

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES

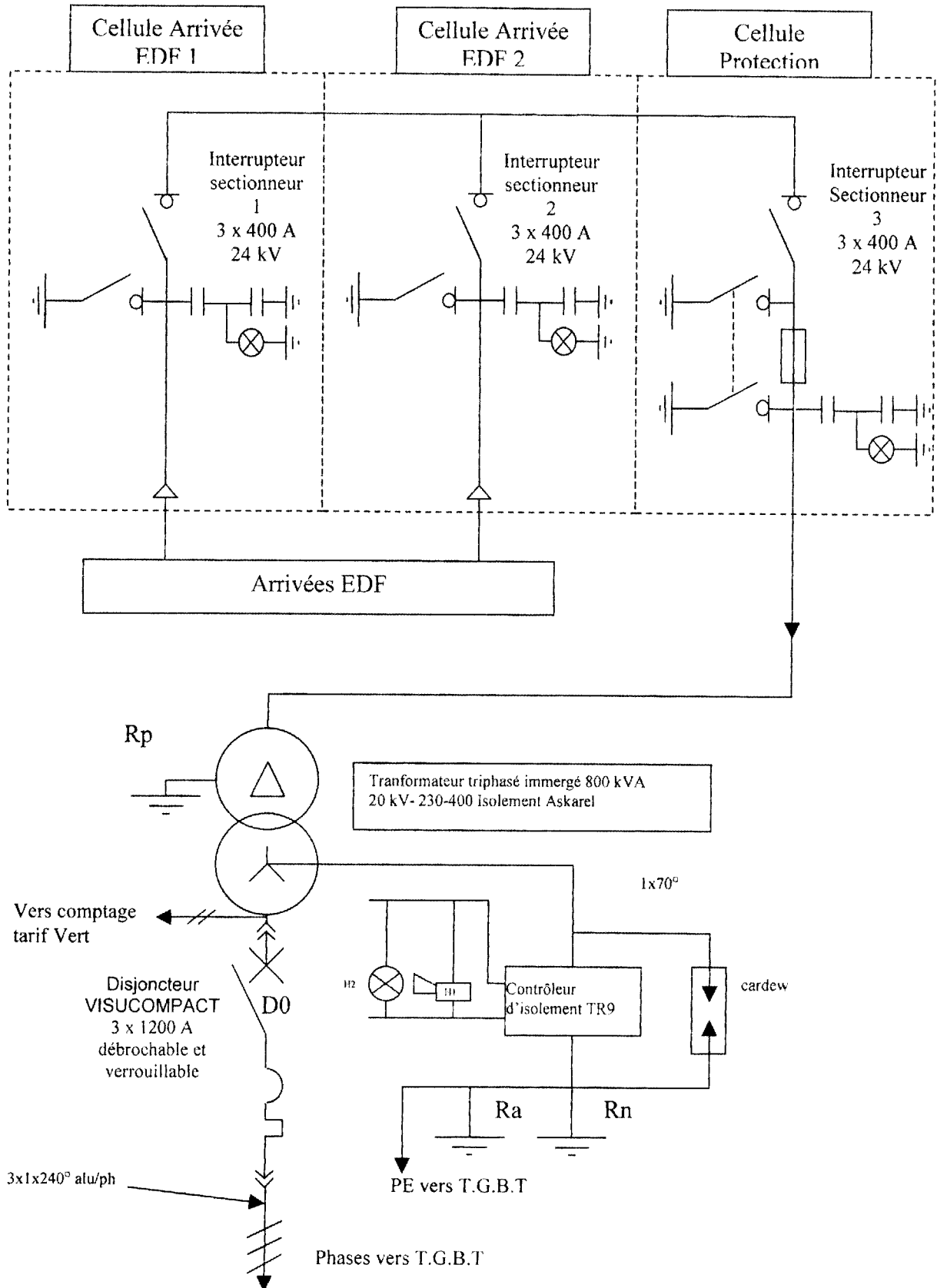
Epreuve de TECHNOLOGIE

E2

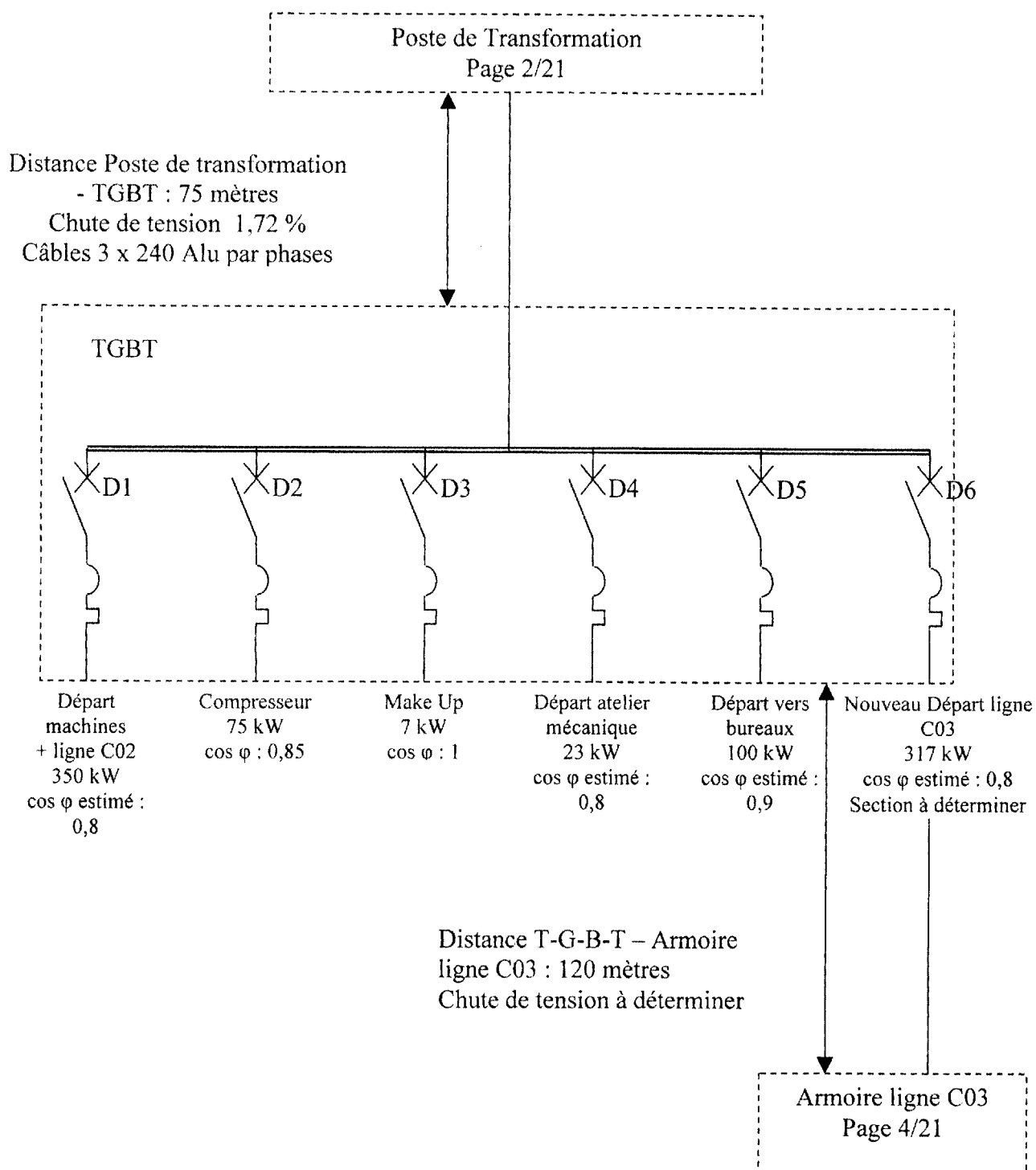
ETUDE D'UN AVANT PROJET

DOSSIER TECHNIQUE

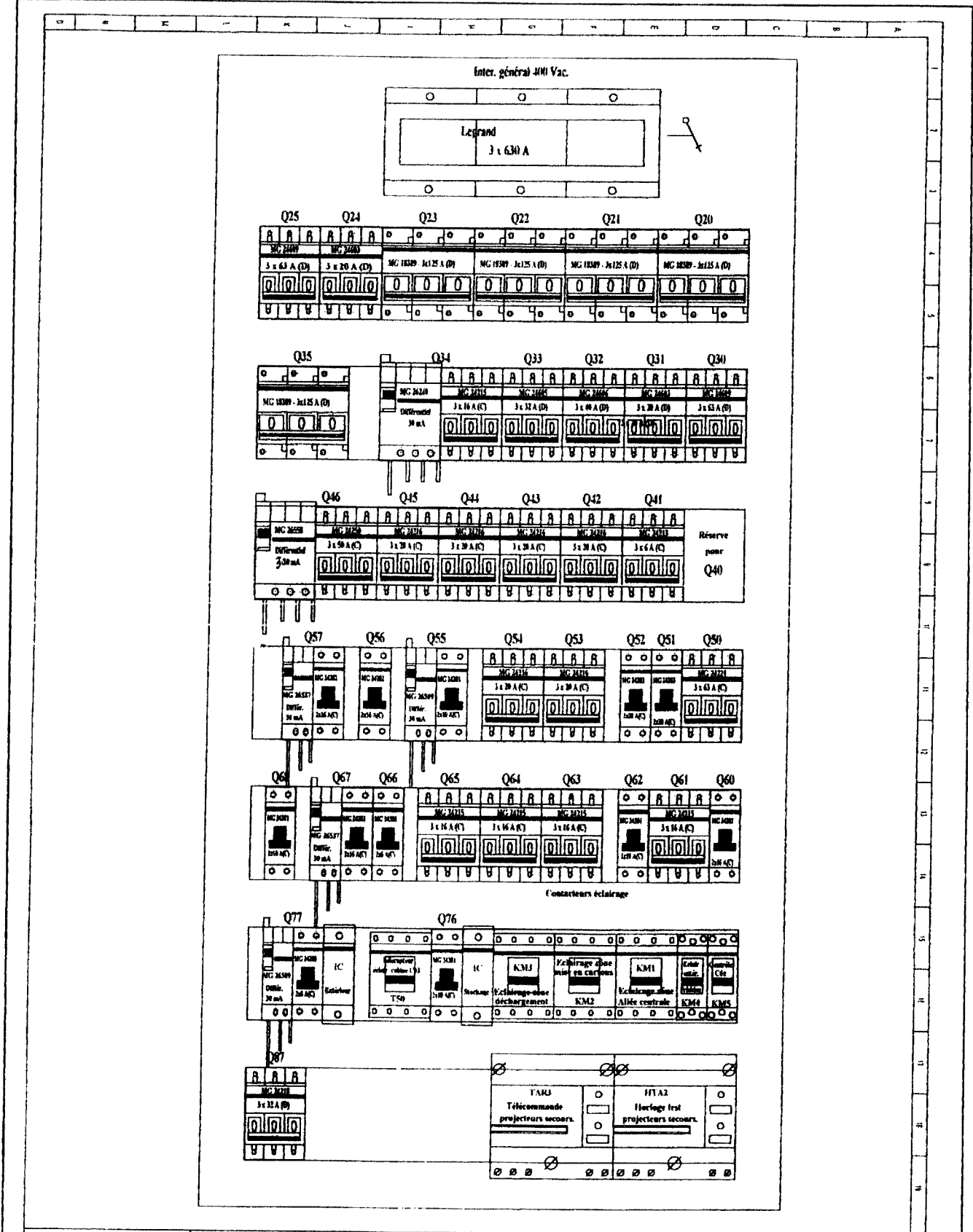
POSTE DE TRANSFORMATION



## SCHEMA DE L'INSTALLATION TGBT – LIGNE C03

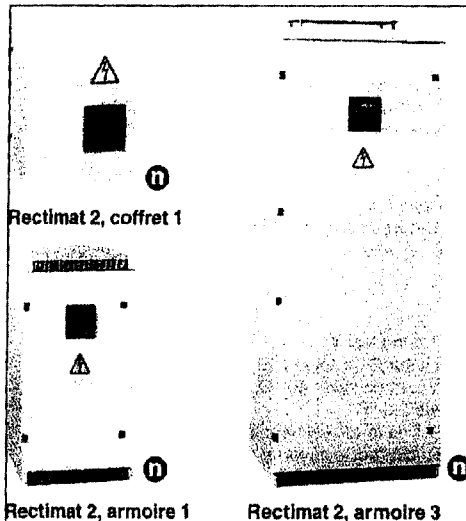


# FACE AVANT ARMOIRE LIGNE C03



|   |   |   |  |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |
|---|---|---|--|------------|--------|------------|-------------|--|--|------|--|--|----------|--|--|
| <p><b>Impress Production S</b></p> <p>Zi La Plaine</p> <p>42340 Villecave</p> <p>TEL. 03 77 81 531 FAX 03 77 81 516</p> | <p><b>Impress Production SAS</b></p> <p>Zi La Plaine</p> <p>42340 Villecave</p> <p>TEL. 03 77 81 531 FAX 03 77 81 516</p> | <p>Armoire générale basse tension<br/>ligne C03</p> <p>Implantation matériel.</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>CONSEILLER</td> <td>J.M.F.</td> <td>MEP C. TA.</td> </tr> <tr> <td>REALISATEUR</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DATE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PROJ. C.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | CONSEILLER | J.M.F. | MEP C. TA. | REALISATEUR |  |  | DATE |  |  | PROJ. C. |  |  |
