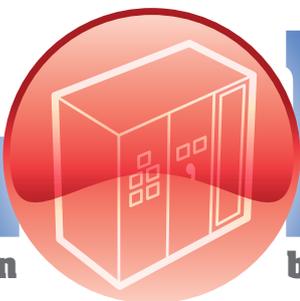


TABL MAG'

L'actualité du tableau de distribution

basse tension - N° 10 - 01/2015



Intégrer les appareils de connexion et les composants

Votre tableau :
le cœur et le cerveau
de l'installation électrique



Également dans ce numéro :

**Circuits électriques internes
et connexions**

Circuits électriques internes et connexions

Fiabilité de l'ENSEMBLE et sécurité d'utilisation, tels sont les principaux bénéfices d'une bonne application de ce point de la norme NF EN 61439.

► Les paragraphes 8.6 et 8.8 de la norme NF EN 61439 concernent les circuits électriques internes et les connexions. Cette dénomination recouvre :

- les jeux de barres de distribution internes principaux ;
- les câbles ou les barres souples isolées de raccordement interne ;
- les câbles circuits auxiliaires.

Circuits principaux

Jeux de barres nus ou isolés :

Pour réaliser un jeu de barres, il est important de choisir un matériau conducteur adapté (Cu ETP par exemple) et dont la protection contre la corrosion est conforme aux spécifications du site (étamé, argenté, peint, gainé, etc.).

En fonctionnement normal, un jeu de barres doit pouvoir véhiculer l'intensité demandée en fonction, notamment, de la température ambiante, de l'IP et de la fréquence. De plus, le jeu de barres doit être dimensionné et fixé pour supporter les conséquences d'un court-circuit qui se développerait accidentellement dans l'ENSEMBLE. Les valeurs de court-circuit à prendre en compte sont celles qui résultent des performances de limitation des appareils de protection contre les surintensités situés en amont. Ces performances sont caractérisées par :

- la tenue dynamique liée au courant de court-circuit crête $I_{pk} = I_{cw} \times n$ (voir tableau 1)
- la tenue en contrainte thermique $I_{cw}^2 t$ (*) liée au courant de court-circuit efficace I_{cw} et au temps de réaction de l'appareil de protection contre les surintensités amont.

Le logigramme 1 donne un exemple de compatibilité d'un ENSEMBLE avec les conditions d'installation.

Règles :

Pour définir un jeu de barres, il est nécessaire de prendre en compte :

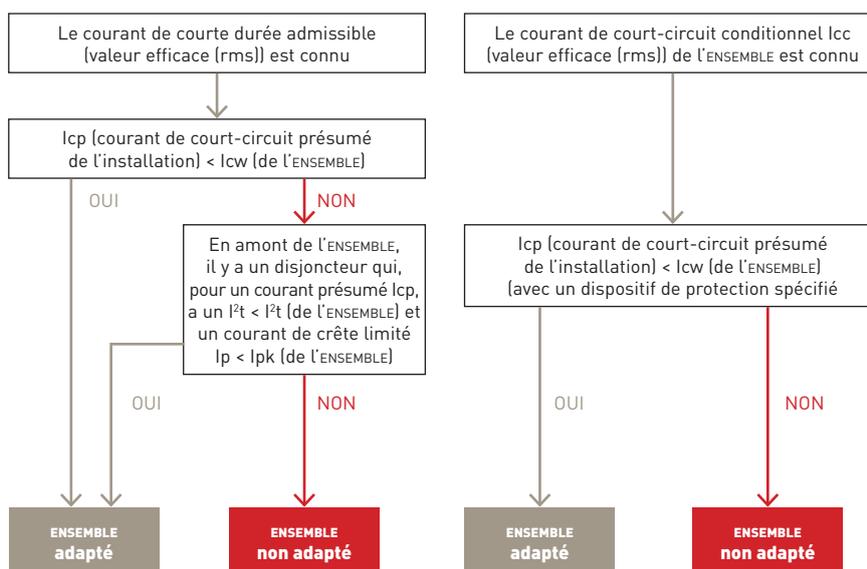
- le nombre et la section des barres ;
- le type, l'écartement et l'entraxe des supports isolants ;

* t vaut généralement 1 s mais, en fonction des appareils amont, cette valeur peut varier de 0,2 à 3 s.

