA/BT.

3. Postes HTA/BT en haut de poteau

Le transformateur et l'appareillage sont fixés sur le poteau, l'alimentation est en aérien ou en souterrain, le départ s'effectue en aérien ou en souterrain.

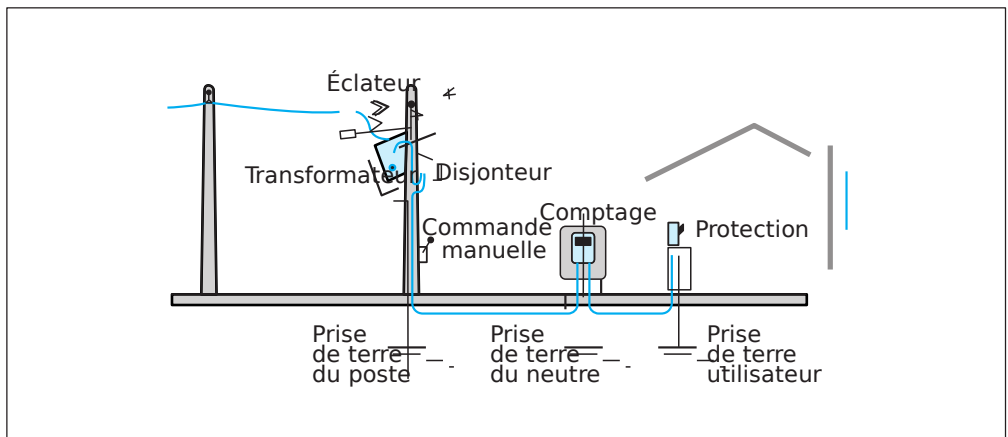


Fig. 2 : Structure d'installation d'un poste sur poteau.

3.1 Protection

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

3.2 Raccordement

Le transformateur est alimenté en aérien, le départ BT s'effectue soit en aérien soit en souterrain (fig. 3)

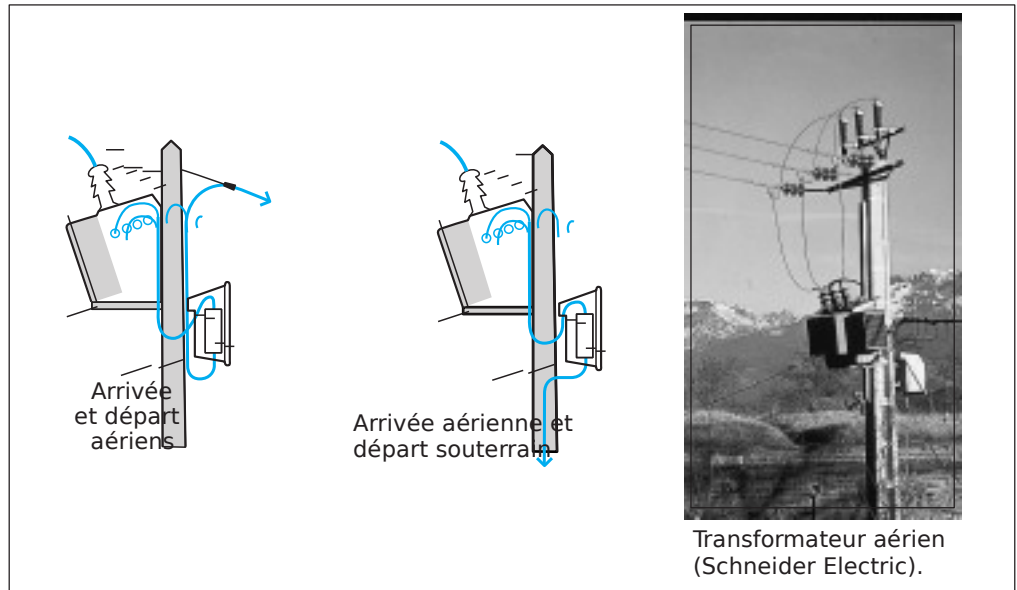


Fig. 3 : Exemples de raccordement d'un poste sur poteau.

4. Postes préfabriqués monobloc

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

4.1 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 1000kVA (fig. 4)

Ce type de poste est transporté en camion. Il est déposé sur une dalle en ciment. Le montage consiste à raccorder les câbles d'arrivée et de départ.

