

## 1 - Généralités

### 1.1. OBJET DE CE CCTP

Le présent document décrit la conception et l'installation d'un tableau général basse tension (TGBT) ou tableau divisionnaire (TD) dont l'ampérage d'alimentation serait inférieur à 250 A.

### 1.2. DOCUMENTS

Devront être fournis à la maîtrise d'œuvre pour l'ensemble du matériel :

- Certificat d'épreuves
- Procès verbaux d'essais

Liste des documents complétant le DOE de l'installation :

- Schéma unifilaire de distribution
- Nomenclature et plan des équipements
- Vue de face des tableaux avec et sans plastrons
- Notes de calcul
- Fiches techniques et indications de la provenance
- Continuité de fourniture des pièces de rechange
- Notice d'entretien avec schémas
- Profils environnementaux produits (PEP selon norme ISO 14025)

Pour faciliter les échanges, les études pourront être faites avec le logiciel de calcul agréé UTE, XLPro Calcul et le logiciel de mise en tableau XLPro<sup>3</sup>.

Devront être fournis en complément l'adresse du fournisseur, les coordonnées de son e-catalogue ainsi qu'un numéro de téléphone joignable pour le suivi après-vente.

### 1.3. NORMES ET RÈGLEMENTS

Les mises en œuvre de matériel devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Tous les appareils utilisés devront être conformes aux normes françaises AFNOR munis de la marque de conformité NF/USE. Les tableaux devront être réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur à la signature du marché. Ils devront respecter l'ensemble des normes et publications de l'UTE et de l'AFNOR. Et plus particulièrement l'IEC 439-1 (NF EN 63439.1 / NF EN 60529).

Les disjoncteurs devront être conformes à la norme NF EN 60947-2 et/ou NF EN 60898-1.

### 1.4. CALCULS ET ESSAIS

Pouvoir de coupure :

- Les disjoncteurs devront être compatibles avec les courants de courts-circuits possibles et définis par la note de calcul XLPro<sup>3</sup> Calcul.

## 2 – Coffrets et armoires

Les coffrets et armoires seront équipés de plastrons et portes. Ils seront de type XL<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent. Dans les zones soumises à la réglementation ERP, les coffrets et armoires seront métalliques et garantiront une tenue au feu selon IEC 60695-2 (750 °C / 30 s). Dans ce cas l'épaisseur des parois, porte et plastrons sera de 10/10es mm. Dans les autres zones les coffrets inférieurs à 144 modules pourront être classe II conformément à l'IEC EN 60439-1/3.

Les enveloppes devront être IP 30-IK 04 sans porte, IP 40-IK 09 avec porte.

Tous les tableaux seront conçus pour ne pas dépasser la température de 35 °C à l'intérieur de l'armoire. Le cas échéant et afin de garantir cette température de fonctionnement, une ventilation naturelle mécanique sera positionnée sur les armoires et coffrets.

Les coffrets et armoires non installés dans un local ou une gaine technique spécifique réservée seront équipés de porte fermant à clé. Les portes seront équipées d'une serrure à clef de marque RONIS (n° 405). Les portes métalliques seront munies de charnière assurant une liaison de terre automatique et permanente avec le châssis fixe sans rajout de tresse de terre.

Les enveloppes devront être rigides et ne pas se déformer sous les contraintes mécaniques et dans le temps. Elles devront être esthétiques, et notamment de RAL 7035.

Les châssis et/ou les rails de fixation des appareils de protection et de commande devront être extractibles, si possible sans outil. Sauf cas particulier il sera prévu 30 % de réserve disponible pour les protections divisionnaires et terminales y compris les auxiliaires.

## 3 – Protection

### 3.1. GÉNÉRALITÉS

Les dispositifs de protection seront réalisés exclusivement par des disjoncteurs de la marque Legrand ou techniquement équivalents. Tous les équipements seront facilement accessibles, les organes de protection seront judicieusement disposés de façon à permettre tout démontage ou manipulation sans gêne, risque ou nécessité d'intervenir sur l'appareillage voisin et sans risque de contact avec des pièces métalliques sous tension.

Il sera utilisé dès que possible des connexions par borne automatique et peignes de la marque Legrand ou techniquement équivalent limitant les risques d'erreur et les desserrages intempestifs.

Les dispositifs de protection devront posséder le pouvoir de coupure nécessité par les valeurs de courant de court-circuit (Ik 1 et Ik 3) aux points où ils seront installés.

Les pouvoirs de coupure des disjoncteurs déclarés par le constructeur devront rester constants et conformes aux NF EN 60898-1 et EN 60947-2 pour une même gamme de produits sur toutes les intensités nominales de cette gamme (ex. : disjoncteur 25 kA de 1 A à 125 A).

Afin de favoriser la performance économique du tableau, il sera toujours préféré dès que possible l'association des disjoncteurs sauf pour les circuits de sécurité où une sélectivité totale est exigée.

L'encombrement minimum des protections sera préféré afin de favoriser l'évolutivité et l'encombrement le plus restreint des tableaux.