Tableau 1 : valeur du facteur d'asymétrie en fonction du niveau de courant de court-circuit efficace

Valeur efficace du courant de court-circuit (kA)	cos ϕ	n
$I \leq 5$	0,7	1,5
$5 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

Logigramme 1 : exemple de compatibilité d'un ENSEMBLE avec les conditions d'installation



- la position de montage des barres (sur chant ou à plat) ;
- la distance d'isolement et les lignes de fuite entre barres et entre barres et masses.

À moins d'un accord particulier avec l'utilisateur, dans un circuit triphasé avec neutre, la section minimale du neutre n'exécède pas 50 % des valeurs des courants de phase.

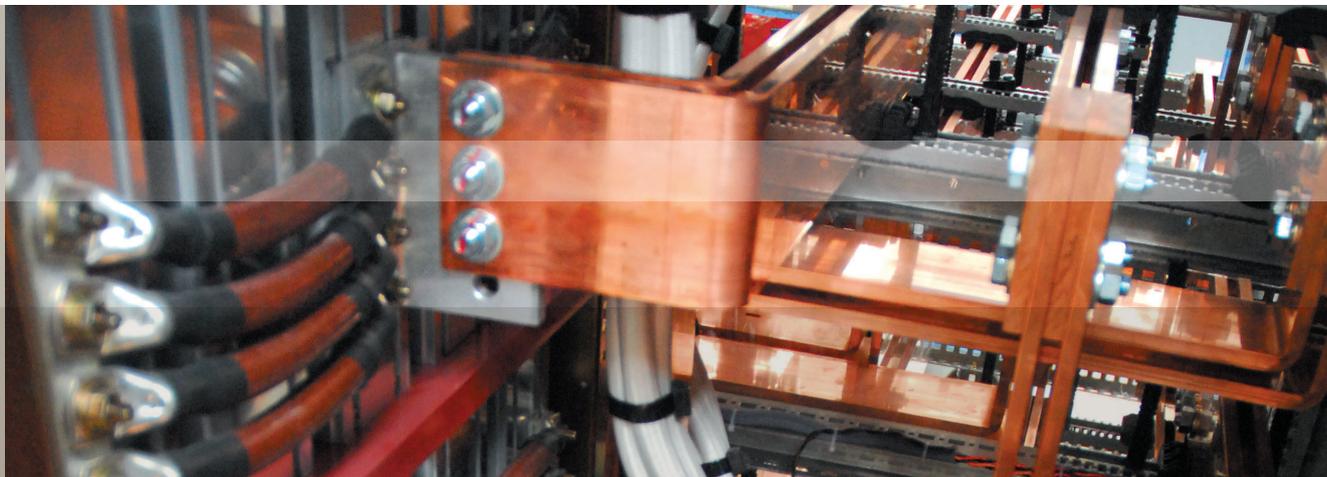
Conducteurs nus et isolés

Pour réaliser l'interconnexion des appareillages et des jeux de barres, il est important de choisir un type de conducteur adapté aux spécifications de l'environne-

ment et aux contraintes de mise en œuvre (étamé, argenté, isolant, etc.).

Les sections des câbles et des barres souples isolées doivent être non seulement compatibles avec l'intensité nominale et la température ambiante à proximité mais aussi conformes aux spécifications de raccordement du constructeur d'appareillage.

Les connexions des parties transportant le courant ne doivent pas subir d'altérations inadmissibles à la suite d'un échauffement normal, du vieillissement des matériaux isolants ou encore des vibrations qui se produisent en exploitation normale.



Les connexions doivent être établies par des moyens qui assurent une pression de contact suffisante et durable.

Ces conducteurs non protégés contre les courts-circuits ($L < 3 \text{ ml}$), notamment entre le jeu de barres et l'appareillage, doivent être choisis et installés dans tout l'ENSEMBLE de manière à ce qu'un court-circuit interne entre phases ou entre phase et terre soit très peu probable.

Règles :

Selon leur longueur, il peut s'avérer nécessaire de fixer les câbles et les barres souples isolées sur la structure interne de l'ENSEMBLE ; lors d'un court-circuit, les contraintes électrodynamiques générées dans les liaisons pourraient en effet endommager les appareils.