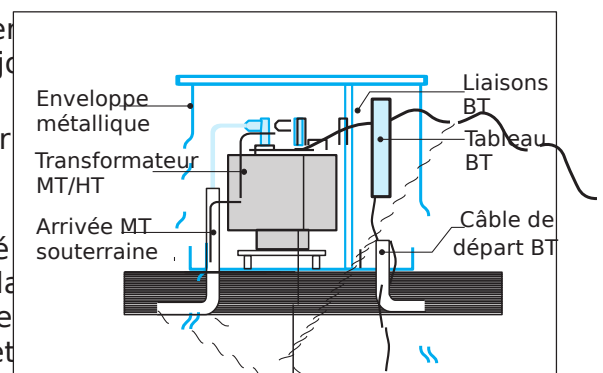


Fig. 4 : Structure d'un poste préfabriqué compact.

4.2. Schéma interne

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).

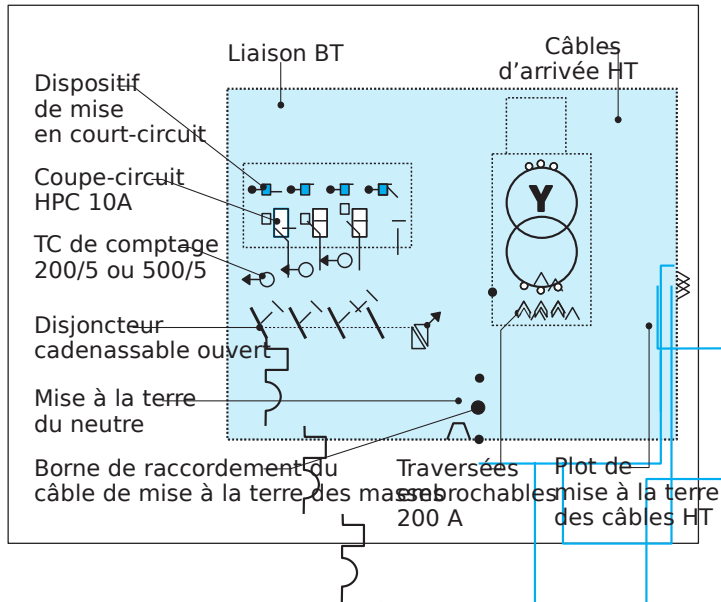


Fig. 5 : Schéma interne d'un poste préfabriqué compact.

5. Postes d'intérieur

L'installation d'un poste de livraison en intérieur se justifie lorsqu'on veut 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 métalliques.

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

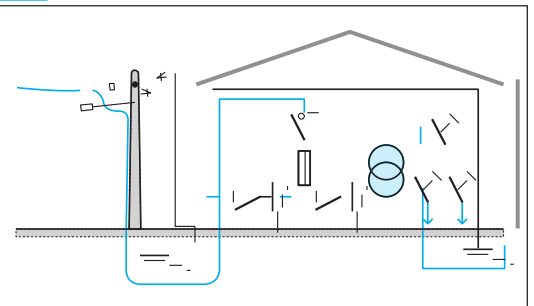


Fig. 6 : Schéma général d'un poste ouvert.

6. Postes avec cellules fonctionnelles

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



Fig. 7 : Poste d'intérieur HT/BT à comptage BT pour réseau 20 kV (Schneider Electric).

6.1 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) (fig. 8)

