



**STANDARD DE REFERENCE**

**POUR LES INSTALLATIONS**

**ELECTRIQUES**

## SOMMAIRE

1. RESPECT DES NORMES ET RECOMMANDATIONS CONSTRUCTEURS .....	3
2. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET GESTION DES DÉCHETS .....	4
3. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES LOCAUX TECHNIQUES ET SOUS-SOLS : CHEMINEMENT ET CÂBLAGE.....	5
4. INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES HORS DES LOCAUX TECHNIQUES ET SOUS-SOLS ....	8
5. LIAISONS SOUTERRAINES.....	9
6. CÂBLAGE DES COFFRETS ET ARMOIRES TYPES .....	9
7. CHOIX DE LA SECTION DES CÂBLES .....	11
8. STRATÉGIE D'ÉCLAIRAGE DES LOCAUX ET PRINCIPE ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES STORES.....	11
9. CÂBLAGE STRUCTURE CATÉGORIE 7A MINIMUM.....	17
10. CÂBLAGE DE FIBRES OPTIQUES .....	17
11. RÈGLES D'ÉTIQUETAGE DU CÂBLAGE ET DES ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES .....	17
12. DOSSIERS DE PLANS À FOURNIR.....	20
13. DOCUMENTS OFFICIELS À FOURNIR.....	20
14. CONTRÔLE DE RÉCEPTION DES INSTALLATIONS ONU ET SELON OIBT .....	20
15. FORMATION À L'EXPLOITANT .....	21
16. NORMALISATION DES ÉQUIPEMENTS.....	24

## **1. RESPECT DES NORMES ET RECOMMANDATIONS CONSTRUCTEURS**

- Les installations électriques seront conformes aux normes électricité en vigueur dans le pays et le canton hôtes (CH, GE) et respecteront les prescriptions, règles et recommandations en vigueur, en particulier :
  - Les prescriptions ASE ; LIE ; OIBT ; OMBT ; OICF ;
  - Les recommandations ISO, IEC et VDE ainsi que les normes européennes ;
  - Les recommandations des Services Industriels de Genève (service de l'électricité-instructions pour l'exécution et le raccordement au réseau des installations électriques intérieures- PID, prescription des distributeurs de Suisse Romande) ;
  - Les règlements et prescriptions cantonales et fédérales concernant la police des constructions, LAA, la SUVA, l'Office cantonale de l'inspection du travail ;
  - Les normes sur les installations électriques basse tension NIBT en vigueur, le respect de cette norme suivant évolution de celle-ci sera à respecter ;
  - Les normes AEAI (Association des établissements cantonaux d'assurance incendie) et les directives SES ;
  - ORNI Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant
  - Les normes SIA ;
- Le matériel utilisé sera neuf, exempt de tous vices visibles ou cachés, et conforme aux normes CE, en particulier celles régissant les protections aux perturbations électromagnétiques et l'émission de perturbations électromagnétiques.
- Un maximum de huit prises courant fort par phase est à respecter.
- Toutes nouvelles installations de circuit de prises devront être en 16 A et étiquetées avec le nom du tableau électrique et le numéro du circuit électrique.
- Tout l'appareillage électrique (prises, interrupteurs, etc.) sera fixé par vis à croix.
- Tout équipement et appareils raccordés à demeure seront repérés avec une étiquette gravée (dylophane) écriture blanche sur fond noir avec le nom du tableau électrique et le numéro du circuit électrique.
- Pour tout équipement (exemple : barrières, systèmes de sécurité et sureté, porte aromatiques, ascenseurs, plateformes d'accès, etc.), interrupteurs, commande, coffrets, armoires, équipés d'une serrure ou commandés par clé, l'entrepreneure devra coordonner et faire valider par l'ONUG le type de clé à utiliser (marque KABA, référence 100, 201, 5000, ou autre sur validation).
- La conformité aux normes est attestée soit par la marque de conformité, soit lorsqu'il n'existe pas de norme, par un certificat du constructeur ou de l'importateur agissant en son nom.
- Il appartient à l'entreprise de se faire délivrer les certificats et de s'assurer que le matériel mis en œuvre répond aux exigences de sécurité et de service dans les conditions d'emploi prévues.
- Les matériels fournis devront être ceux listés dans le chapitre 14 Normalisation des équipements, tous matériels proposés ne figurant pas dans cette liste devront être approuvés par les représentants de l'ONUG.
- Le titulaire du marché aura l'entière responsabilité de tous les matériels livrés.
- Les équipements devront être garantis pour l'utilisation envisagée et jusqu'à leur capacité maximum.

- La réalisation du tableau électrique, les raccordements et la mise en service devront être exécutés dans les règles de l'art. La société adjudicataire devra présenter une déclaration de conformité accompagnée du procès-verbal d'essais.
- Les contrôles électriques de réception (CDR) seront réalisés par la société de contrôle mandatés par l'ONUG.
- L'entreprise devra réaliser, pour ses contrôles (CIF), une autre société que celle choisie par l'ONUG. Cette prestation (CIF) ne donne droit à aucune plus-value et devra être exécutée immédiatement après les travaux et avant la mise en exploitation. Le rapport devra être vierge pour que la réception puisse avoir lieu.
- Pour l'exécution des travaux d'installations électriques basse tension, l'entreprise devra posséder l'autorisation d'installer délivrée par l'ESTI, inspection fédérale des installations à courant fort ([www.esti.ch](http://www.esti.ch)). L'autorisation d'installer doit être émise au nom de l'entreprise réalisant les travaux (la délégation d'autorisation n'est pas acceptée).
- À l'issue des travaux, une "réception provisoire" des travaux ou de l'installation sera organisée. Lors de cette réception provisoire, il sera procédé à divers contrôles, mentionnés dans le document. La liste des plans, schémas ou documents spécifiques, tels que spécifiés dans le cahier des charges, seront remis lors de la réception provisoire. La liste des contrôles de réceptions figure au chapitre 14 du présent document.
- Tout intervenant sur les installations électriques de l'ONUG devra se conformer au Concept de Sécurité Électrique en vigueur au moment de la réalisation des travaux. La dernière version à jour sera mise à disposition sur demande.

## **2. Protection de l'environnement et gestion des déchets**

- Les canalisations, les tubes et les câbles devront être exempts de tout halogène ou PVC.
- L'installation de candélabres, dont le revêtement est cadmié, zingué (teneur en cadmium supérieure à 250 mg par kg) ou peints à l'aide de peinture contenant des PCB, est à proscrire.
- Tous les percements ou modification sur la structure ou la surface des candélabres devront être réalisés en usine avant traitement de surface. Tous les percements ainsi que le zingage à froid sont à proscrire.
- Utiliser des produits et des méthodes respectueuses de l'environnement,
- Intégrer les exigences de la gestion des déchets de chantier dans la conception du chantier,
- Organiser des séances de sensibilisation auprès de son personnel,
- Trier les déchets à la source, séparer les éléments en présence dans le cas d'un déchet mélangé (ex : carton avec plastique, béton avec fer, etc.),
- Réaliser le tri des déchets sur le site des travaux, sauf par manque de place ou si le volume de déchets prévu pour tout le chantier est inférieur à 40 m<sup>3</sup>,
- Remettre à l'ONUG, à la fin du chantier, les justificatifs d'évacuation originaux (bons de transport et d'élimination), y compris un récapitulatif des catégories de déchets évacués (en utilisant les codes de déchets définis par l'ordonnance selon OMoD sur les mouvements de déchets du 22.6.2005), en y incluant quantités (volume, tonnage) et destinations finales,

- Acheminer les déchets directement du chantier vers une installation d'élimination des déchets munie d'une autorisation d'exploiter en bonne et due forme,
- Garder les justificatifs d'élimination des déchets jusqu'à la fin du chantier et les transmettre à l'ONUG,
- L'ONUG se réserve le droit d'auditer le prestataire sur ses pratiques environnementales, ainsi que ses éventuels sous-traitants responsables du traitement de ses déchets. Le soumissionnaire s'engage à faciliter le travail des auditeurs lors de ce processus et à collaborer de manière pleinement transparente.