### 3.2. TÊTE DE TABLEAU

a) Dans le cas d'un branchement au réseau de distribution.

En tarif bleu (< 36 kVA) :

- Si le disjoncteur de branchement est dans le tableau TGBT, utiliser un disjoncteur de branchement différentiel 500 mA sélectif BACO de la marque Legrand ou techniquement équivalent.

- Si le disjoncteur de branchement n'est pas dans le TGBT, mettre en tête du tableau un inter sectionneur à déclenchement DX-IS.

Cet organe de coupure devra être facilement repérable dans le tableau avec un positionnement adéquat et une manette rouge.

Une coupure générale d'urgence sera réalisée par un bouton poussoir « coup de poing » à déverrouiller par clef RONIS n° 455 de la marque Legrand ou techniquement équivalent. Ce bouton poussoir agira sur les bobines de déclenchement installées sur l'inter sectionneur de tête de tableau. Le bouton poussoir sera installé dans un lieu inaccessible au public.

b) Dans le cas d'un branchement au réseau de distribution.

En tarif jaune inférieur à 250 A (> 36 kVA). Par défaut le niveau d'Ik 3 à retenir est 20 kA :

- Si le disjoncteur de branchement est dans le TGBT il faudra utiliser un disjoncteur de tête avec un pouvoir de coupure de 25 kA, DPX<sup>3</sup> équipé de cache-borne amont de la marque Legrand ou techniquement équivalent équipé d'un différentiel réglable de 300 à 1000 mA ou un DPX<sup>3</sup> 250 AB différentiel. Ce différentiel sera intégré au disjoncteur afin de garantir d'usine la sécurité des connexions et pour limiter les opérations de montage.

- Si le TGBT est classe II et à moins de 3 m du comptage du distributeur d'énergie, le différentiel pourra être supprimé afin de favoriser la performance économique du tableau.

- Si le disjoncteur de branchement n'est pas dans le TGBT, mettre en tête du tableau un inter sectionneur à déclenchement DX-IS ou DPX-IS de Legrand ou techniquement équivalent. Cet organe de coupure devra être facilement repérable dans le tableau avec un positionnement adéquat et une manette rouge pour le DX-IS et une étiquette pour le DPX-IS.

Une coupure générale d'urgence sera réalisée par un bouton poussoir « coup de poing » à déverrouiller par clef RONIS n° 455 de la marque Legrand ou techniquement équivalent. Ce bouton poussoir agira sur les bobines de déclenchement installées sur l'inter sectionneur de tête de tableau. Le bouton poussoir sera installé dans un lieu inaccessible au public.

### 3.3. TÊTE DE GROUPE

Les protections des départs protégeant les circuits d'alimentation devront être regroupées sous une protection tête de groupe. Cette protection tête de groupe devra permettre systématiquement l'alimentation directe d'un peigne aussi bien en uni + neutre qu'en tétrapolaire.

Pour sécuriser la connexion du peigne la connexion se fera par bornes automatiques garantissant un serrage constant dans le temps et une tenue à la traction de xxN conforme à la NF EN xxx.

Ces protections tête de groupe pourront être des inters sectionneurs, des interrupteurs différentiels, des disjoncteurs, des disjoncteurs différentiels.

a) En tarif bleu (< 36 kVA)

Les têtes de groupe pourront être des interrupteurs différentiels DX<sup>3</sup>-ID 30 mA conformes à la NF EN 61008-1 pour protéger des départs vers des prises de courant, l'alimentation d'appareils mobiles et des applications d'appareils fixes en extérieur. Pour tous les autres cas comme l'éclairage, les moteurs, il sera préféré un interrupteur différentiel DX<sup>3</sup>-ID 300 mA.

Tous les interrupteurs différentiels seront avec des arrivées à vis hautes et départs hauts automatiques pour peignes HX<sup>3</sup> optimisés de Legrand ou techniquement équivalents.

b) En tarif jaune < 250 A (> 36 kVA)

Les têtes de groupe seront des disjoncteurs différentiels DX<sup>3</sup> 6000-10 kA courbe C conformes à la NF EN 60858-1 ainsi qu'à la EN 60947-2.

Le différentiel sera de 30 mA pour la protection des départs vers des prises de courant, des appareils mobiles ainsi que des appareils fixes en extérieur. Pour tous les autres cas comme l'éclairage, les moteurs, il sera préféré un disjoncteur différentiel 6000-10 kA courbe C 300 mA. Afin de garantir la continuité d'exploitation pour les circuits prise de courant alimentant des postes de travail, il sera installé des différentiels de type HPI de la marque Legrand ou techniquement équivalents dans le but de diminuer les déclenchements intempestifs.

### 3.4. PROTECTION DES DÉPARTS

Afin de garantir au mieux la sécurité des installations ainsi que la garantie de serrage et le non-desserrage de toutes les arrivées sur les protections des départs, il sera utilisé exclusivement et dès que possible des disjoncteurs avec des bornes automatiques en amont.