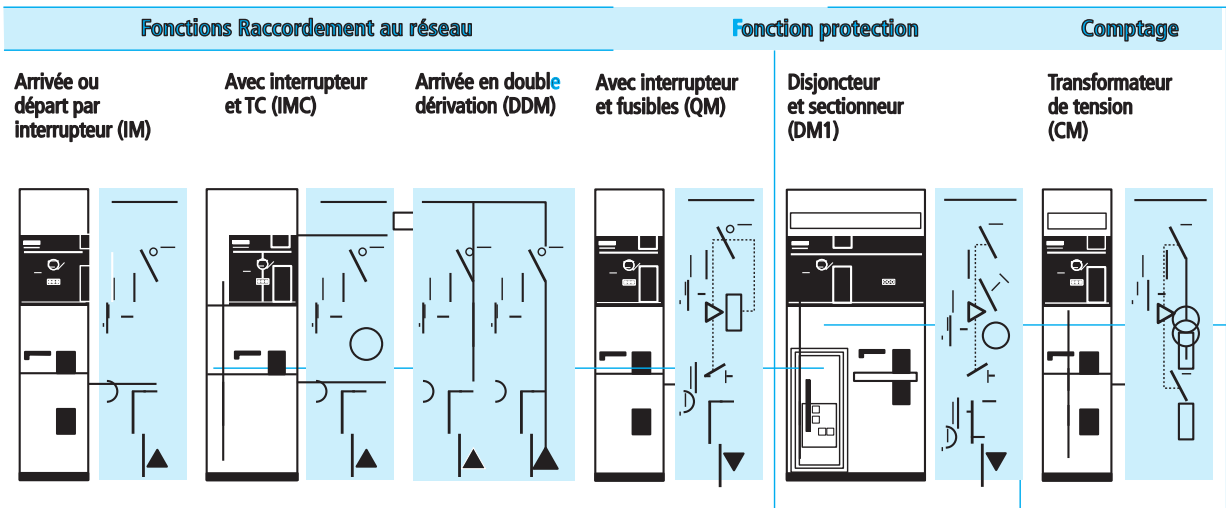


Fig. 8 : Exemples de cellules HTA (Schneider Electric).

6.2. Association des cellules

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.

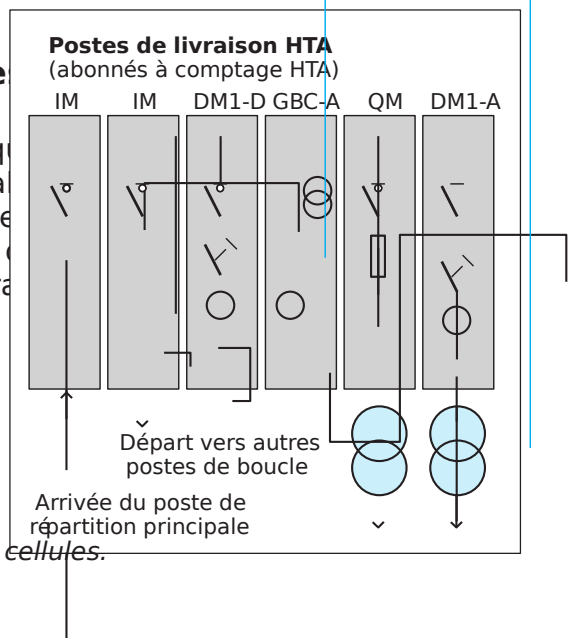


Fig. 9 : Exemple d'association de cellules.

EXERCICES

ÉTUDE DE LA DISTRIBUTION HTA

Exercice 1 (d'après Session 2002)

Se reporter à la présentation de l'usine (Michelin 2, pages 21 à 25) en particulier à l'atelier de confection de la gomme. Cet atelier est alimenté par le réseau HTA. Il comprend

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

1 Identifier les différents types d'alimentation (remplir le tableau en cochant la case correspondante).

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

2 Choisir les cellules normalisées en précisant la fonction, la désignation et l'intensité nominale.

Cellule	Fonction	Désignation	Intensité nominale (A)
Cellule 1			
Cellule 2			
Cellule 3			

Exercice 2 (d'après Session 2003)

Se reporter à la présentation de l'usine (SUN 3, pages 31 à 33) en particulier au poste HTA 3TA (fig. 2) relatif aux cellules préfabriquées 24 kV.

1 Identifier le type d'alimentation du poste de distribution à partir du schéma (mettre une croix dans la case correspondante).

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

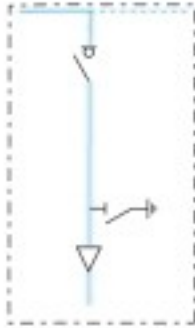
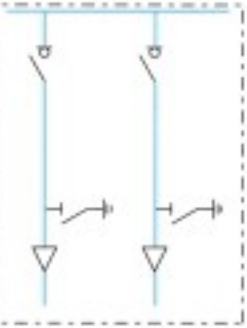
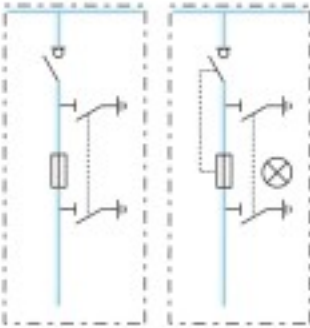
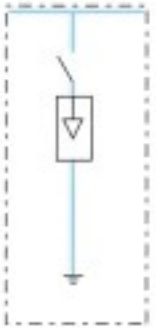
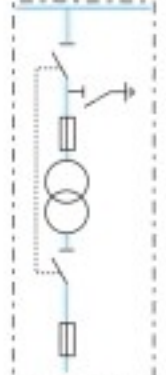
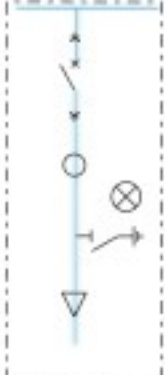
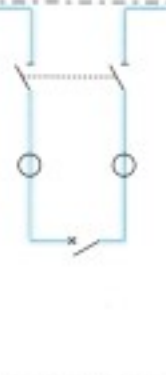
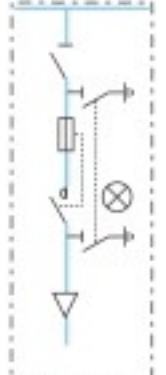
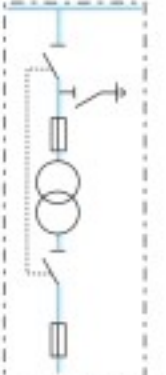