### **3. Installations électriques dans les locaux techniques et sous-sols : cheminement et câblage**

#### **3.1 Montage des cheminements de câbles métalliques**

- Les câblages électriques seront posés dans des chemins de câbles métalliques galvanisés à chaud après perforation. Ils seront fixés dans ceux-ci par brides plastiques type Colson tous les 50cm. Pour les dérivations, coudes, transformations, l'installateur utilisera des pièces préfabriquées.
- En cas d'utilisation de tubes, l'installateur utilisera uniquement des tubes métalliques galvanisés à chaud ou des tubes aluminium.
- L'utilisation de canaux à câbles ou de tubes plastique est interdite.
- Lors de la pose de chemins de câbles, profilés, canaux d'installation, les points suivants sont à respecter:
  - Les chemins de câbles seront suffisamment dimensionnés avec une réserve minimum 25%.
  - Les câblages courant fort et courant faible seront réalisés dans des chemins de câbles différents, en respectant les normes C.E.M.
  - Tous les éléments de montage renforcés, accessoires, séparations et fixations seront fournis par l'installateur et compris dans l'offre.
  - Toutes les parties métalliques seront traitées contre la rouille.
  - Les points de fixation devront être prévus en nombre suffisant afin de garantir la rigidité absolue des chemins de câbles remplie à 100% sans accuser de déformation.
  - Le raccordement des dalles (chemins de câbles) se fera par éclisses en L, en tôle perforée galvanisée.
  - Les dalles (chemins de câbles) seront fixées, sauf spécifications contraires, par des consoles galvanisées et éléments d'échelle lorsqu'elles seront posées dans un plan perpendiculaire au plan de fixation, elles seront écartées de la surface de fixation par des entretoises galvanisés lorsqu'elles chemineront à plat par rapport au pan de fixation.
  - Les chemins de câbles ne doivent pas s'opposer au refroidissement naturel des câbles.
  - Les changements de direction dans le plan ou en élévation seront exécutés par secteurs de 30° maximum. Ces secteurs seront réassemblés soit par éclisses, soit par soudures. Les soudures seront alors meulées puis protégées au moyen de deux couches de peinture anticorrosion et de deux couches de peinture aluminium. Ce type de protection sera exigé pour les supports façonnés à la demande.
  - Toutes ces modifications de parcours seront traitées avec des pièces d'assemblage curvilignes soit préfabriquées soit façonnées à la demande.

- Les chemins de câble seront pourvus de couvercles aux droits des traversées de cloisons des parcours horizontaux et aux droits des traversées des dalles des parcours verticaux. Dans ce dernier cas, ainsi que dans le cas d'alimentations d'équipements au sol, la protection mécanique sera maintenue jusqu'à une hauteur de 2,00 m au-dessus du niveau du plancher.
- Tous les chemins de câbles seront obligatoirement reliés à la terre par cuivre nu ou conducteur de couleur vert/jaune

MATERIEL	FABRICANT
Chemins de câbles standard	Obo betterman, Lanz- Oensingen AG
Echelle à câbles	Obo betterman, Lanz- Oensingen AG
Chemins de câbles résistants au feu	Obo betterman, Lanz- Oensingen AG
Chemins de câbles maintien en fonction E90	Obo betterman, Lanz- Oensingen AG
Canal G isolé	Obo betterman, Lanz- Oensingen AG

### **Supports de chemins de câbles**

- Les dispositifs de fixations extérieures des tablettes seront de conception et de dimensions telles qu'ils ne détérioreront pas les câbles et ne créeront pas de déformations résiduelles permanentes dans les conditions normales d'emploi.
- Les chemins de câbles seront supportés de façon que les câbles déroulés préalablement au sol puissent être introduits latéralement.
- Tous les supports de chemins de câbles seront protégés par des capuchons de protection.
- Les supports seront de type industriel et choisis parmi les supports normalisés sauf cas exceptionnel où les supports normalisés ne peuvent être utilisés par exemple : volume enveloppe insuffisant par suite de l'encombrement des gaines, les supports par tiges filetées seront enveloppés par un tube KIR ou un tube alu avec blocage par écrou sur chemin de câbles. Le procédé permet de rendre plus rigide la tige filetée.
- Les inter-distances entre supports de chemins de câbles sont indiquées par les différents fournisseurs. Cette inter-distance ne pourra excéder :
  - ► 1m50 pour les chemins de câbles supportant les câbles principaux en provenance des TGBT.
  - ► 2m pour les chemins de câbles supportant de distribution secondaire (éclairage, prise de courant, petites puissances).

### **3.2 Cas particuliers de pose en caniveau**

- Un caniveau doit être équipé d'un ou plusieurs chemins de câbles. Dans ce cas, les dalles seront fixées sur une des parois latérales. Leurs largeurs seront dégressives du bas vers le haut et seront déterminées de façon à permettre l'accès au cheminement intérieur.
- En aucun cas un câble ne sera posé en caniveau sans chemin de câbles.

### **3.3 Pose des câbles**

- Lors de la pose, il faut éviter soigneusement d'écraser ou de déchirer la gaine. Il faut éviter de cintrer les conducteurs de câbles dans un trop faible rayon. Le rayon intérieur de courbure ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée par la norme ou les constructeurs.
- Les câbles seront disposés maximum en deux couches. Les câbles unipolaires d'une liaison tripolaire doivent être de manière à équilibrer les impédances par rapport à la terre (par exemple en triangle).

- Pour réduire les impédances des boucles et assurer la répartition correcte des courants dans les conducteurs en parallèle, les câbles unipolaires et les conducteurs isolés appartenant à un même circuit, doivent être posés à proximité immédiate les uns des autres. Cette règle s'applique également aux conducteurs de protections correspondants.
- Le positionnement des câbles dans le chemin de câbles devra permettre la dépose de l'un d'entre eux sans devoir intervenir sur l'ensemble de la nappe.
- La dépose de tous les câbles, tubes et supports non utilisés sera effectuée sur toute la longueur. Les câbles, tubes et supports seront ensuite évacués, sauf spécifications contraires.

### **3.4 Proximité d'autres canalisations non électriques**

- Un espace d'au moins 3 cm doit être laissé entre les canalisations électriques et non électriques de façon que toute intervention sur une canalisation ne risque d'endommager les autres.
- Les canalisations électriques doivent être à une distance suffisante des canalisations de chauffage, d'air chaud et des canalisations de fumée. Cette disposition évitera de porter les câbles à une température qui pourrait leur être nuisible.
- Les conducteurs ne doivent pas emprunter les gaines de fumée, de ventilation ou de désenfumage.
- Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessus des canalisations pouvant donner lieu à de la condensation. A moins que des dispositions ne soient prises pour protéger les canalisations des effets de condensation.
- Les câbles doivent être protégés contre les chocs mécaniques dans les traversées du plancher.

### **3.5 Traversée de parois et planchers**

- Aucun câble ne peut être encastré directement en traversée des parois ou des planchers. Il doit comporter une protection constituée par un fourreau ou un conduit de degré de protection IK07/IK08.
- Les traversées de parois et de plancher par les canalisations doivent être obturées afin qu'elles s'opposent à toute propagation d'incendie de part et d'autre.

### **3.6 Proximité d'autres canalisations électriques**

- Les câbles cheminant à une tension supérieure ou égale à 1000 volts ne doivent pas emprunter les mêmes gaines ou caniveaux, ni être placés sur les mêmes chemins de câbles ou tablettes que les câbles de tension différente.