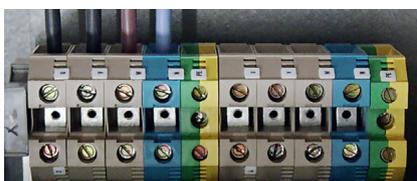
De même, afin d'obtenir une connexion permettant un échange de chaleur adéquat entre les prises et le système de distribution, les constructeurs donnent les indications relatives à la section minimale des câbles et des barres.

Les câbles doivent être choisis soit sur la base d'essais, soit conformément à la CEI 60364-5-52. En plus du courant admissible des conducteurs, le choix tient compte :

- du mode de pose et de fixation des conducteurs ;
- du type d'isolation ;

- du type des composants raccordés (par exemple, appareillage conforme à la série CEI 60947; dispositifs ou matériels électroniques).

Identification des conducteurs des circuits principaux et auxiliaires



L'identification des conducteurs doit être réalisée afin de faciliter la mise en œuvre et surtout la maintenance de l'ENSEMBLE.

Règles :

À l'exception du bleu et du vert/jaune, la méthode et les repères d'identification des conducteurs relèvent de la responsabilité du CONSTRUCTEUR D'ENSEMBLES et doivent être conformes aux indications des schémas et plans de câblage.

PE : Si l'identification se fait par la couleur, on ne doit utiliser que le vert et le jaune (double coloration). Lorsque le conducteur de protection est un câble mono-conducteur isolé, cette identification doit être utilisée de préférence sur toute sa longueur.

N : Tout conducteur neutre du circuit principal doit être facilement repérable par

son emplacement et/ou son marquage ou sa couleur, le bleu.

Nota : Dans certains pays tels que les USA, l'Australie ou l'Afrique du Sud, d'autres couleurs sont exigées pour le conducteur neutre.

Bornes pour conducteurs externes

Ces éléments, qui constituent des interfaces avec les canalisations de distribution ou les conducteurs d'alimentation, doivent permettre la mise en œuvre de l'ensemble sur le site et garantir son exploitation dans la durée.

Règles :

Le CONSTRUCTEUR D'ENSEMBLES doit :

- indiquer si les bornes conviennent pour des conducteurs en cuivre ou en aluminium, ou pour les deux ;
- s'assurer de la pression de contact nécessaire (couple de serrage indiqué par les constructeurs) ;
- s'assurer que le type de bornes correspond aux sections des câbles de l'utilisateur.

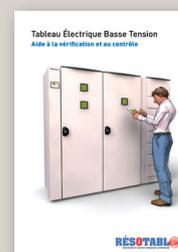
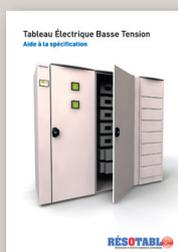
Les bornes des conducteurs de protection externes doivent être marquées conformément à la norme CEI 60445 et clairement identifié par les couleurs verte et jaune.

R. ALAZARD, C. BARBIER, M. DELANNOY, P. DUFOUR, F. MOURONVAL et B. SERRAS-RIMBAUD



Les entreprises adhérentes à la démarche RESOTABLO ont publié quatre documents :

- « Aide à la spécification »
- « Aide à la conception d'origine »
- « Aide à la réalisation d'ensemble »
- « Aide à la vérification et au contrôle »

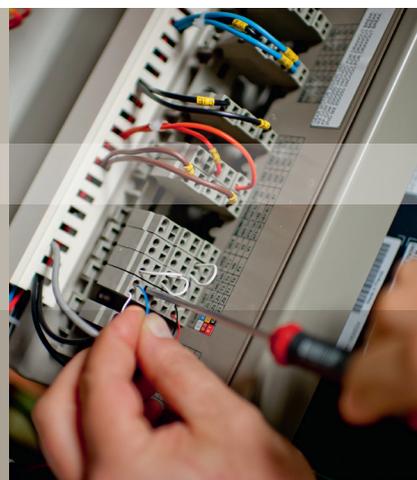


Ces documents sont disponibles au téléchargement sur le site du Gimélec.

www.gimelec.fr

Intégration des appareils de connexion et des composants

Ce point de la norme NF EN 61439 précise les responsabilités respectives du CONSTRUCTEUR D'ENSEMBLES et du constructeur d'appareillage.