| CONSEILLER  | J.M.F.  | MEP C. TA.  |  |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |
| REALISATEUR   |   |   |  |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |
| DATE  |   |   |  |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |
| PROJ. C.  |   |   |  |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |
| <p>PROJ. C. 2 / 8</p>   |   |   | <p>DATE DOSSIER 12/2002 DATE PROJ. 12-8-02</p>   |            |        |            |             |  |  |      |  |  |          |  |  |

# BATTERIES DE CONDENSATEURS



## Rectimat 2, type standard

### Installation :

- fixation :
- coffret : fixation murale ou au sol sur socle (accessoire),
- armoire : fixation au sol ou sur réhausse (accessoire),
- raccordement des câbles de puissance par le bas sur plages,
- le TI (5 VA sec. 5 A), non fourni, est à placer en amont de la batterie et des récepteurs,
- il n'est pas nécessaire de prévoir une alimentation 230 V/50 Hz pour alimenter les bobines des contacteurs.

### Options (sur devis) :

- disjoncteur de tête,
- taion de compensation fixe,
- extension,
- déléstage (EJP, normal-secours),
- raccordement par le haut.

### Présentation

Les batteries Rectimat 2 sont des équipements de compensation automatique qui se présentent sous la forme de coffret ou d'armoire selon la puissance. Les batteries Rectimat 2 type standard conviennent pour les réseaux peu pollués ( $Gh/Sn \leq 15\%$ ).

### Caractéristiques :

- tension assignée : 400 V, triphasée 50 Hz
- tolérance sur valeur de capacité : 0, +10 %
- classe d'isolement :
  - 0,69 kV
  - tenue 50 Hz 1 mn : 2,5 kV
- courant maximum admissible :  $1,3 I_n$  (400 V)
- tension maximum admissible (8 h sur 24 h selon CEI 60831) : 450 V
- catégorie de température (400 V) : maximale : 40 °C, moyenne sur 24 h : 35 °C, moyenne annuelle : 25 °C, minimale : -5 °C
- degré de protection : IP 31 (IP 21D si le toit est ventilé)
- protection contre les contacts directs (porte ouverte)
- transformateur 400/230 V intégré
- couleur :
  - tôle : RAL 9002
  - bandeau : RAL 7021
- normes : CEI 60439-1, EN 60439-1.