### **3.7 Identification/ étiquetage des câbles**

- L'identification et la localisation des câbles seront réalisées à chaque extrémité. Ces derniers porteront un moyen de repérage adapté sur lequel figureront toutes indications utiles permettant l'identification (nom du tableau/ numéro du circuit électrique). Il est demandé à l'entreprise de soumettre à l'ONUG, pour approbation, des échantillons d'étiquettes pour les différents types de câbles. L'étiquette sera fixée sur le câble et protégée par une gaine thermo-rétractable transparente. Pour les installations électriques extérieurs toutes les étiquettes seront fixées de façon sûre et durable protégées anti-ultraviolets. La couleur de l'étiquette sera en fond blanc écriture noire.

### **3.8 Confection des extrémités et jonctions**

- À toute discontinuité, une protection mécanique et un isolement équivalent à ceux du câble doivent être reconstitués et la continuité de la mise à la terre assurée. La continuité de la gaine, de l'écran ou du

feuillard doit être assurée au droit des boîtes de jonction ou de dérivation. La liaison assurant cette continuité doit être protégée mécaniquement et contre la corrosion.

### **3.9 IP et IK des équipements et appareillages**

- Bureaux, salles de réunion, salles ordinaires, etc. : IP20, IK02
- Locaux de stockage des déchets : IP25, IK07
- Locaux électriques : IP20, IK07
- Salles des machines, locaux CVC/ Sprinkler/ compresseur : IP20, IK07
- Corridors où des marchandises lourdes peuvent être manipulées : IP20, IK07/IK08
- Sous-station CVC : IP21, IK07
- Salle informatique : IP20, IK02
- Ascenseurs (local de machines et local de poulies) IP20, IK07/ IK08
- Ateliers : IP21-IP23, IK07/IK08
- Locaux à atmosphère explosive 'Exx' selon les normes en vigueur

Les degrés de protection minimaux (IP, IK, énergie de choc) des matériels électriques suivant les emplacements et les conditions particuliers des installations seront choisis en faisant référence au guide d'application normatif français UTE C15-103 à sa dernière révision chapitre 5. Ces données seront utilisées en complément et en application des dispositions prévues par la norme suisse en vigueur (entre autres NIBT chapitre 5.1).

### **3.10 Interrupteurs de sécurité cadenassable sur tous équipements et machines**

- Des interrupteurs de sécurité seront installés pour tous les équipements et machines. Leur position sera remontée sur le BMS lorsque l'équipement alimenté est lui-même commandé ou surveillé par le BMS.

## **4. Installations électriques hors des locaux techniques et sous-sols**

- Concernant les installations courant faible on utilisera prioritairement les conduits courant faible existants (caniveaux, chemins de câbles, cimaises) à condition que la tension véhiculée n'excède pas 50 volts et l'intensité 2 ampères.
- Concernant les installations courant fort on utilisera prioritairement les canalisations existantes (chemins de câbles, tube etc.).
- Dans le cas où les conduits existants ne peuvent pas être utilisés, les cheminements s'effectuent soit en mode encastré, soit en faux-plafond et faux-plancher.

### **4.1 Conduits en montage encastré**

- L'encastrement en tracé oblique et horizontal n'est pas admis.
- Les conduits ne doivent pas comporter de raccords sur leur parcours encastré.
- L'adjudicataire réalisera les saignées, fixera les tubes et boîtes dans les règles de l'art.

### **4.2 Conditions de pose en faux-plafond ou faux-plancher**

- Dans les plafonds suspendus (faux-plafonds) et faux-plancher démontables, les conditions de pose des canalisations sont celles du chapitre 3. Les canalisations étant fixées ou supportées indépendamment des panneaux démontables.
- Un ou deux câbles maximums cheminant ensemble. Il est admis de les poser sous fourreau.

- Plus de deux câbles : obligatoirement sur chemins de câbles.
- Il ne peut être admis un collier pour fixer deux câbles ensemble ou deux tubes ensemble. Chaque tube ou câble doit comporter sa propre fixation.
- Descentes ou remontées encastrées sous fourreau de 16 minimum ou dans vide de construction.

#### **4.3 Montage en apparent**

- Dans les cas exceptionnels où le cheminement ne peut pas être encastré (cas des espaces où les matériaux de la décoration d'origine ne permettraient pas la reconstitution des surfaces après encastrement), les conduits seront choisis et installés de telle sorte à se fondre de la manière la plus discrète dans la décoration existante (par exemple par l'usage de matériaux de coloris en harmonie avec celle de la surface de cheminement). Les espaces seront identifiés au cas par cas et le mode de pose validé par l'ONUG avant réalisation.
- En cas d'exposition aux chocs, le conduit devra être de type canal aluminium éloxé (couleur au choix de l'ONUG).

#### **5. Liaisons souterraines**

- On utilisera de préférence les conduits enterrés existants. Pour chaque tirage de câble l'entreprise rééquiperait le conduit avec une ficelle de tirage.
- Lorsque la pose de conduites est nécessaire, ces dernières seront de type somo PE lisses, d'un diamètre laissant une réserve de place de 60% minimum. Pour chaque nouveau somo PE l'entreprise l'équiperait d'une ficelle de tirage. La pose des PE se fera dans les règles de l'art avec un filet avertisseur.

#### **6. Câblage des coffrets et armoires types**

- Le câblage sera exécuté en fil T souple sans halogène et PVC et disposé dans des canaux en matière isolante avec couvercle (canaux de filerie). Il sera fixé de manière rigide et en plusieurs points. Il ne sera pas connecté plus de deux conducteurs par point de raccordement.
- Il faut, dans tous les cas, pouvoir décâbler un appareil sans déranger le fonctionnement du reste de l'installation.
- Le pontage de plusieurs fils dans un embout n'est pas admissible ainsi que les jonctions des conducteurs dans les canaux de filerie.
- La section minimale des conducteurs utilisés sera de 1,5 mm<sup>2</sup> pour le courant fort et de 1 mm<sup>2</sup> pour la tension réduite ou courant faible.
- Les couleurs des conducteurs seront conformes aux prestations et normes en vigueur.
- Tous les départs jusqu'à et y compris et une section de 16 mm<sup>2</sup> seront câblés sur bornes.
- La grandeur minimale des bornes est de 2,5 mm<sup>2</sup>, elles doivent pouvoir se changer et être repérées facilement et la numérotation correspondra à celle du schéma. Il sera installé une séparation de bornes entre chaque groupe de bornes reliant ou alimentant les divers équipements.
- Les sections de câblage seront définies selon le NIBT en vigueur et en tous cas au moins égales à celles données dans le tableau du chapitre 7.
- Pour les circuits prises, le câblage sera prévu en 2,5 mm<sup>2</sup> minimum.
- Les appareils seront disposés d'une façon claire en respectant le plan d'implantation du matériel, facilement accessibles, contrôlables visuellement et de manière à permettre en tout temps des adjonctions et transformations.

