

## Chapitre II : Réseaux électriques industriels

## II.1 Structure générale d'un réseau privé de distribution

L'architecture d'un réseau de distribution électrique industriel est plus ou moins complexe suivant le niveau de tension, la puissance demandée et la sûreté d'alimentation requise.

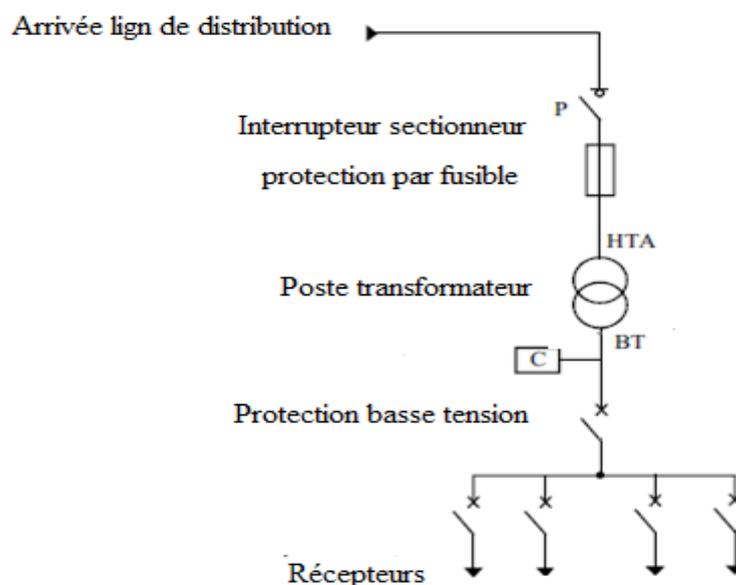
Dans le cas général avec une alimentation en HTB, un réseau privé de distribution comporte :

- Un poste de livraison HTB alimenté par une ou plusieurs sources, il est composé d'un ou plusieurs jeux de barres et de disjoncteurs de protection.
- Une source de production interne.
- Un ou plusieurs transformateurs HTB / HTA.
- Un tableau principal HTA composé d'un ou plusieurs jeux de barres.
- Un réseau de distribution interne en HTA alimentant des tableaux secondaires ou des postes HTA / BT.
- Des récepteurs HTA
- Des transformateurs HTA / BT
- Des tableaux et des réseaux basse tension.
- Des récepteurs basses tensions.

## II.2 Structure générale d'un réseau industriel

### • Simple dérivation

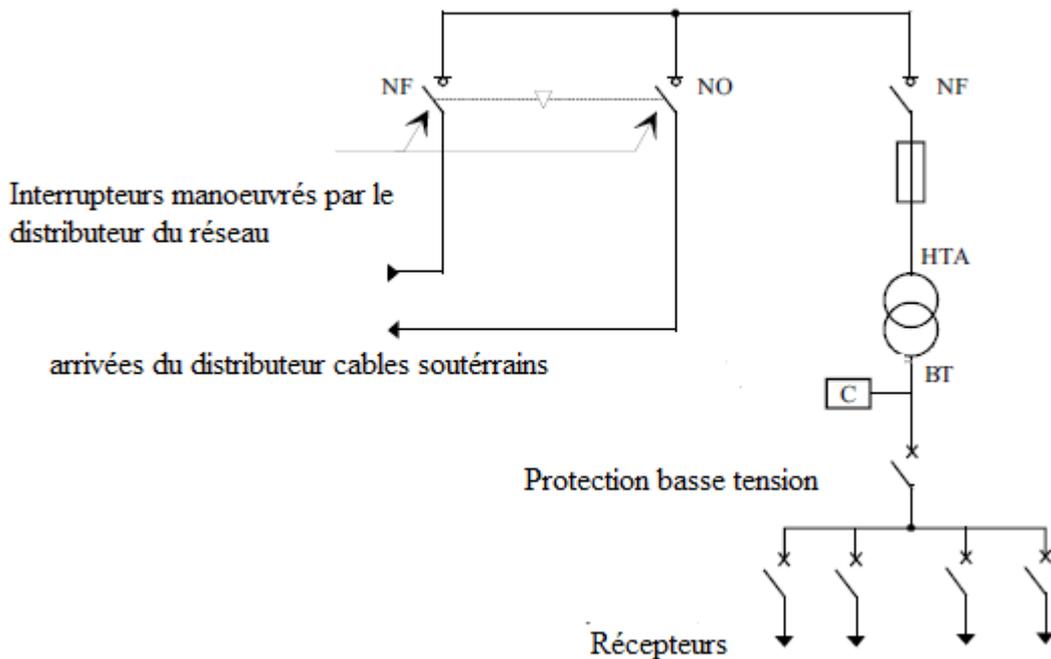
La figure ci-dessous représente le schéma unifilaire d'un réseau de distribution simple dérivation alimentant un récepteur en basse tension 230V/400V. Ce type de poste est utilisé en général pour la distribution publique HTA en lignes aériennes ou souterraine, il comporte une seule source d'alimentation possible par le distributeur.