| puissance (kvar)           | regulation | réalisation enveloppe | disjoncteur préconisé (non fourni) | références |
|----------------------------|------------|-----------------------|------------------------------------|------------|
| <b>type standard 400 V</b> |            |                       |                                    |            |
| 7,5                        | 3 x 2,5    | coffret 1             | NS100                              | 52812 Ⓞ    |
| 10                         | 4 x 2,5    | coffret 1             | NS100                              | 52813 Ⓞ    |
| 12,5                       | 5 x 2,5    | coffret 1             | NS100                              | 52814 Ⓞ    |
| 15                         | 3 x 5      | coffret 1             | NS100                              | 52815 Ⓞ    |
| 17,5                       | 7 x 2,5    | coffret 1             | NS100                              | 52816 Ⓞ    |
| 20                         | 4 x 5      | coffret 1             | NS100                              | 52817 Ⓞ    |
| 22,5                       | 3 x 7,5    | coffret 1             | NS100                              | 52875 Ⓞ    |
| 25                         | 5 x 5      | coffret 1             | NS100                              | 52818 Ⓞ    |
| 30                         | 4 x 7,5    | coffret 1             | NS100                              | 52809 Ⓞ    |
|                            | 3 x 10     | coffret 1             | NS100                              | 52819 Ⓞ    |
|                            | 6 x 5      | coffret 1             | NS100                              | 52820 Ⓞ    |
| 35                         | 7 x 5      | coffret 2             | NS100                              | 52821 Ⓞ    |
| 37,5                       | 5 x 7,5    | coffret 1             | NS100                              | 52878 Ⓞ    |
| 40                         | 4 x 10     | coffret 2             | NS100                              | 52822 Ⓞ    |
|                            | 8 x 5      | coffret 1             | NS100                              | 52823 Ⓞ    |
| 45                         | 3 x 15     | coffret 1             | NS100                              | 52810 Ⓞ    |
|                            | 6 x 7,5    | coffret 2             | NS100                              | 52877 Ⓞ    |
|                            | 9 x 5      | coffret 2             | NS100                              | 52824 Ⓞ    |
| 50                         | 5 x 10     | coffret 2             | NS100                              | 52825 Ⓞ    |
| 52,5                       | 7 x 7,5    | coffret 2             | NS160                              | 52878 Ⓞ    |
| 55                         | 11 x 5     | coffret 2             | NS160                              | 52826 Ⓞ    |
| 60                         | 4 x 15     | coffret 2             | NS160                              | 52811 Ⓞ    |
|                            | 6 x 10     | coffret 2             | NS160                              | 52827 Ⓞ    |
|                            | 8 x 7,5    | coffret 2             | NS160                              | 52828 Ⓞ    |
| 62,5                       | 5 x 12,5   | coffret 2             | NS160                              | 52829 Ⓞ    |
| 67,5                       | 9 x 7,5    | coffret 2             | NS160                              | 52830 Ⓞ    |
| 75                         | 5 x 15     | coffret 2             | NS160                              | 52812 Ⓞ    |
| 90                         | 3 x 30     | armoire 1             | NS250                              | 52813 Ⓞ    |
| 105                        | 7 x 15     | armoire 1             | NS250                              | 52814 Ⓞ    |
| 120                        | 8 x 15     | armoire 2             | NS250                              | 52815 Ⓞ    |
| 150                        | 5 x 30     | armoire 1             | NS400                              | 52816 Ⓞ    |
| 180                        | 6 x 30     | armoire 1             | NS400                              | 52817 Ⓞ    |
| 210                        | 7 x 30     | armoire 2             | NS630                              | 52818 Ⓞ    |
| 240                        | 8 x 30     | armoire 2             | NS630                              | 52819 Ⓞ    |
| 270                        | 9 x 30     | armoire 2             | NS630                              | 52820 Ⓞ    |
| 315                        | 7 x 45     | armoire 3             | NS630                              | 52821 Ⓞ    |
| 360                        | 8 x 45     | armoire 3             | C801                               | 52822 Ⓞ    |
| 405                        | 9 x 45     | armoire 3             | C801                               | 52823 Ⓞ    |
| 450                        | 5 x 90     | armoire 3             | C1001                              | 52824 Ⓞ    |
| 495                        | 11 x 45    | armoire 4             | C1001                              | 52825 Ⓞ    |
| 540                        | 6 x 90     | armoire 4             | C1251                              | 52826 Ⓞ    |
| 585                        | 13 x 45    | armoire 4             | C1251                              | 52827 Ⓞ    |
| 630                        | 7 x 90     | armoire 4             | C1251                              | 52828 Ⓞ    |
| 675                        | 15 x 45    | armoire 4             | CM1600                             | 52829 Ⓞ    |
| 720                        | 8 x 90     | armoire 4             | CM1600                             | 52830 Ⓞ    |
| 765                        | 17 x 45    | armoire 4             | CM1600                             | 52831 Ⓞ    |
| 810                        | 9 x 90     | armoire 4             | CM1600                             | 52832 Ⓞ    |
| 855                        | 19 x 45    | armoire 4             | CM2000                             | 52833 Ⓞ    |
| 900                        | 10 x 90    | armoire 4             | CM2000                             | 52834 Ⓞ    |

# CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES DES TRANSFORMATEURS HTA- BTA

## caractéristiques électriques des transformateurs

| puissance assignée (kVA)                      |                      | 100   | 160   | 250   | 315   | 400                | 500   | 630   | 800   | 1000  | 1250  | 1600  | 2000  | 2500  | 3150  |       |
|---|----------------------|---|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| tension assignée                              | primaire             | 5,5 à 20 kV                                     |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|   | secondaire à vide    | 410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| niveau d'isolement assigné                    | primaire             | 7,2 kV pour 5,5 kV                              |       |       |       | 17,5 kV pour 15 kV |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|   |                      | 24 kV pour 20 kV                                |       |       |       | 12 kV pour 10 kV   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| réglage (hors tension)                        |                      | ± 2,5 %   |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| couplage                                      |                      | Dyn 11  |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| pertes  | à vide               | 210   | 460   | 600   | 710   | 840                | 980   | 1160  | 1560  | 1840  | 2160  | 2640  | 3110  | 3680  | 4380  |       |
|   | dues à la charge 75° | 2100  | 2350  | 3250  | 3900  | 4600               | 5500  | 6500  | 10200 | 12100 | 15000 | 18100 | 22000 | 28000 | 33000 |       |
| tension de court-circuit (%)                  |                      | 4   | 4     | 4     | 4     | 4                  | 4     | 4     | 4,5   | 5     | 5,5   | 6     | 6,5   | 7     | 7     |       |
| courant à vide (%)                            |                      | 2,5   | 2,3   | 2,1   | 2     | 1,9                | 1,9   | 1,8   | 2,5   | 2,4   | 2,2   | 2     | 1,9   | 1,8   | 1,7   |       |
| chute de tension (%) à pleine charge (à 75°C) | cos φ = 1            | 2,16  | 1,54  | 1,37  | 1,31  | 1,22               | 1,17  | 1,11  | 1,37  | 1,33  | 1,34  | 1,30  | 1,31  | 1,36  | 1,29  |       |
|   | cos φ = 0,8          | 3,73  | 3,43  | 3,33  | 3,30  | 3,25               | 3,22  | 3,17  | 3,65  | 3,93  | 4,24  | 4,52  | 4,82  | 5,16  | 5,11  |       |
| rendement (%)                                 | charge 100 %         | cos φ = 1                                       | 97,74 | 98,27 | 98,48 | 98,56              | 98,66 | 98,72 | 98,80 | 98,55 | 98,63 | 98,60 | 98,68 | 98,76 | 98,75 | 98,83 |
|   |                      | cos φ = 0,8                                     | 97,19 | 97,85 | 98,11 | 98,20              | 98,33 | 98,41 | 98,50 | 98,20 | 98,29 | 98,26 | 98,36 | 98,45 | 98,44 | 98,54 |
|   | charge 75 %          | cos φ = 1                                       | 98,18 | 98,54 | 98,72 | 98,79              | 98,87 | 98,93 | 98,99 | 98,80 | 98,86 | 98,83 | 98,89 | 98,98 | 98,97 | 99,04 |
|   |                      | cos φ = 0,8                                     | 97,73 | 98,18 | 98,41 | 98,49              | 98,59 | 98,66 | 98,74 | 98,50 | 98,58 | 98,54 | 98,62 | 98,73 | 98,72 | 98,80 |
| masse huile minérale (kg)                     |                      | 85  | 115   | 165   | 185   | 225                | 245   | 270   | 355   | 450   | 585   | 845   | 820   | 1120  | 1200  |       |