- Les lampes au néon ne sont pas acceptées. La tension des lampes sera prévue supérieure à la tension de service ou avec une résistance additionnelle.
- La protection du matériel sera assurée par des disjoncteurs magnétothermiques y compris pour le neutre. Les équipements électroniques d'un local technique seront alimentés à partir d'un départ unique à créer par l'adjudicataire et dont la localisation (généralement dans le local technique lui-même) est définie par l'ONUG.
- Si plusieurs équipements sont alimentés, l'adjudicataire créera un coffret de distribution.
- Les goulottes devront être choisies de type « à couvercle », être dimensionnées en laissant 50% d'espace libre.
- La couleur du tableau ou des racks de télécommunication sera à définir au cas par cas (à préciser auprès du chargé de projet l'ONUG).
- Les tableaux ou coffrets seront de marque WEBER, HAGER ou équivalent et équipés de UNILINE.
- La fermeture des portes s'effectuera par carré de 6 mm ou KABA à définir au cas par cas (à préciser auprès du chargé de projet l'ONUG).
- Les afficheurs des régulateurs de vitesse seront installés sur les portes des tableaux ou coffrets.
- L'affectation de chaque appareillage à l'intérieur du tableau sera écrite en blanc sur fond noir sur une plaque signalétique collée et vissée sur le couvercle de la goulotte supérieure (vis plastique ou nylon).
- Les fusibles ne sont pas autorisés. Tous les circuits doivent être équipés par des disjoncteurs magnétothermiques y compris pour le neutre.
- Les armoires seront construites avec une réserve UNILINE non-équipée de 25 % pour futures extensions.
- Les plans de montage des armoires et cellules doivent être validés par l'exploitant avant montage.
- Les socles et structures de support des cabines/panneaux seront à fournir si nécessaire pour ajuster le niveau du sol fini.
- Degré de protection IP40 minimum.
- Il sera collé une plaquette d'avertissement triangulaire d'une longueur latérale de 65 mm sur la porte de chaque tableau (référence 175 504 905 du catalogue ELDAS).
- Il sera collé et vissé sur le châssis du tableau en haut à gauche une plaque signalétique gravée (dylophane), sur laquelle figureront :
  - Appellation du tableau
  - L'origine de l'alimentation (numéro du tableau et numéro de départ),
  - La section du câble d'alimentation,
  - L'intensité maximum.
- Selon le type de réseau les couleurs des étiquettes seront :
  - Ecriture blanche sur fond noir pour les alimentations en réseau force et éclairage combinées ;
  - Ecriture blanche sur fond orange pour les alimentations en réseau secouru et ondulé ;
  - Ecriture blanche sur fond rouge pour les alimentations en réseau force ;
  - Ecriture blanche sur fond bleu pour les alimentations en réseau éclairage ;
  - Ecriture blanche sur fond noir pour les alimentations des tableaux MCR ;

En cas de plusieurs réseaux électriques il sera apposé une étiquette normalisée "Attention Plusieurs Alimentations"

Chaque tableau sera équipé d'un porte dossier de dimension suffisante permettant la dépose de plans, schémas et documentations techniques. Ce porte-dossier sera vissé à l'intérieur d'une porte.

Pour les tableaux MCR :

- Il sera accepté une distribution électrique UNILINE ou par peigne ;
- Pour une hauteur de plus d'1,80 m, il sera installé un éclairage commandé par fin de course sur la porte ;
- Dans chaque armoire seront installées 1 x 16A, 3xT23 de réserve et 2 x prise RJ45 (une pour la communication et une de réserve pour le dépannage). Ces prises seront montées sur support rail DIN ou fond d'armoire et marquées comme indiqué dans ce standard. Les connecteurs volants en bout de câble sont interdits.

## **7. Choix de la section des câbles**

L'entreprise installera des câbles dont les sections seront conformes à la NIBT en vigueur et dans tous les cas au moins égales à celles données par le tableau ci-dessous.

<b>Intensité maximale admissible</b>	<b>Section des conducteurs en mm<sup>2</sup></b>
10	1,5
16	2,5
20	4
25	6
32	10
40	10
60	16
80	25
100	35
125	50
160	70
200	95
250	120
300	150
350	185
400	240

## **8. Stratégie d'éclairage des locaux et principe et principe de fonctionnement des stores**

Ces scénarios type sont une base de travail, il faut donc toujours les valider avant toute programmation au prêt du chef de projet et de l'ONUG.

### **8.1 Éclairage des zones de réception**

06h30 - 20h00 : ON (à partir du programme horaire BMS)

20h00 - 06h30 : marche par détecteur de présence - OFF d'après 30 minutes sans présence

Week-ends et jours fériés : allumage par détecteur de présence - OFF après 30 minutes sans présence

Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS).

Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage ainsi que des commandes horaires.

## **8.2 Éclairage des espaces ouverts postes de travail/ bureaux**

Marche par interrupteur (voir aussi les plans de zonage) / OFF par détecteur de présence après 30 minutes sans présence ou par interrupteur. Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## **8.3 Petits Salons et Touchdown areas**

Marche par détecteur de présence - Arrêt après 30 minutes sans présence. Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## **8.4 Zones de corridors/ couloirs et corridors/ couloirs techniques**

Marche par détecteur de présence - Arrêt après 30 minutes sans présence. Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage ainsi que des commandes horaires.

## **8.5 Eclairage Escaliers**

Mise en marche totale de l'escalier à l'aide d'un détecteur de présence - OFF après 30 minutes sans présence. Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage ainsi que des commandes horaires

## **8.6 Éclairage des Zones secondaires (locaux techniques MEP, locaux informatiques, locaux de stockage, etc.)**

Marche / arrêt par commutateur KNX. Éteint pendant les heures d'arrêt et les fins de semaine avec possibilité d'annulation du commutateur KNX. Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage ainsi que des commandes horaires.

## **8.7 Éclairage des salles de réunion et / Salles polyvalentes / Salles de conférence / Bureaux privés / Bureaux D**

Marche par interrupteur arrêt par détecteur de présence après 30 minutes sans présence ou par interrupteur. Gradation par commutateur KNX. Possibilité de forçage temporel ou par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## **8.8 Éclairage Toilettes**

ON par détecteur de présence – OFF après 30 minutes sans présence. Avec un nouveau mouvement après 10 minutes et avant la fin des 20 minutes, le programme repart à zéro. Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## **8.9 Éclairage Toilettes pour personnes à mobilité réduite**

ON par détecteur de présence - arrêt après 30 minutes sans présence.

Avec un nouveau mouvement après 10 minutes et avant la fin des 20 minutes, le programme repart à zéro. Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## **8.10 Focus Booth**

ON par le bouton poussoir. Ensuite, l'utilisateur peut éteindre ou varier l'éclairage manuellement. OFF - après 30 minutes sans présence. Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

### **8.11 Copy Print area(s)**

ON par détecteur de présence – OFF après 30 minutes sans présence. Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage suivant des heures.

### **8.12 Commande KNX des trappes de désenfumage**

Principe de fonctionnement :

Ouverture des trappes de désenfumage chaque mercredi à 10h00 pendant 10 minutes si la sécurité pluie n'est pas activée. Si la sécurisée pluie est activée le mercredi à 10h00, alors on ouvre les trappes l'après-midi à 14h00 pendant 10 minutes. Si la sécurité pluie est activée le mercredi à 14h00, alors on n'ouvrira que le mercredi prochain à 10h00 pendant 10 minutes.

### **8.13 Lumière à l'extérieur (court-yards, terrasses, toiture, façade (autour du bâtiment), balisages extérieurs, parking, etc...)**

#### **Commande par la lumière du jour (à partir de la station météo)**

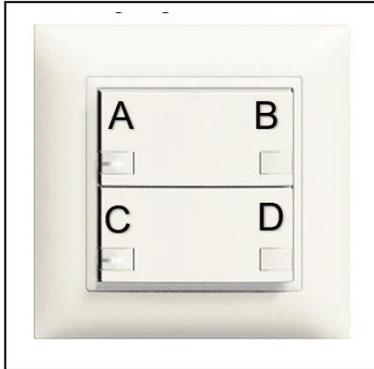
##### **Mode de fonctionnement avec 200 lux :**

Si le niveau de luminosité à l'extérieur est inférieur à 200 lux l'éclairage s'allumera automatiquement. Si le niveau de lux est supérieur à 200 lux + l'hystérésis (50 lux) alors l'éclairage s'éteindra. Ce fonctionnement sera actif de 16h00 et 9h00. Le reste de temps les éclairages seront éteints (envoi des horaires par BMS). Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

##### **Mode de fonctionnement avec 250 lux :**

Ce fonctionnement sera actif pour les zones Marqueses  
Si le niveau de luminosité à l'extérieur est inférieur à 250 lux l'éclairage s'allumera automatiquement. Si le niveau de lux est supérieur à 250 lux + l'hystérésis (50 lux) alors l'éclairage s'éteindra. Ce fonctionnement sera actif de 16h00 et 9h00. Le reste de temps les éclairages seront éteints (envoi des horaires par BMS). Possibilité de forçage temporel ou de forçage par commandes centralisées (par BMS). Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs à l'éclairage.