### • Double dérivation

Lorsque le réseau public HTA comporte deux câbles souterrains distincts en parallèle, le poste peut être alimenté par l'une ou l'autre de ces deux dérivation. La permutation d'une alimentation sur l'autre s'effectue lors de la disparition de la tension sur le câble alimentant le poste. Elle est réalisée soit automatiquement, soit manuellement.

Ce schéma, très coûteux pour le distributeur, est utilisé lorsque les exigences de disponibilité sont importantes (le surcoût est généralement payé par l'utilisateur).



### II.3 Poste de distribution (ou de livraison)

Le point de livraison constitue la limite entre les ouvrages de distribution et les installations privées du client. Généralement on trouve deux cas :

- Poste de livraison sur poteaux applique pour des puissances apparentes de 50kVA, 100kVA, 160kVA.
- Poste sur cabine comportant des cellules modulables : cellules arrivées, cellules départ et cellules protections.

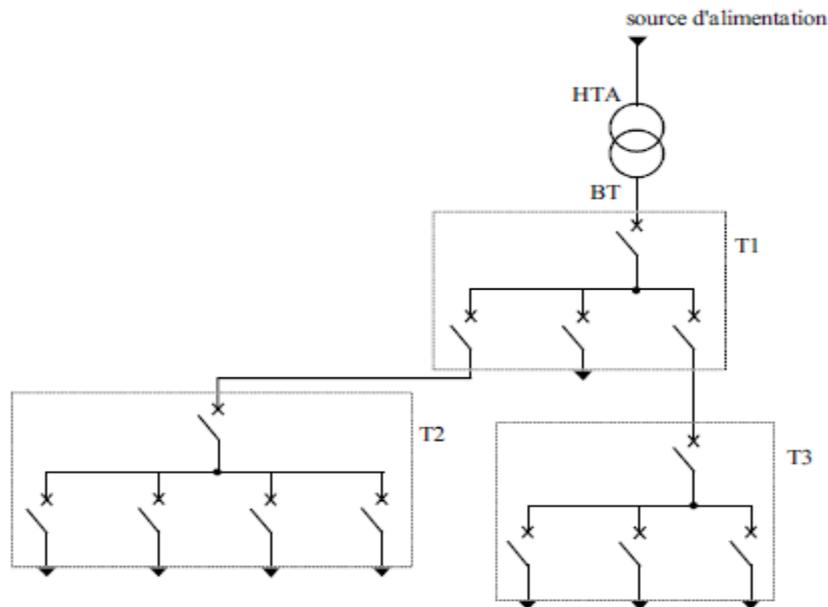
### II.4 Les réseaux BT à l'intérieur du site

Nous allons d'abord étudier les différents modes d'alimentation des tableaux basse tension. Ensuite, nous étudierons les schémas d'alimentation des tableaux secourus par des groupes électrogènes ou par une alimentation sans interruption.

#### II.4.1 Modes d'alimentation des tableaux BT

Nous allons identifier les principales solutions d'alimentation d'un tableau BT, indépendamment de son emplacement dans le réseau. Le nombre de sources d'alimentation possibles et la complexité du tableau différent suivant le niveau de sûreté de fonctionnement désiré.

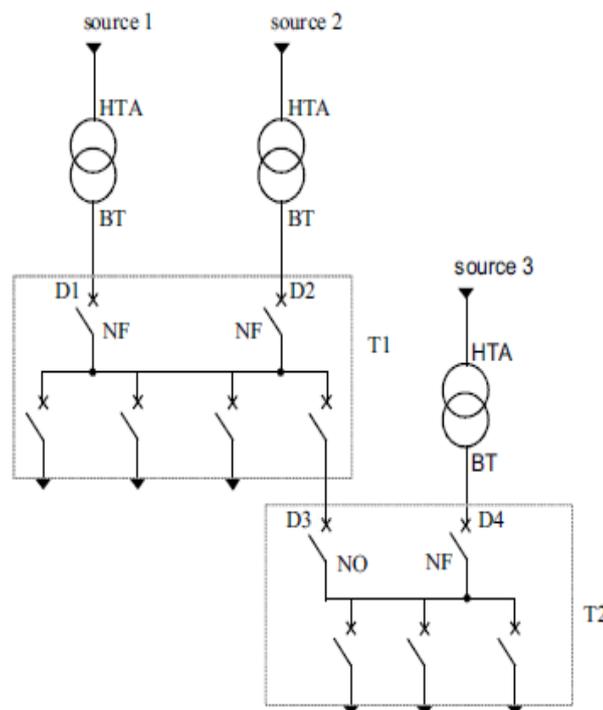
**a) L'alimentation des tableaux BT avec une seule source d'alimentation**