tableau C29 : caractéristiques électriques des transformateurs HT/BT immergés de type cabine (France-Transfo).

| puissance assignée (kVA)                     |                         | 100   | 160   | 250   | 315   | 400                | 500   | 630   | 800   | 1000  | 1250  | 1600  | 2000  | 2500  | 3150  |       |
|--|-------------------------|---|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| tension assignée                             | primaire                | 5,5 à 20 kV                                     |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  | secondaire à vide       | 410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| niveau d'isolement assigné                   | primaire                | 7,2 kV pour 5,5 kV                              |       |       |       | 17,5 kV pour 15 kV |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|  |                         | 24 kV pour 20 kV                                |       |       |       | 12 kV pour 10 kV   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| réglage (hors tension)                       |                         | ± 2,5 %   |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| couplage                                     |                         | Dyn 11 ou Dyn 5                                 |       |       |       |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| pertes                                       | à vide                  | 550   | 650   | 870   | 1030  | 1200               | 1400  | 1600  | 2000  | 2300  | 2900  | 3500  | 4800  | 5500  | 7000  |       |
|  | dues à la charge à 75°  | 1830  | 2440  | 3320  | 4100  | 4710               | 5670  | 6810  | 7870  | 8910  | 11870 | 14400 | 18330 | 21830 | 23570 |       |
|  | dues à la charge à 120° | 2100  | 2800  | 3800  | 4700  | 5400               | 6500  | 7800  | 9000  | 10200 | 13600 | 16500 | 21000 | 25000 | 27000 |       |
| tension de court-circuit (%)                 |                         | 6   | 6     | 6     | 6     | 6                  | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6,5   | 7     | 7,5   |       |
| courant à vide (%)                           |                         | 2,5   | 2,3   | 2     | 1,8   | 1,5                | 1,5   | 1,3   | 1,3   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1,2   | 1     |       |
| chute de tension (%) à pleine charge (à 75°) | cos φ = 1               | 1,99  | 1,69  | 1,50  | 1,47  | 1,35               | 1,31  | 1,26  | 1,16  | 1,07  | 1,12  | 1,08  | 1,12  | 1,11  | 1,03  |       |
|  | cos φ = 0,8             | 4,95  | 4,77  | 4,65  | 4,63  | 4,55               | 4,52  | 4,49  | 4,42  | 4,36  | 4,40  | 4,37  | 4,70  | 4,99  | 5,23  |       |
| rendement (%)                                | charge 100 %            | cos φ = 1                                       | 97,88 | 98,10 | 98,35 | 98,40              | 98,54 | 98,61 | 98,68 | 98,78 | 98,99 | 98,85 | 98,89 | 98,86 | 98,92 | 99,04 |
|  |                         | cos φ = 0,8                                     | 97,11 | 97,64 | 97,95 | 98,00              | 98,19 | 98,26 | 98,36 | 98,48 | 98,62 | 98,54 | 98,62 | 98,58 | 98,85 | 98,80 |
|  | charge 75 %             | cos φ = 1                                       | 97,94 | 98,34 | 98,56 | 98,61              | 98,73 | 98,79 | 98,96 | 98,94 | 99,00 | 98,99 | 99,04 | 99,00 | 99,06 | 99,15 |
|  |                         | cos φ = 0,8                                     | 97,44 | 97,94 | 98,21 | 98,27              | 98,42 | 98,49 | 98,58 | 98,68 | 98,80 | 98,74 | 98,81 | 98,76 | 98,82 | 98,84 |

tableau C30 : caractéristiques électriques des transformateurs HT/BT TRIHAL (France-Transfo).

Ce coefficient s'applique à des groupements de récepteurs au niveau du tableau terminal, du tableau divisionnaire ou de l'armoire de distribution.