## 8.14 Commandes d'éclairage (exemples)



A = Groupe d'éclairage A / impulsion courte = marche - arrêt / impulsion longue = gradation

B = Groupe d'éclairage B / impulsion courte = marche - arrêt / impulsion longue = gradation

C = bouton C ("nettoyage de scène prédéfini / toutes les lumières ON/OFF")

D= bouton D ("BMS automatique"), etc.



Touche : zone d'éclairage A

Impulsion Courte = Marche

Pas d'arrêt ni d'appui long possible

Touche : Zone d'éclairage B

Impulsion Courte = Marche/Arrêt

Pas d'appui long possible



Configuration avec 1 groupe d'éclairage :

Touche : zone d'éclairage A

Impulsion Courte touche gauche = Marche

Impulsion Long touche gauche = Variation +

Impulsion Courte touche droite = Arrêt

Impulsion Long touche droite = Variation -



Configuration avec 2 groupes d'éclairages :

Touche : zone d'éclairage A

Impulsion Courte touche gauche = Marche

Impulsion Long touche gauche = Variation +

Impulsion Courte touche droite = Arrêt

Impulsion Long touche droite = Variation -

Touche : Zone d'éclairage B

Impulsion Courte touche gauche = Marche

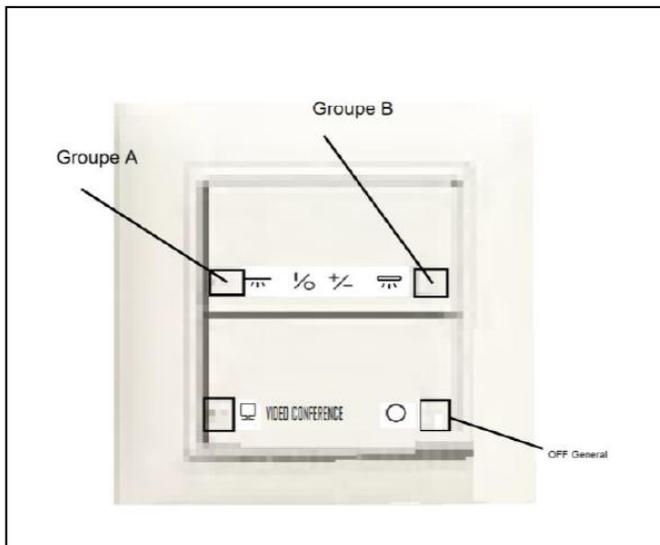
Impulsion Long touche gauche = Variation +

Impulsion Courte touche droite = Arrêt

Impulsion Long touche droite = Variation -



Touche : zone d'éclairage A  
 Impulsion Courte = Marche/Arrêt



Touche : Zone d'éclairage A  
 Impulsion Courte = Marche/Arrêt  
 Impulsion Long = Variation +/-  
 Touche : Zone d'éclairage B  
 Impulsion Courte = Marche/Arrêt  
 Impulsion Long = Variation +/-  
 Touche : Vidéo Conférence  
 Impulsion Courte = Envoie de scénario  
 Touche : Off général  
 Impulsion Courte = Arrêt

**Les commandes devront toujours être équipées de porte étiquette.**

Les étiquettes seront validées par l'ONUG avant leur mise en place.

**Couleur des voyants des commandes d'éclairage**

Lorsque l'éclairage est arrêté, la LED est allumée en bleu

Pendant la marche de l'éclairage, la LED est allumée en vert

Lumière rouge clignotante Commande local verrouillée à distance (si le cas échéant)

## 8.15 Principe de fonctionnement des stores

Commandes locales des stores : Pour les commandes de stores, avec la commande à gauche « monter, stop et lamelles » et à droite « descendre, stop et lamelles ».

Poussoir une commande de stores :



- Appui long (1sec) :  
Monter/Descendre les stores
- Appui court : Stop et  
inclinaison des lamelles

Poussoir deux commandes de stores :



La LED est allumée en violet quand on est en mode automatique d'ombrage entre 6h30 et 20h00.

La LED est allumée en blanc quand on est en mode manuel d'ombrage entre 20h00 et 6h30.

La LED est allumée en jaune quand le poussoir est verrouillé.

Les inclinaisons des lamelles des stores (exemples : 0°, 30°, 70°, 90°) seront à faire valider par l'ONUG.

### Différentes commandes horaires :

Du LUNDI au DIMANCHE : (envoyées par le BMS)

06H30 : Retour en mode automatique de la station météo

12H30 : Retour en mode automatique de la station météo.

20H00 : Descente des stores, et blocage du mode automatique

Commandes locales autorisées en tout temps (Si commande après 20h00 alors les stores ne reviendront pas en position automatique avant 06h30)

### Exemples de scénarios envoyés par le BMS :

#### Scenario 1

Commande 1 - (Tout le bâtiment) Descente des stores, fermeture des lamelles et blocage du mode automatique. Commandes locales non-autorisées.

Commande 2 - (Tout le bâtiment) ouverture des lamelles et retour en mode automatique

**Scenario 2** (envoyée par le BMS, par niveau et par façade avec la possibilité de choisir le niveau et la façade)

Commande 1 - Descente des stores, fermeture des lamelles et blocage du mode automatique.

Commandes locales non-autorisées.

Commande 2 - Ouverture des lamelles et retour en mode automatique

**Scenario 3** (Tout le bâtiment) (envoyée par le BMS)

Commande - Les stores complètement ouverts. Commandes locales autorisées en tout temps.

Retour en mode automatique suivant la programmation horaire

Le système BMS pourra prendre la main en tout temps et envoyer des valeurs aux stores.

Les commandes devront toujours être équipées de porte étiquette.

Les étiquettes seront validées par l'ONUG avant leur mise en place.

## 9. Câblage structure catégorie 7a minimum

- Les spécifications pour ce chapitre sont disponibles dans le standard ICT System Design Guidelines, la dernière révision est disponible sur demande.
- L'ensemble des éléments proposés (câbles, connecteurs, panneaux de brassage et autres), devra provenir d'un fournisseur unique et ainsi permettre la certification de l'installation de câblage.
- Les liens cuivre assurant la liaison entre les racks de distribution et les postes de travail devront être exempts de tout halogène et PVC en respectant le type de câbles installé dans les voies de fuite selon les normes en vigueur.
- Le câblage doit être conforme à la dernière norme disponible, c'est-à-dire Cat7a, et doit assurer la rétrocompatibilité avec les équipements Cat5 et Cat6A.

## 10. Câblage de fibres optiques

- Les spécifications pour ce chapitre sont disponibles dans le standard ICT System Design Guidelines, la dernière révision est disponible sur demande.