Les disjoncteurs pourront être en borne automatique en aval ou en borne à vis suivant la typologie de câble à insérer et le pouvoir de coupure exigé. Borne automatique aval pour des pouvoirs de coupure inférieurs à 4500 A et du fil rigide, pour tous les autres cas il sera préféré des bornes à vis.

Toutes les protections des départs seront réalisées par des disjoncteurs avec pouvoir de coupure maintenu pour toutes les intensités nominales pouvant être réalisées et conformément aux NF EN 60898-1 et EN 60467-2 jusqu'à 1000 A - 16 kA et EN 60947-2 jusqu'à 50 kA (ex. : disjoncteur 25 kA de 1 A à 125 A).

Afin d'éviter les emballements thermiques dus au retour par le Neutre en présence d'harmonique de rang 3 (luminaire à ballast électronique, self, ...) en tétrapolaire, les disjoncteurs protégeront systématiquement tous les pôles, même le neutre.

Pour la protection des lignes monophasées, il sera utilisé des disjoncteurs DNX<sup>3</sup> 4500-4,5 kA avec bornes automatiques en amont et en aval. Pour la protection des lignes tripolaires et tétrapolaires, il sera choisi des disjoncteurs DX<sup>3</sup> 4500-6 kA. La courbe des disjoncteurs sera par défaut la courbe C suivant CEI 60898. Afin d'optimiser le volume du tableau, ces disjoncteurs seront dès que possible de 3 modules de large.

Pour la protection des moteurs ou climatiseurs il sera préféré la courbe D et pour la protection des lignes de grandes longueurs (ex. : éclairage extérieur) il sera utilisé des disjoncteurs DX<sup>3</sup> 6000-10 kA courbe B.

Tous les disjoncteurs supérieurs à 80 A auront des cloisons de séparation de pôle amont et aval intégrées pour garantir les distances de sécurité entre conducteurs.

## 4 – Répartition

Afin de faciliter la mise en œuvre et l'exploitation des tableaux la répartition se fera :

- Jusqu'à 63 A par peigne vertical VX<sup>3</sup> en monophasé et par peigne horizontal HX<sup>3</sup> en unipolaire et tétrapolaire.
- Au-delà de 63 A par répartiteur horizontal HX<sup>3</sup> ou répartiteur modulaire de Legrand ou techniquement équivalent.

La répartition par peigne horizontal devra permettre le peignage dans l'ordre du schéma électrique et autoriser l'auxiliarisation des disjoncteurs peignés.

Le peignage horizontal devra permettre le repiquage depuis l'alimentation pour ajouter un départ sur un groupe déjà existant.

## 5 – Contrôle et commande

Afin de satisfaire à l'efficacité énergétique du bâtiment, les tableaux seront équipés de compteurs d'énergie suivant les recommandations de l'article 31 de la RT 2012. La mesure dans les tableaux sera réalisée :

- Pour un départ direct à partir de 80 A

→ par un disjoncteur DPX<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent équipé de Mesure ou une centrale de mesure modulaire EMDX<sup>3</sup>

- Pour une tête de groupe jusqu'à 63 A, éclairage, prises, chauffage, climatisation ou autres (ascenseur, groupe frigorifique,.....)

→ par un compteur d'énergie EMDX<sup>3</sup> de Legrand ou techniquement équivalent.

A l'intérieur du TGBT ou tableaux divisionnaires, les disjoncteurs DPX<sup>3</sup> équipés de Mesure, les centrales de mesure EMDX<sup>3</sup> et les compteurs EMDX<sup>3</sup> seront reliés à un Bus de terrain RS 485 et communiqueront en ModBus. Le bus de communication convergera vers un convertisseur RS 485 (Modbus) / IP (Bacnet ou Ethernet) afin de visualiser, de mesurer, à partir d'un superviseur le bâtiment avec l'utilisation d'un serveur web. L'affichage pourra se faire grâce à cette convergence IP sur un PC, une TV Internet, un Smartphone ou une tablette numérique. En mode Internet la supervision se fera au travers d'une solution hébergée sur serveur type Eco-management de Cesitel partenaire de Legrand ou techniquement équivalent.

Des inters horaires programmables seront installés pour piloter toutes les lignes pouvant être coupées durant des périodes de la journée ou de la nuit (ex. : réseau de prises vertes, enseigne lumineuse).

Les télérupteurs, contacteurs devront être positionnés en aval de la protection de la ligne qu'ils pilotent. Pour ce faire ils devront laisser passer le peigne horizontal même s'ils sont auxiliarisés.

Il sera possible de réaliser une tête de groupe avec un contacteur.

## 6 – Repérage

La vérification du repérage de la filerie ainsi que la mise en place de toutes les étiquettes indicatrices au signalétique seront systématiques ainsi que l'identification de tous les circuits.

Le repérage sera édité directement depuis le logiciel de mise en tableau XLPro<sup>3</sup> pour les étiquettes. Tout le reste du repérage sera manuel et réalisé avec les solutions CAB3, Mémocab de Legrand ou techniquement équivalent.