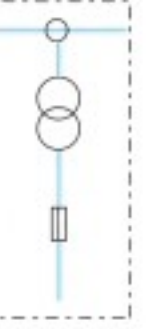
2 Justifier l'utilisation de deux alimentations.

3 Identifier le rôle des cellules du poste «Lait de consommation» (mettre une croix dans la case correspondante).

N° de cellule	Raccordement au réseau	Protection HT
1		
2		
3		
4		

Cellules préfabriquées pour postes de livraison HTA/BT

Ces cellules existent pour les calibres 400 A et 630 A, éventuellement en 1250 A.

<p>IM</p>  <p>Cellule arrivée ou départ par interrupteur</p>	<p>DDM</p>  <p>Arrivée en double dérivation (spécification EDF)</p>	<p>PM QM</p>  <p>Protection des transformateurs Interrupteur-fusibles associés ou interrupteur-fusibles combinés</p>	<p>Parafoudre</p>  <p>Cellule parafoudre</p>	
<p>CM</p>  <p>Comptage HT</p>	<p>DM12</p>  <p>Protection d'un départ ou d'une arrivée</p>	<p>DM23</p>  <p>Protection d'un poste à comptage HT</p>	<p>CRM</p>  <p>Commande et protection moteur HT</p>	<p>TM1</p>  <p>Transformateur HT / BT pour auxiliaires</p>
 <p>Panneau de contrôle avec réglage d'automatisme</p> <p>Levier de commande</p> <p>Interrupteur sectionneur isolé SF6</p> <p>Câbles de raccordement</p>	<p>Les cellules préfabriquées modulaires permettent de réaliser rapidement des postes de transformation HTA/BT jusqu'à 24 kV en associant la sécurité des personnes, facilité d'installation et d'exploitation.</p>	<p>GCT</p>  <p>Mesure d'intensité et de tension</p>		

Cellule interrupteur sectionneur de 3,6 à 24 kV (M6 Merlin-Gérin)

D'après l'épreuve E2 de Bac Pro, session 2002

Usine Michelin de Blanzay

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

Cette usine comporte trois secteurs de fabrication :

1. Confection de la gomme : fabrication des mélanges et réalisation des tissus métalliques

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.