## 11. Règles d'étiquetage du câblage et des équipements informatiques

- Il est demandé à l'entreprise de soumettre à l'ONUG, pour approbation, des échantillons d'étiquettes pour les différents types de câbles, de prises, de connecteurs, etc.
- Il est également demandé à l'entreprise d'intégrer les étiquettes sur une élévation du rack pour validation. Avant de procéder à l'exécution l'entreprise doit demander à l'ONUG la numérotation.
- Concernant les équipements informatiques (rack, prises, etc.) toutes les étiquettes seront fixées de façon sûre et durable.
- Un repérage de tous les câbles sera fait à chaque extrémité. L'étiquette sera fixée sur le câble et protégée par une gaine thermo-rétractable transparente.
- Un repérage de tous les câbles sera inscrit tous les 10m et à chaque changement de direction au feutre indélébile et portera les indications mentionnées ci-dessous :

### 11.1 Règle de numérotations/ d'étiquetage des câbles Single-Mode/ FO Multimode

- Étiquette couleur verte, texte blanc
- Exemple : N° de la fibre/ Local de départ /local d'arrivée

Single mode:

SM1/H221/H337

Multimode:

MM1/H221/H337

### Règle d'étiquetage des câbles FO Multimode/Monomode pour les cas particuliers

- Étiquette (rouge) / texte blanc
- Exemple : N° fibre/local 1/ local 2/ Système (Détection incendie D.I/ Public adresse système PAS, etc...)

SM-1/(LOCAL DEPART)/(LOCAL D'ARRIVÉE)/D.I

MM-1/(LOCAL DEPART)/(LOCAL D'ARRIVÉE)/PAS

### 11.2 Règle de numérotations des câbles Cat 7.a

- Étiquette couleur verte, texte blanc
- Exemple : Local où se trouve la prise/ N° du rack, N° du patch, N° Prise (deux chiffres)

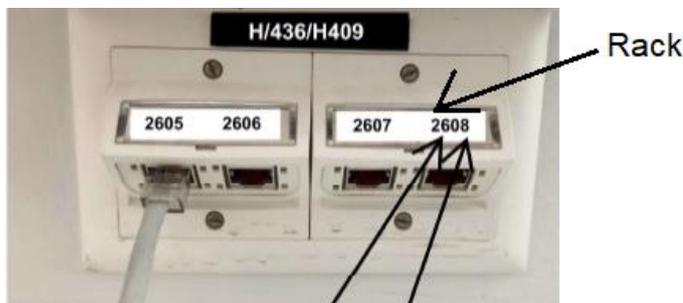
**H205/2109**

### 11.3 Règle le poste de travail RJ45 sur étiquette dylophane

- Étiquette couleur noir, texte blanc
- Exemple : Nom du Bâtiment/Local IT/Local où se trouve la prise : H/436/H409

#### Règle pour les étiquettes des RJ45

- Étiquette couleur blanche, texte noir
- Exemple : N° du rack/ N° du patch/ N° Prise (deux chiffres)



Etiquette blanche  
Texte noir

Patch- prise

### 11.4 Règle d'étiquetage sur les plans d'exécution

- Partie haute : Local IT
- Partie basse : N° du rack, N° du patch, N° Prise

TR-206
1217+1218

### 11.5 Règles pour l'étiquetages des racks informatiques sur étiquette dylophane:

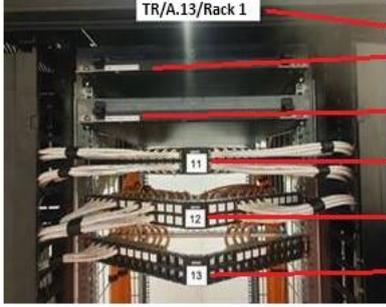
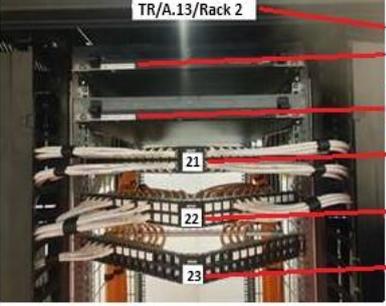
- Étiquette blanche/ texte noir
- Exemple : Type de local technique/ N° du local contenant la lettre du bâtiment/ N° du rack.
- TR/A.13/Rack 1, TR/A.13/Rack 2, etc. -
- BTR/A.13/Rack 1, BTR/A.13/Rack 2, etc.
- MTR/A.13/Rack 1, MTR/A.13/Rack 2, etc.

#### Règles pour l'étiquetages des racks informatiques, panneaux de brassage fibre optique :

- Étiquette blanche/ texte noir
- Exemple: FO 1.1 – SM1/H221/H112

## Règles pour l'étiquetages des racks informatiques, panneaux de brassage cuivre :

- Étiquette blanche/ texte noir
- Exemple: 11, 12, 13, etc.

	LABEL	POSITION	NOTES	FRONT
	TR/A.13/Rack 1			TR/A.13/Rack 1
	FO 1.1 - SM1/H221/H112	1-45		45 48 Port Fiber Optic Patch Panel
	FO 1.2 - MM1/H221/H112	1-43		44
				43 48 Port Fiber Optic Patch Panel
	11	1-41	Sockets 1101 to 1148	42
	12	1-39	Sockets 1201 to 1248	41 48 port patch panel
			40	
			39 48 port patch panel	
			38	
			37 48 port patch panel	
			36	
	TR/A.13/Rack 2			TR/A.13/Rack 2
	FO 2.1 - SM2/H221/H112	2-45		45 48 Port Fiber Optic Patch Panel
	FO 2.2 - MM2/H221/H112	2-43		44
				43 48 Port Fiber Optic Patch Panel
	21	2-41	Sockets 2101 to 2148	42
	22			41 48 port patch panel
			40	
			39	
			38	
			37	
			36	

### **11.6 Marquage des câbles, prises, connecteurs pour utilisateurs finaux**

Ces dispositions s'appliquent aux locaux de type salle de réunion, locaux où sont installés des équipements audiovisuels, de projection, de diffusion sonore, etc.

L'entrepreneur devra coordonner avec l'ONUG le marquage de tous les connecteurs à disposition de l'utilisateur final ainsi que toutes les liaisons et connecteurs intermédiaires, afin de faciliter l'utilisation et les dépannages. Ce marquage devra se faire par texte ainsi que par code couleur. Le texte ainsi que la couleur seront à faire valider par l'ONUG.

Exemples de marquage à mettre en œuvre dans une salle de réunion, sur 2 câbles HDMI mis à disposition de l'utilisateur :

- À chaque extrémité de câble juste avant le connecteur ou sur prise femelle, poser une étiquette plastifiée indiquant le numéro de l'entrée correspondant sur le système audiovisuel (ex. HDMI 1, HDMI 2, PC 1, PC 2, etc.). Sur câble, cette étiquette devra être posée de façon circulaire autour du câble et suffisamment bien fixée pour ne pas pouvoir être arrachée
- Sur toutes les liaisons en amont (ex. câble HDMI, convertisseur HDMI-RJ45 et prises RJ45 dédiées, convertisseur HDMI-VGA, alimentations électriques correspondantes, etc.), conserver le même marquage et appliquer un code couleur uniforme
- Marquer aux extrémités toutes les connexions spécialisées de type audio, vidéo, RJ45 point-à-point, prises commandées, etc.)

## **12. Dossiers de plans à fournir**

- Dossier et plans d'exécution avant le début des travaux pour approbation avec nomenclature et matériel fourni ;
- Plan d'implantation et repérage pour l'ensemble des installations électriques en superposition du plan d'architecte, identification des circuits terminaux et des départs,
- Calculs de sélectivité, mesure du courant de court-circuit et calcul des chutes de tension, en format papier et en format numérique.
- Les plans d'exécution représenteront le cheminement des câbles, toutes les interconnexions entre tous les appareillages. Les origines de chaque circuit seront indiquées.
- Schéma représentant l'automatisme des installations électriques à courant fort et faible (platines de commande et tableaux), en particulier figurant les interconnexions entre les différents composants du système (éléments d'automatismes, GTC, KNX, tableaux électriques, etc.).
- Chaque dossier de plan devra être fourni à l'ONUG en un exemplaire papier ainsi qu'un exemplaire sur support numérique, (Clé USB).
- Tous les dossiers et documents doivent être impérativement en français.