#### IMMEUBLE D'HABITATION

| Nombres d'abonnés situés en aval | Facteur de simultanéité KS |
|----------------------------------|----------------------------|
| 2 à 4                            | 1                          |
| 5 à 9                            | 0.78                       |
| 10 à 14                          | 0.63                       |
| 15 à 19                          | 0.53                       |
| 20 à 24                          | 0.49                       |
| 25 à 29                          | 0.46                       |
| 30 à 34                          | 0.44                       |
| 35 à 39                          | 0.42                       |
| 40 à 49                          | 0.41                       |
| 50 et au dessus                  | 0.40                       |

#### ARMOIRE DE DISTRIBUTION

| nombre de circuits testés entièrement | Facteur de simultanéité KS |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 2 à 3                                 | 0.9                        |
| 4 à 5                                 | 0.8                        |
| 6 à 9                                 | 0.7                        |
| 10 et plus                            | 0.6                        |

### PROTECTION DES PERSONNES EN REGIME IT (neutre non distribué)

Pour que la protection des personnes soit assurée, la longueur de la ligne doit obéir à la condition suivante :

$$L_{\max} \leq \frac{0,8 U \times S_{ph}}{2 \rho (1 + m) I_{\text{magn}}}$$

S<sub>ph</sub> = Section d'une phase en mm<sup>2</sup>  
 ρ = Résistivité  
 Cuivre 22,5 mΩ.mm<sup>2</sup> / m  
 Alu 36 mΩ.mm<sup>2</sup> / m  
 m = Rapport S<sub>ph</sub> / S<sub>pe</sub>  
 I<sub>magn</sub> = Courant de déclenchement du magnétique du disjoncteur en ampère.  
 U = tension composée

### PROTECTION DES PERSONNES EN REGIME IT (neutre distribué)

Pour que la protection des personnes soit assurée, la longueur de la ligne doit obéir à la condition suivante :

$$L_{\max} \leq \frac{0,8 V \times S_n}{2 \rho (1 + m) I_{\text{magn}}}$$

S<sub>n</sub> = Section du conducteur neutre.  
 ρ = Résistivité  
 Cuivre 22,5 mΩ.mm<sup>2</sup> / m  
 Alu 36 mΩ.mm<sup>2</sup> / m  
 m = Rapport S<sub>ph</sub> / S<sub>pe</sub>  
 I<sub>magn</sub> = Courant de déclenchement du magnétique du disjoncteur en ampère.  
 V = tension simple

**METHODE SIMPLIFIEE**  
**POUR LA DETERMINATION DES SECTIONS DES CONDUCTEURS ET**  
**LE CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**  
d'après la norme UTE C 15-104

- 1 Déterminer pour chaque circuit, le courant maximal d'emploi.
- 2 Lire dans le tableau 2A ou 2B, en fonction du courant maximal d'emploi :
  - le plus grand courant nominal (ou de réglage) du dispositif assurant la protection contre les surcharges ;
  - la section des conducteurs de phase, neutre et de protection correspondants.
- 3 Calculer la chute de tension totale entre l'origine de l'installation et l'extrémité de tout circuit terminal, en utilisant le tableau 3 A ou 3B.
- 4 Déterminer le pouvoir de coupure des dispositifs de protection en fonction des indications du tableau 4A ou 4B.

Les valeurs sont données pour des installations alimentées en monophasé sous la tension de 230V ou en triphasé sous la tension de 230/400 V.

**1 DETERMINATION DU COURANT MAXIMAL D'EMPLOI**

Le courant maximal d'emploi  $I_b$  est déterminé en multipliant la puissance nominale  $P_n$  de chaque appareil d'utilisation ou groupe d'appareils par les cinq facteurs ci-après :

$$I_b = P_n \times a \times b \times c \times d \times e$$

**a** Facteur tenant compte du facteur de puissance et du rendement

$$a = 1 / (\text{rendement} \times \cos \varphi)$$

En l'absence de données plus précises, on peut utiliser les valeurs suivantes:

| RECEPTEURS                             | a            |
|--|--------------|
| moteurs $P < 3\text{kW}$               | 2            |
| moteurs $3\text{kW} < P < 40\text{kW}$ | 1.5          |
| moteurs $P > 40\text{kW}$              | 1.2          |
| chauffage par résistances              | 1            |
| éclairage par incandescence            | 1            |
| autres éclairages                      | de 1,2 à 1,8 |

**b** : Facteur d'utilisation des appareils

Dans une installation industrielle, le facteur b peut varier entre 0,3 et 0,9  
En l'absence d'indications plus précises, on choisira la valeur de 0,75.  
Pour l'éclairage et le chauffage, b est toujours égal à 1.



*c* : Facteur de simultanéité

En l'absence d'indications plus précises, on prendra la valeur de *c* dans le tableau suivant:

| UTILISATION                        | FACTEUR DE SIMULTANEITE |
|------------------------------------|-------------------------|
| Eclairage                          | 1                       |
| Chauffage et conditionnement d'air | 1                       |
| Prises de courant                  | 0.1 à 0,2               |
| Ascenseurs et monte-charge :       |                         |
| - moteur le plus puissant          | 1                       |
| - moteur suivant                   | 0.75                    |
| - les autres                       | 0.6                     |

*d* Facteur tenant compte des prévisions d'extension

La valeur du facteur *d* doit être estimée suivant les conditions prévisibles d'évolution de l'installation ; il est au moins égal à 1 et, pour les installations industrielles, une valeur d'au moins 1,2 est recommandée.

*e* Facteur de conversion des puissances en intensité

Le facteur de conversion de la puissance, exprimée en kW, en intensité exprimée en ampères est égal à :

- en monophasé 230 V,  $e = 4,35$

- en triphasé 400 V,  $e = 1,40$

## 2 SECTION DES CONDUCTEURS et DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES

On a fait les hypothèses suivantes :

- la température ambiante n'est pas supérieure à 30°C, mais peut atteindre occasionnellement 40°C.
- le nombre de conducteurs jointifs n'est pas supérieur à celui du tableau suivant :

| MODE DE POSE  | ISOLATION DES CONDUCTEURS           |   | REMARQUES   |
|---|-------------------------------------|---|---|
|   | Polychlorure de vinyl (*)           | Polyéthylène réticulé                   |   |
| Conduits, moulures, plinthes, goulottes, gaines, vides de construction, alvéoles, caniveaux | 2 circuits jointifs au plus         | 3 circuits jointifs au plus             | Des circuits sont considérés jointifs lorsque la section du conduit est inférieure à 3 fois la somme des sections des câbles.   |
| Fixation aux parois, fixation aux plafonds, chemins de câbles, gouttières                   | Cibles jointifs en une seule couche | Cibles jointifs en deux couches au plus | Ces câbles sont considérés jointifs si la distance moyenne les séparant est inférieure à 2 fois le diamètre du plus gros câble. |

(\*) Câbles ne dépassant pas une section de 35 mm<sup>2</sup>.