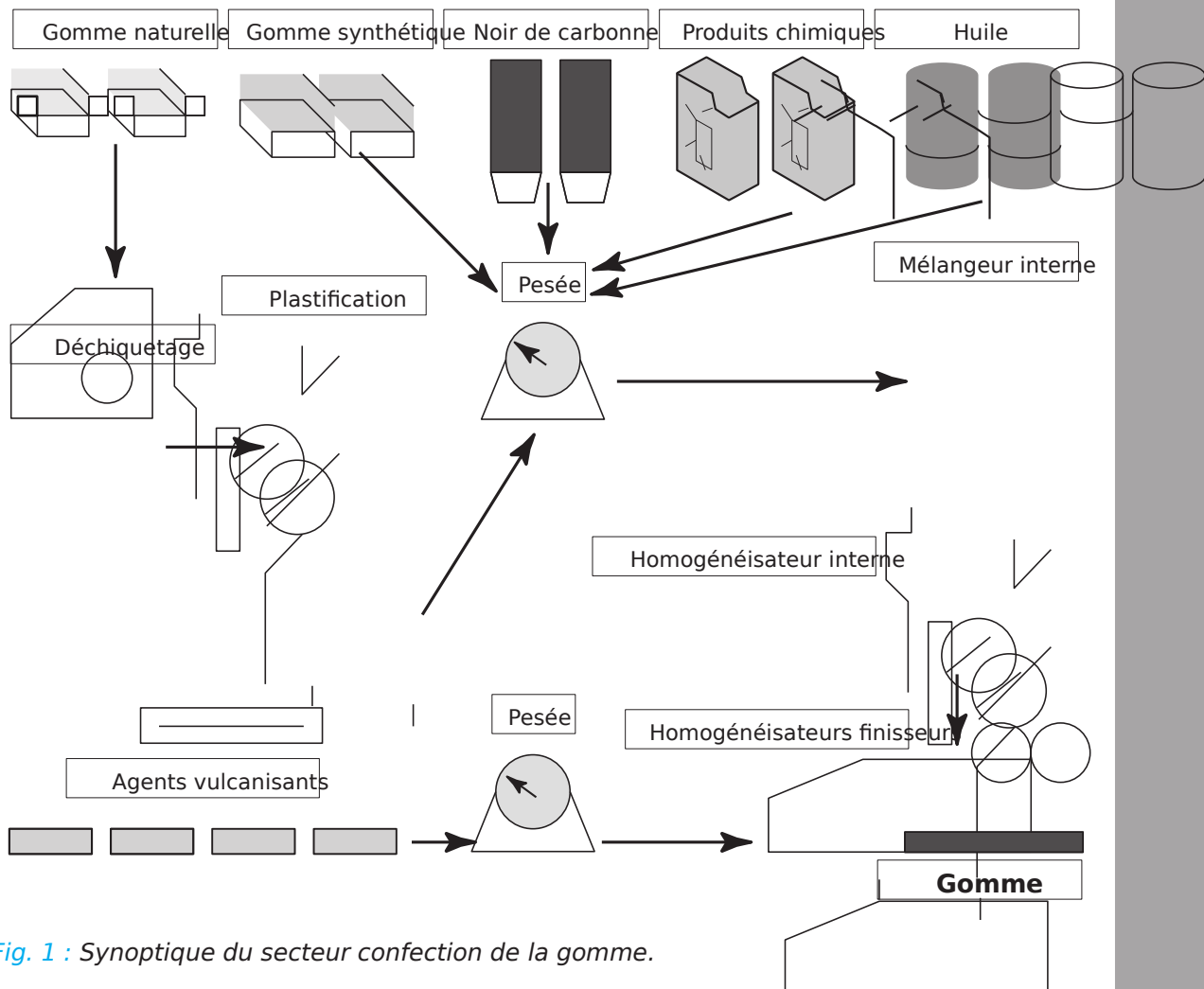


Fig. 1 : Synoptique du secteur confection de la gomme.

Analyse du mélangeur interne

Le mélangeur interne malaxe les différents produits précédemment pressés 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, la puissance utile sur l'arbre du moteur doit être de 1000kW.

On optera pour le choix de deux moteurs à

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

L'étude comporte trois parties:

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

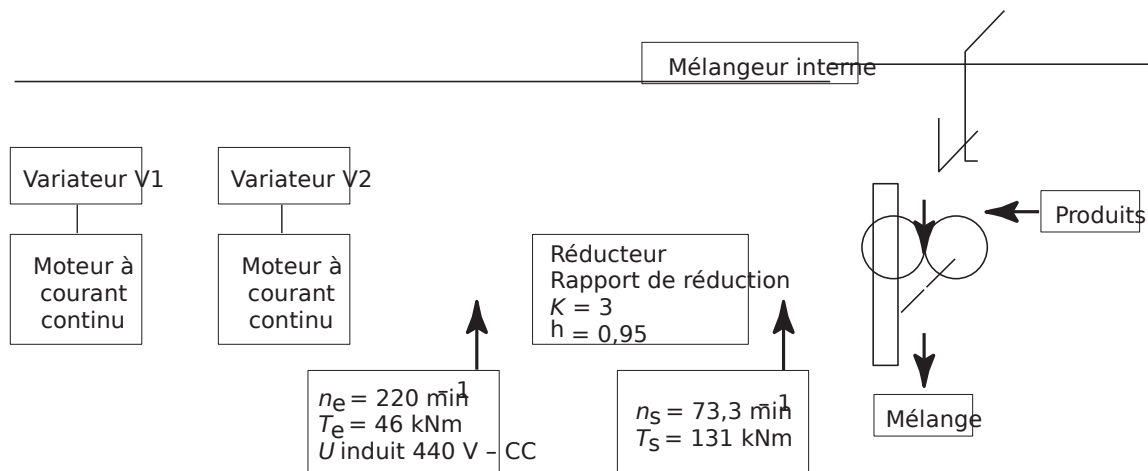


Fig. 2 : Synoptique de l'ensemble mélangeur interne.