*Alimentation des tableaux BT avec une seule source d'alimentation*

Les tableaux T1, T2, T3 bénéficient d'une seule source d'alimentation. Le réseau est dit de type radial arborescent. En cas de perte de la source d'alimentation d'un tableau, celui-ci est hors service jusqu'à l'opération de réparation.

**b) L'alimentation des tableaux BT par une double alimentation sans couplage**



*Alimentation des tableaux BT par une double alimentation sans couplage*

Le tableau T1 bénéficie d'une double alimentation sans couplage par 2 transformateurs HTA/BT.

Fonctionnement de l'alimentation de T1 : - les deux sources alimentent T1 en parallèle

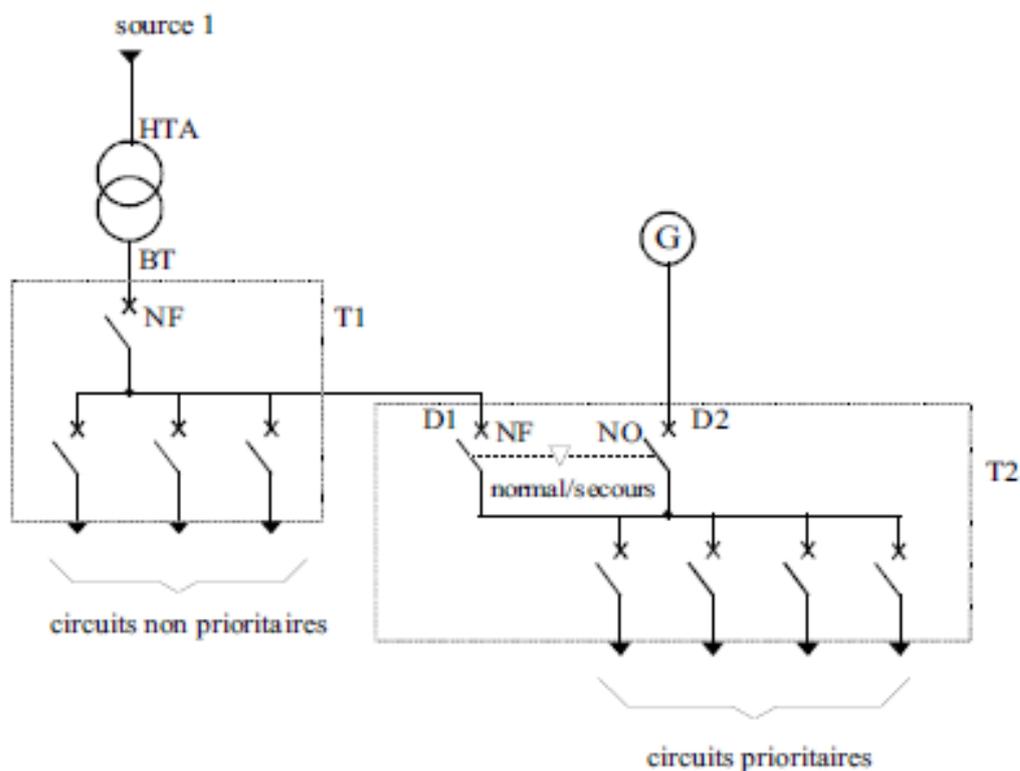
- en fonctionnement normal, les deux disjoncteurs sont fermés (D1 et D2).

Le tableau T2 bénéficie d'une double alimentation sans couplage par un transformateur HTA/BT et par un départ issu d'un autre tableau BT. Fonctionnement de l'alimentation de T2 :

- une source alimente le tableau T2, la seconde assure le secours.