## **13. Documents officiels à fournir**

- Copie de l'autorisation d'installer au nom de l'entreprise délivrée par l'ESTI, à remettre avec la présentation de l'offre ;
- Rapport du contrôle OIBT (AI, CIF, CDR) ;
- Déclaration de conformité de toutes les installations électriques avec le procès-verbal d'essais ;
- Certificat de conformité CE et preuve de la date d'achat concernant le matériel électrique ;

## **14. Contrôle de réception des installations ONU et selon OIBT**

À l'issue des travaux et après la mise en service des installations, il sera procédé à la réception provisoire de l'installation. Lors de cette réception, il sera procédé entre autres aux contrôles suivants :

- Conformité des travaux et du matériel par rapport aux exigences du cahier des charges, aux standards techniques et au schéma électrique ;
- Fonctionnement ;
- Sécurité ;
- Réglages protections ;
- Calculs de sélectivité ;

Lors de la réception provisoire de l'installation, l'entreprise devra fournir le dossier technique, en deux exemplaires papier ainsi qu'un exemplaire sur support numérique, comportant les éléments suivants :

- Plans et dossiers d'étude de travaux ;
- Schéma électrique complet : commande, puissance ;
- Principe de régulation et de remontées d'état et des alarmes sur le BMS ;
- Principe de fonctionnement, le programme, la topologie, les plans des zones de fonctionnement ainsi que les plans détaillés avec l'adresse physique de chaque élément KNX ;
- Exemplaire des plans et schémas sur support numérique au format Autocad, Eplan ;

- Notice de maintenance complète ;
- Fiche technique du matériel fourni ;
- Fiche récapitulant tous les points de réglage ;
- Fiches des contrôles électriques ;
- Fiche de mise en service ;
- L'avis d'installation (AI), l'avis d'achèvement (AA), le protocole de mesures (CIF) et le rapport de sécurité pour SIG, établis par la société de contrôle mandatée par l'entreprise.

La réception provisoire de l'installation sera proclamée à l'issue de la mise en service correcte des installations et à la remise des dossiers complets dont les éléments sont listés ci-dessus. La réception définitive de l'installation sera proclamée 24 mois après la réception provisoire.

## **15. Formation à l'exploitant**

### **15.1 Objectifs détaillés de la formation**

- Présentation des équipements ;
- Présentation de l'exploitation et maintenance de tous les systèmes installés ;
- Différentes procédures d'utilisation de tous les systèmes installés ;
- L'utilisation du plan d'entretien, instructions de maintenance et démonstrations relatives à la maintenance continue des systèmes ;
- Procédures de contrôle et d'essai, vérification et documentation des performances ;

### **15.2 Plan de la formation en format numérique et papier**

- Instructions pour l'utilisation de l'équipement, le matériel et les logiciels afférents
- Selon les objectifs détaillés au point numéro 1 ;
- Distribution des documents nécessaires ;

### **15.3 Exercices pratiques et tests sur place**

- Manipulation des équipements et des commandes, simuler un défaut, une panne de courant, une panne du réseau informatique, utilisations des plans d'exécution en conjonction avec l'exercice pratique, etc... ;

### **15.4 Formulaires d'attestation de formation nominatif**

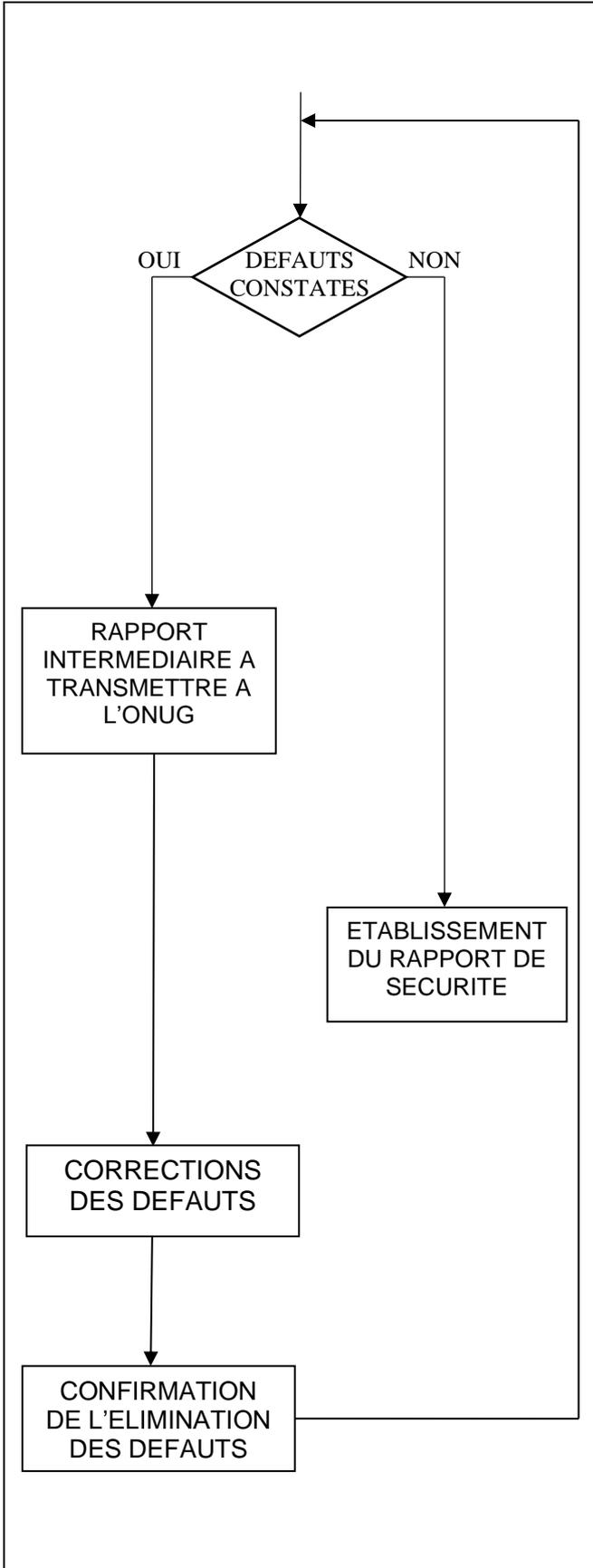
**15.5 Le plan de formation, la formation et les documents afférents doivent être en français.**

**15.6 Le plan de formation doit être soumis et doit être validé par l'ONUG avant la formation.**

**CONTRÔLE DE RECEPTION SELON OIBT**

**PROCEDURE**

ACTION	RESPONSABLE	DELAI
ETABLISSEMENT COMMANDE POUR L'INSTALLATEUR		
↓	ONUG	AVANT TRAVAUX
AVIS D'INSTALL. (AI) AVEC COPIE ONUG		
↓	INSTALLATEUR	DEBUT TRAVAUX
REALISATION DES TRAVEAUX		
↓	INSTALLATEUR	SELON PLANNING
AVIS D'ACHEVEMENT (AA), PROTOCOL DE MESURES ET RAPPORT DE SECURITE (CIF) AVEC COPIE ONUG		
↓	INSTALLATEUR	AVANT MISE EN SERVICE
DEMANDE DE CONTRÔLE DE RECEPTION A L'ORGANISME DE CONTRÔLE		
↓	ONUG	DES RECEPTION DU CIF
CONTRÔLE DE RECEPTION SUR SITE		
↓	ORGANISME DE CONTRÔLE	1 MOIS APRES DEMANDE ONUG
↓		