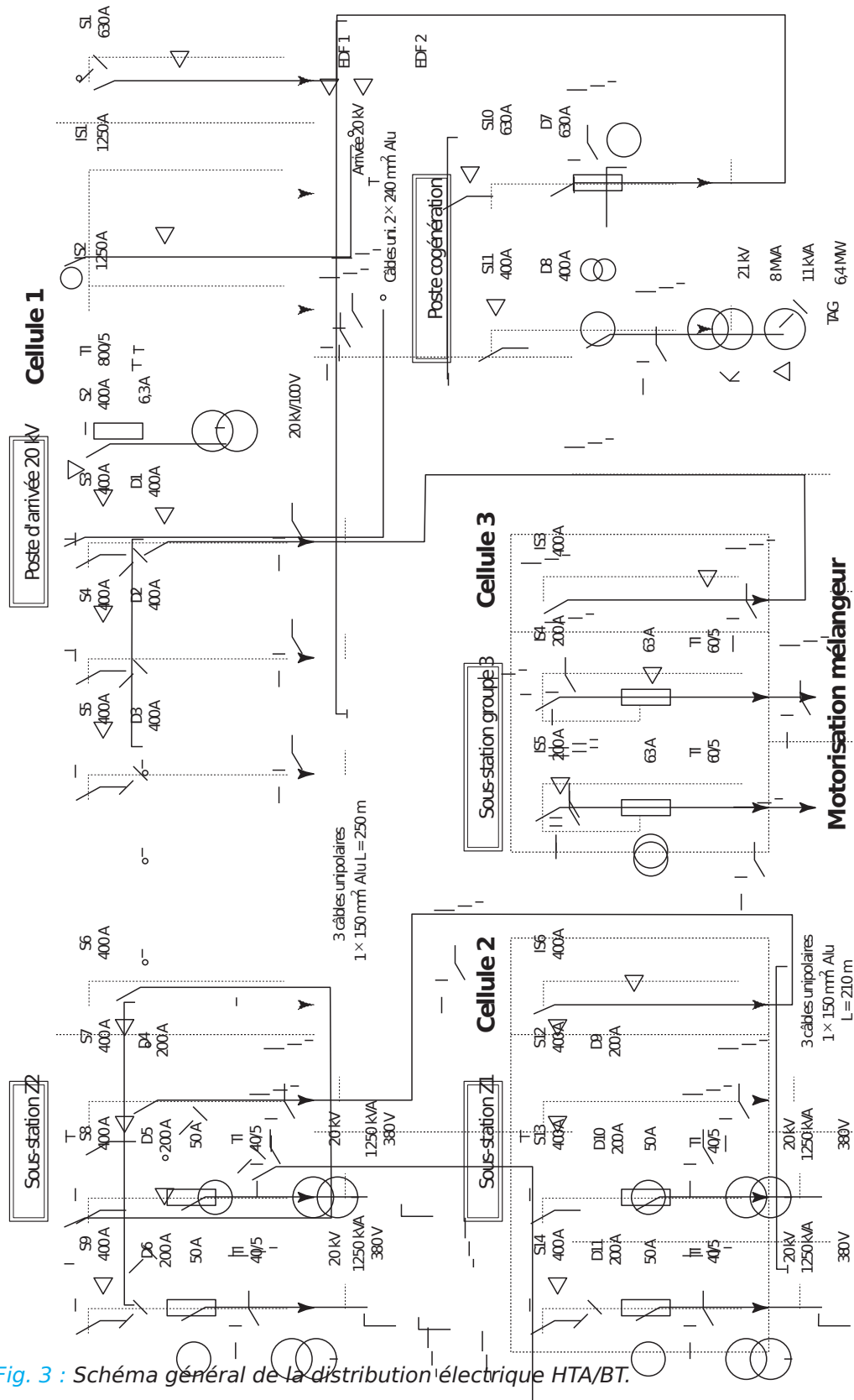


Fig. 3 : Schéma général de la distribution électrique HTA/BT.