Les dispositifs de protection indiqués dans les tableaux 2A et 2B assurent la protection contre les surcharges. Ils sont placés à l'origine des circuits qu'ils protègent.

Pour des sections supérieures à 240 mm<sup>2</sup>, Il est fait usage de câbles monoconducteurs.

**Section du conducteur neutre**

Les valeurs de la section réduite du neutre des tableaux 2A et 2B sont valables si :

- la puissance est en majeure partie absorbée par des appareils alimentés entre phases.
- le courant maximal circulant dans le neutre est inférieur au courant admissible dans la section réduite.

Cela est vrai si la somme des puissances alimentées entre phase et neutre est inférieure à 10% de la puissance totale.

Dans le cas contraire, la section du neutre doit être la même que la section des phases.

**3 VERIFICATION DES CHUTES DE TENSION**

Les tableaux 3A et 3B donnent les longueurs de canalisations correspondant à une chute de tension de 6 %. Ces longueurs sont calculées d'après le courant des tableaux 2A et 2B.

Pour chaque canalisation, la chute de tension (en pour cent) est donnée par la relation :

$$u=6 \times (L / L_{\max})$$

La somme de ces valeurs de l'origine à l'extrémité la plus éloignée ne doit pas dépasser 6%

**4 DETERMINATION DU POUVOIR DE COUPURE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**

Si l'on connaît le courant de court-circuit  $I_{cc}$  à l'origine de l'installation, les tableaux 4A et 4B permettent de connaître le courant de court-circuit à l'extrémité d'une canalisation de section et de longueur donnés. On pourra prendre les valeurs de  $I_{cc}$  dans le tableau suivant :

|                           |            |            |            |            |            |            |             |            |            |            |             |             |             |             |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>S(kVA)</b>             | <b>50</b>  | <b>100</b> | <b>160</b> | <b>200</b> | <b>250</b> | <b>315</b> | <b>400</b>  | <b>500</b> | <b>630</b> | <b>800</b> | <b>1000</b> | <b>1250</b> | <b>1600</b> | <b>2000</b> |
| <b>I<sub>cc</sub>(kA)</b> | <b>1.7</b> | <b>3.4</b> | <b>5.5</b> | <b>6.9</b> | <b>8.6</b> | <b>11</b>  | <b>13.8</b> | <b>17</b>  | <b>22</b>  | <b>24</b>  | <b>27</b>   | <b>31</b>   | <b>37</b>   | <b>42</b>   |

Si l'installation est alimentée par plusieurs transformateurs fonctionnant en parallèle, le courant de court-circuit est pris égal à la somme des courants de court-circuit de chaque transformateur.

**SECTION DES CONDUCTEURS ET CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION  
CONTRE LES SURCHARGES EN FONCTION DU COURANT D'EMPLOI**

**TABLEAUX 2A et 2B**

| COURANT MAXIMAL D'EMPLOI IB<br>OU PLUS GRAND COURANT<br>NOMINAL OU DE REGLAGE<br>DU DISPOSITIF DE PROTECTION |                        |                                     | SECTION MINIMALE DES CONDUCTEURS<br>(mm <sup>2</sup> ) |        |                      |
|--|------------------------|-------------------------------------|--|--------|----------------------|
| Fusibles<br>gI- gG   | Petits<br>disjoncteurs | Disjoncteurs (*)<br>d'usage général | Phase  | Neutre | Protection ou<br>PEN |
| (1)  | (2)                    | (3)                                 | (4)  | (5)    | (6)                  |
| <b>2A CONDUCTEURS EN CUIVRE</b>  |                        |                                     |  |        |                      |
| 10   | 16                     | 15                                  | 1.5  | 1.5    | 1.5                  |
| 16   | 20                     | 20                                  | 2.5  | 2.5    | 2.5                  |
| 20   | 25                     | 25                                  | 4  | 4      | 4                    |
| 32   | 32                     | 35                                  | 6  | 6      | 6                    |
| 40   | 47                     | 50                                  | 10   | 10     | 10                   |
| 50   | 60                     | 65                                  | 16   | 16     | 16                   |
| 80   | 75                     | 90                                  | 25   | 25     | 25                   |
| 100  | 95                     | 110                                 | 35   | 25(**) | 25                   |
| 125  |                        | 160                                 | 50   | 25     | 25                   |
| 160  |                        | 210                                 | 70   | 35     | 35                   |
| 200  |                        | 250                                 | 95   | 50     | 50                   |
| 250  |                        | 300                                 | 120  | 70     | 70                   |
| 315  |                        | 340                                 | 150  | 70     | 70                   |
| 315  |                        | 390                                 | 185  | 70     | 70                   |
| 400  |                        | 460                                 | 240  | 95     | 95                   |
| 400  |                        | 530                                 | 300  | 150    | 150                  |
| 400  |                        | 520                                 | 2x120  | 120    | 120                  |
| 500  |                        | 600                                 | 2x150  | 150    | 150                  |
| 630  |                        | 690                                 | 2x185  | 150    | 150                  |
| 630  |                        | 730                                 | 3x120  | 185    | 185                  |
| 630  |                        | 840                                 | 3x150  | 185    | 185                  |
| 800  |                        | 960                                 | 3x185  | 240    | 240                  |
| <b>2B CONDUCTEURS EN ALUMINIUM</b>   |                        |                                     |  |        |                      |
| 10   | 16                     | 15                                  | 2.5  | 2.5    | 2.5                  |
| 16   | 20                     | 20                                  | 4  | 4      | 4                    |
| 20   | 25                     | 25                                  | 6  | 6      | 6                    |
| 32   | 38                     | 40                                  | 10   | 10     | 10                   |
| 40   | 47                     | 50                                  | 16   | 16     | 16                   |
| 63   | 60                     | 70                                  | 25   | 25     | 25                   |
| 80   | 75                     | 85                                  | 35   | 35     | 35                   |
| 100  |                        | 125                                 | 50   | 35(**) | 35(**)               |
| 125  |                        | 160                                 | 70   | 35     | 35                   |
| 160  |                        | 190                                 | 95   | 50     | 50                   |
| 200  |                        | 220                                 | 120  | 70     | 70                   |
| 200  |                        | 260                                 | 150  | 70     | 70                   |
| 250  |                        | 290                                 | 185  | 70     | 70                   |
| 315  |                        | 350                                 | 240  | 95     | 95                   |
| 315  |                        | 400                                 | 300  | 150    | 150                  |
| 315  |                        | 400                                 | 2x120  | 120    | 120                  |
| 400  |                        | 460                                 | 2x150  | 150    | 150                  |
| 400  |                        | 520                                 | 2x185  | 150    | 150                  |
| 500  |                        | 550                                 | 3x120  | 185    | 185                  |
| 500  |                        | 640                                 | 3x150  | 185    | 185                  |
| 630  |                        | 730                                 | 3x185  | 240    | 240                  |
| 800  |                        | 860                                 | 3x240  | 240    | 240                  |