- en fonctionnement normal, un seul disjoncteur est fermé (D3 ou D4)

### C) Les tableaux BT secourus par des alternateurs



#### *Un transformateur et Un alternateur*

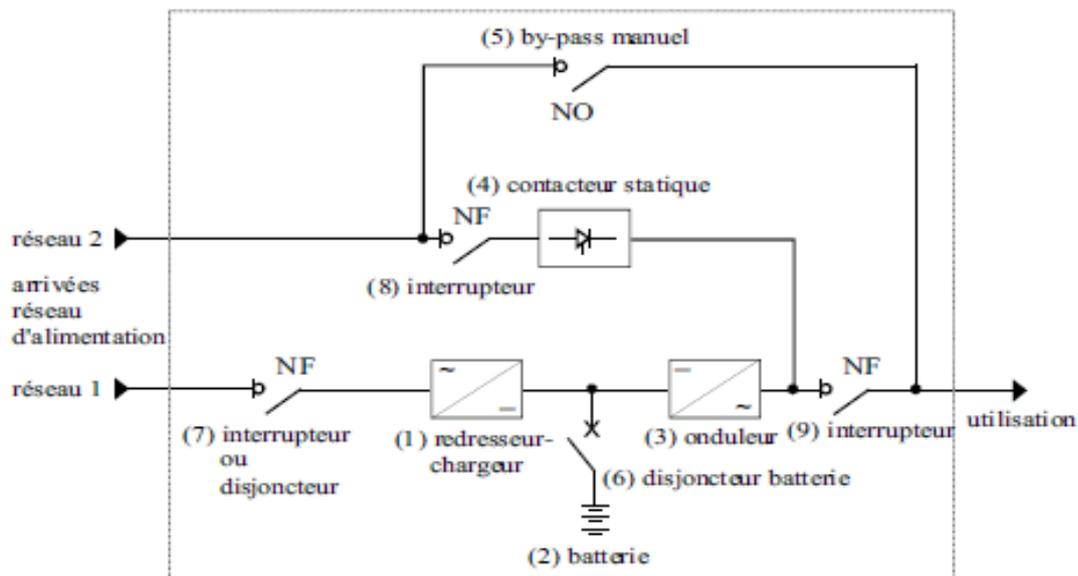
En fonctionnement normal, D1 est fermé et D2 est ouvert. Le tableau T2 est alimenté par le transformateur.

En cas de perte de la source normale, on réalise les étapes suivantes :

1. Fonctionnement du dispositif normal/secours, ouverture de D1.
2. Délestage éventuel d'une partie des récepteurs des circuits prioritaires, afin de limiter l'impact de charge subi par l'alternateur.
3. Démarrage de l'alternateur.
4. Fermeture de D2 lorsque la fréquence et la tension de l'alternateur sont à l'intérieur des plages requises.

5. delestage des récepteurs éventuellement délestés à l'étape 2. Lorsque la source normale est de nouveau en état de marche, le dispositif normal/secour bascule l'alimentation de T2 sur cette source et l'alternateur est arrêté.

**Les tableaux BT secourus par une alimentation sans interruption (ASI)**



*Constitution d'une alimentation sans interruption*

Dénomination	Repères	Fonction
Redresseur- Chargeur	(1)	Transforme la tension alternative du réseau d'alimentation en tension continue destinée à : - alimenter l'onduleur d'une part, - assurer la charge et l'entretien de la batterie d'accumulateurs d'autre part.
Batterie d'accumulateurs	(2)	Assure une réserve d'énergie destinée à alimenter l'onduleur en cas de : - disparition du réseau d'alimentation, - réseau d'alimentation hors tolérance.
Onduleur	(3)	Transforme la tension continue issue du redresseur-chargeur ou de la batterie d'accumulateurs en tension alternative à tolérances plus sévères que celles du réseau (délivre un courant alternatif proche de la sinusoïde théorique).

Contacteur statique	(4)	Réalise le basculement de l'alimentation de l'utilisation, de l'onduleur vers le réseau 2 (secours) et réciproquement, sans interruption (pas de coupure due à un temps de permutation d'organes mécaniques - le basculement est réalisé à partir de composants électroniques en un temps < 1 ms).  Ce basculement intervient en cas d'arrêt de l'onduleur, pour l'une des raisons suivantes :  - arrêt volontaire,  - surcharge sur l'utilisation dépassant les capacités de limitation de l'onduleur,  - anomalie interne.
By-pass manuel	(5)	Interrupteur manuel qui permet d'alimenter l'utilisation par le réseau 2 (secours), pendant une intervention de maintenance.
Interrupteurs manuels disjoncteurs de batterie	(6) (7) (8) (9)	Permettent d'isoler les différents éléments lors d'une intervention de maintenance

### Exemple d'un réseau industriel