ORGANISME DE CONTRÔLE	
ORGANISME DE CONTRÔLE	2 SEMAINES APRES CONTRÔLE
ORGANISME DE CONTRÔLE	2 SEMAINES APRES CONTRÔLE
INSTALLATEUR	2 SEMAINES DES RECEPTION DU RAPPORT
INSTALLATEUR + ONUG	1 SEMAINE APRES CORRECTIONS DES DEFAUTS

## 16. Normalisation des équipements

- Les marques et types de matériel décrits ci-dessous sont imposés par l'ONUG. Aucune modification ne pourra être envisagée sans l'accord du Chef du sous-groupe du centre de contrôle ou du Chef du sous-groupe des électriciens et du contact principal durant la phase des travaux. Tout équipements non décrits dans le tableau ci-dessous devra être approuvé par l'ONUG

### 16.1 Équipements de tableaux de régulation contrôle commande

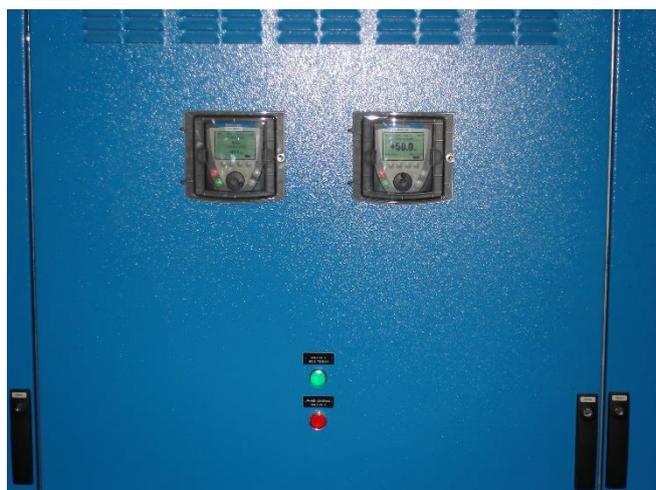
REGULATION	FABRICANT
Contrôleur de réseau FX 80	Johnson Controls
Module d'extension pour FEC MS-IOM-xxxx	Johnson Controls
Régulateur numérique FEC 2621	Johnson Controls
Repérage des points FEC	Johnson Controls
Convertisseurs électropneumatiques type EP-8000-2	Johnson Controls
Electrovannes V11 HBA-100	Johnson Controls
Pressostats et pressostats différentiels	Johnson Controls
Sonde de température de gaines type TS 9101-xxxx	Johnson Controls
Sonde de température ambiante type RS 9101-xxxx	Johnson Controls
Sonde air neuf type TS 9101-8322	Johnson Controls
Thermostat danger de gel type 270xt95008	Johnson Controls
Sonde de pression	Johnson Controls
Servomoteur pneumatique ou électrique pour vanne 2 ou 3 voies, tout type	Johnson Controls
Servomoteur pour clapet tout type	Bélimo ou Johnson Controls
Interrupteur général de puissance cadenassable avec poignée extérieure	Schneider Electric
Interrupteur de charge cadenassable	Schneider Electric
Disjoncteurs de puissance pour moteurs	Schneider Electric
Disjoncteurs pour commande et signalisation	Schneider Electric
Disjoncteurs compacts type NS100 à 630 Icu 36KA 380/415V tétrapolaires	Schneider Electric
Supports de distribution jusqu'à 160A	Weber Uniline
Disjoncteurs courbe C, pouvoir de coupure 6KA min, Bipolaires 2L ou tétrapolaires 4L de 1 à 125A	Schneider Electric
Disjoncteur différentiel à reconnaissance de défaut	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteur de canalisation cadenassable	Schneider Electric
Démarreurs	Schneider Electric
Variateurs de vitesse	Schneider Electric
Contacteurs et thermiques	Schneider Electric
Contacteurs auxiliaires	Schneider Electric
Relais 230V ou 24V, temporisée ou programmables 11 pôles embrochables	Comat

Relais d'interface	Phoénix
Relais de surveillance de tension 11 pôles embrochables	Bircher
Relais de champ tournant 11 pôles embrochables	Bircher
Module d'antiparasitage adapté aux automates	Télémécanique
<b>MATERIEL</b>	<b>FABRICANT (suite)</b>
Voyants de signalisation	Schneider Electric
Commutateur de commande dans le tableau	Kraus Naimer
Commutateur poussoir	Schneider Electric
Interrupteur de sécurité	Schneider Electric
Ampèremètres de porte	Wisar
Transformateur 230/24V	Hager
Transformateur d'intensité	Wisar
Appareils de commande, poussoirs KNX	Feller
Appareils de détection de présence KNX	ABB, ESYLUX,
Appareils de commutation KNX	ABB, SCHNEIDER
Appareils de stores, volets et ouvrants	ABB, GRIESSER,

<b>TABLEAU</b>	<b>FABRICANT</b>
Couleur RAL bleu 5015 Fermeture porte par carré de 6mm	Weber ou équivalent

Les normes fédérales en vigueur seront strictement respectées concernant la couleur et la section des conducteurs à utiliser.

Le déport d'informations des variateurs de fréquence sera installé en façade du tableau électrique (voir photo ci-dessous).



## 16.2 Équipements de tableaux de distribution

MATERIEL	FABRICANT
Interrupteur général de puissance cadenassable avec poignée extérieure	Schneider Electric, ABB ou Hager
Interrupteur de charge cadenassable	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteurs de puissance pour moteurs	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteurs pour commande et signalisation	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteurs compacts type NS100 à 630 Icu 36KA 380/415V tétrapolaires	Schneider Electric, ABB ou Hager
Supports de distribution jusqu'à 160A	Weber Uniline
Disjoncteurs courbe C (ou D pour cas particuliers), pouvoir de coupure 6KA min., Bipolaires 2L ou tétrapolaires 4L de 1 à 125A	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteur différentiel à reconnaissance de défaut	Schneider Electric, ABB ou Hager
Disjoncteur de canalisation cadenassable	Schneider Electric, ABB ou Hager
Démarrateurs	Schneider Electric
Variateurs de vitesse	Schneider Electric, Danfoss
Contacteurs et thermiques	Schneider Electric
Contacteurs auxiliaires	Schneider Electric
Relais 230V ou 24V, temporisée ou programmables 11 pôles embrochables	Comat
Relais d'interface	Phoénix
Relais de surveillance de tension 11 pôles embrochables	Bircher
Relais de champ tournant 11 pôles embrochables	Bircher
Module d'antiparasitage adapté aux automates	Télemécanique
Borniers	Woertz, WAGO
Voyants de signalisation	Schneider Electric
Commutateur de commande dans le tableau	Kraus Naimer
Commutateur poussoir	Schneider Electric
Interrupteur de sécurité	Schneider Electric
Ampèremètres de porte	Wisar
Transformateur 230/24V	Hager
Transformateur d'intensité	Wisar
Équipement EIB KNX	ABB
Commande EIB KNX	ABB

ECLAIRAGE DE SECOURS	FABRICANT
Blocs de secours	Aprotec type Autotest
Onduleurs/armoires d'énergie	Aprotec

### 16.3 Équipement blocs sanitaires

MATERIEL	FABRICANT
Détecteurs de présence avec sonde de luminosité, 360°, portée 23 m, temporisation C123	ESYLUX, LUXOMAT, type ENC 230
Sèche-mains électrique	DYSON type Airblade dB

### 16.4 Luminaires

MATERIEL	FABRICANT
Luminaires à leds	ADDIS, TULUX, REGENT, ZUMTOBEL

### 16.5 Appareillage

MATERIEL	FABRICANT
Prises standards à éclipses	Feller
Prises industrielles	Type CEE
Interrupteurs	Feller