(\*) Les valeurs du courant de réglage sont arrondies en tenant compte de la précision de réglage des disjoncteurs.

(\*\*) Pour la section du conducteur neutre inférieure à celle des conducteurs de phase, voir paragraphe 2.

LONGUEURS MAXIMALES DE CANALISATIONS (en mètres)  
CORRESPONDANT A UNE CHUTE DE TENSION DE 6 %

TABLEAUX 3A et 3B

| Section des conducteurs (mm <sup>2</sup> ) | MONOPHASE |        | TRIPHASE |        |
|--|-----------|--------|----------|--------|
|  | 230 V     |        | 400 V    |        |
|  | L max     | 6/lmax | L max    | 6/lmax |
| <b>3A CONDUCTEURS EN CUIVRE</b>            |           |        |          |        |
| 1.5  | 32        | 0.18   | 65       | 0.092  |
| 2.5  | 40        | 0.15   | 80       | 0.075  |
| 4  | 50        | 0.12   | 100      | 0.060  |
| 6  | 55        | 0.11   | 110      | 0.054  |
| 10   | 65        | 0.092  | 130      | 0.046  |
| 16   | 80        | 0.075  | 160      | 0.037  |
| 25   | 90        | 0.065  | 180      | 0.033  |
| 35   | 100       | 0.060  | 200      | 0.030  |
| 50   | 100       | 0.060  | 200      | 0.030  |
| 70   | 100       | 0.060  | 210      | 0.028  |
| 95   | 120       | 0.050  | 240      | 0.025  |
| 120  | 120       | 0.050  | 250      | 0.024  |
| 150  | 120       | 0.050  | 240      | 0.025  |
| 185  | 120       | 0.050  | 250      | 0.024  |
| 240  | 130       | 0.046  | 260      | 0.023  |
| 300  | 130       | 0.046  | 270      | 0.022  |
| 2 x 120                                    |           |        | 290      | 0.021  |
| 2 x 150                                    |           |        | 270      | 0.022  |
| 2 x 185                                    |           |        | 280      | 0.021  |
| 3 x 120                                    |           |        | 310      | 0.019  |
| 3 x 150                                    |           |        | 290      | 0.021  |
| 3 x 185                                    |           |        | 300      | 0.020  |
| <b>3B CONDUCTEURS EN ALUMINIUM</b>         |           |        |          |        |
| 2.5  | 32        | 0.18   | 65       | 0.092  |
| 4  | 40        | 0.15   | 80       | 0.075  |
| 6  | 45        | 0.13   | 90       | 0.066  |
| 10   | 50        | 0.12   | 95       | 0.063  |
| 16   | 60        | 0.10   | 120      | 0.050  |
| 25   | 70        | 0.085  | 140      | 0.043  |
| 35   | 80        | 0.075  | 160      | 0.037  |
| 50   | 75        | 0.080  | 150      | 0.040  |
| 70   | 85        | 0.070  | 170      | 0.035  |
| 95   | 95        | 0.063  | 190      | 0.031  |
| 120  | 100       | 0.060  | 210      | 0.028  |
| 150  | 95        | 0.063  | 190      | 0.031  |
| 185  | 100       | 0.060  | 200      | 0.030  |
| 240  | 100       | 0.060  | 210      | 0.028  |
| 300  | 110       | 0.054  | 220      | 0.027  |
| 2 x 120                                    |           |        | 230      | 0.026  |
| 2 x 150                                    |           |        | 220      | 0.027  |
| 2 x 185                                    |           |        | 230      | 0.026  |
| 3 x 120                                    |           |        | 250      | 0.024  |
| 3 x 150                                    |           |        | 230      | 0.026  |
| 3 x 185                                    |           |        | 240      | 0.025  |
| 3 x 240                                    |           |        | 260      | 0.023  |

Lorsque la longueur calculée est supérieure à la valeur correspondante au tableau 3A ou 3B, il y a lieu de choisir une section de conducteurs immédiatement supérieure sans modifier le courant nominal (ou de réglage) du dispositif de protection.

La longueur maximale correspondant alors à une chute de tension de 6 % est égale à la longueur correspondant à la section initialement choisie multipliée par le rapport de la nouvelle section à la section initialement choisie.