► La norme NF EN 61439 comprend un certain nombre de consignes relatives à l'intégration des appareils de connexion et des composants (§8.5, §9.3.4, §10.6 et §11.5). Ces instructions visent toutes à favoriser un fonctionnement fiable et sûr de l'ENSEMBLE. L'intégration de l'appareillage dans le tableau est l'un des savoir-faire du CONSTRUCTEUR D'ENSEMBLES.

C'est la bonne cohérence entre l'appareillage, le système de répartition et l'enveloppe qui atteste de la certification d'un tableau selon la norme NF EN 61439-1 et -2. Afin de garantir les performances de l'appareillage dans un ENSEMBLE, il convient de vérifier :

- **l'échauffement**, soit la température interne maximum à respecter pour les performances attendues des appareillages choisis. La vérification des températures et des échauffements sous charge, par calcul, comparaison ou essais, permet de définir le calibre de l'appareillage en fonction du besoin de l'utilisation.
- **les liaisons de l'appareillage vers les jeux de barres**, véritables autoroutes d'énergie par conduction des calories. Cette vérification consiste à s'assurer que les températures des points de jonction de ces liaisons sur le jeu de barre et sur les plages restent dans les limites conventionnelles données par le constructeur de cet appareillage.
- **l'architecture de l'enveloppe et des éléments d'assemblage**, qui doit tenir compte :
 - du libre mouvement des organes de commande lors des manœuvres (à titre d'exemple, un appareil débouché ne doit pas gêner la fermeture de la porte) ;
 - du périmètre de sécurité, de la distance minimale entre deux appareils ou entre

Tableau 2 : Exemple de type de coordination

Appareil amont	 Disjoncteur ou fusible		
Appareil aval	 Interrupteur	 Contacteur	 Disjoncteur
Fonction attendue pour l'appareil aval	Supporter le court-circuit	Supporter le court-circuit et éventuellement ne pas nécessiter un remplacement après un court-circuit (coordination de type 2)	Supporter le court-circuit et éventuellement assurer une sélectivité

l'appareil et son environnement (ossature, platine...) ou encore entre l'appareil et les barres nues sous tension ;
- des distances d'isolement et des lignes de fuite, conformément aux prescriptions du constructeur.

Nota : Lors de la mise en enveloppe, il faudra porter une attention toute particulière aux Indices de Service (IS) des unités fonctionnelles, les cloisonnements ou les formes qui freinent la ventilation naturelle. Installer deux appareils dans une même colonne va aussi contribuer à leur mutuel échauffement. La prise en compte du coefficient RDF peut contribuer à diminuer le courant d'emploi I_{nc} .

Les départs moteurs

L'ENSEMBLE peut être proposé en **coordination de type 1 ou 2**, l'objectif étant de différencier l'intervention nécessitant un câblage des composants de l'intervention nécessitant un simple remplacement de fusible ou réarmement de disjoncteur. Dans le cas d'une coordination de type 1, on accepte de devoir remplacer le contac-

teur ou le relais thermique éventuellement endommagé après un défaut de type court-circuit.

Avec une coordination de type 2, les fonctions des appareillages de protection et de commandes restent opérationnelles après un défaut de type court-circuit.

La coordination entre deux appareillages en série consiste à s'assurer que les composants ont une tenue aux courts-circuits et/ou un pouvoir de coupure suffisants pour résister aux contraintes susceptibles de se produire. Ces appareillages devront également pouvoir fonctionner conformément aux attentes convenues entre l'utilisateur et le constructeur. Cette coordination va porter par exemple sur les limitations en courant et les contraintes thermiques des protections contre les surintensités des appareils amont au regard de l'appareil aval (voir tableau 2).

R. ALAZARD, C. BARBIER, M. DELANNOY, P. DUFOUR, F. MOURONVAL et B. SERRAS-RIMBAUD

TABLMAG® est une publication du Gimélec réalisée avec le concours des membres de la division A13 « Constructeurs d'équipements de distribution et de contrôle-commande à basse tension » du Gimélec. Ces constructeurs de tableaux sont réunis au sein de **RÉSOTABL**®. Directeur de la publication : Jean-Louis PRIN, Président de la division A13. **ISSN 2114-5474**