

DIFFUSION :

☐

CONFIDENTIELLE

☐

RESTREINTE

☐

CONTROLEE

☒

NON CONTROLEE

☐

SERVICE EMETTEUR : Direction du Patrimoine Immobilier – DM/SPEX

DIFFUSION INTERNE

DIFFUSION EXTERNE

DPI – Responsables techniques - Equipes de sites

Entreprises titulaires de marchés de travaux électriques (Elec
CFo-CFa et CVC), Maitrises d'œuvres

Conception des Installations électriques

R	08/04/2026	A. SCHMITT			Refonte globale du document pour mise à niveau suivant nouvelles spécificités et normes.	
Q	07/02/2017	F. NUSS			Distribution goulotte	
P	25/05/2016	L.KAPPS	I.BACKERT	D.BERTRAND	Remise en forme complète du document et ajouts	
O	01/12/2015	D.BERTRAND			Suppression de la partie Informatique	
N	28/08/2014	F. NUSS				
M	24/03/2014	JYC				
L	05/02/2014	F. NUSS				
K	28/06/2012	J CHABOUTE				
J	25/06/2012	J CHABOUTE				
I	23/04/2012	D.BERTRAND				
H	01/02/2012	F. NUSS				
G	11/10/2011	CHABOUTE	CHABOUTE			
F	06/09/2010	D.BERTRAND	D.BERTRAND			
E	11/01/2009	D.BERTRAND	D.BERTRAND			
D	09/09/2008	F. NUSS				
IND.	DATES	ETABLI	VERIFIE	APPROUVE		
					Analyse du système	
	DATE	NOM	VISA	Document de Spécification et de Conception du Système En électricité Divers		
ETABLI	22/01/2007	D.BERTRAND				
VERIFIE						
APPROUVE				Direction du Patrimoine Immobilier		
REF. DPI :						
EL_DSCS_R						

Pages d'évolution

Indice	Pages	Date	Raison de l'évolution
A	5	22/01/2007	En cours d'élaboration
B	17	15/10/2007	Mise à jour
C	30	14/05/2008	Intégration partielle des courants faibles
D	13	09/09/2008	Schéma explicatif d'une arborescence des tableaux électriques
E	Divers Pages	11/01/2009	Repérage informatique
F	Divers Pages	11/01/2009	Insertion des armoires types + Réseau BAES
G	Réseau Informatique	11/10/2011	Insertion synoptique repère réseau à mettre en place
H	17 / 18	01/02/2012	Insertion Zone métier (TF) + Zone 2 (AK)
I	Toutes les pages	23/04/2012	Mise en page du document et intégration de la charte de numérotation de la DI
J	8-9-10	25/06/2012	Rajout de détails explicatifs borniers + Détails armoire commande
K	Toutes les pages	28/06/2012	Rajout renvois pour les étiquettes + Nombre de pages totales en pied de page
L	18	05/02/2014	Rajout métier sanitaire + modification mise en page pied de page
M	36	24/03/2014	Rajout de spécification pour les boîtes de dérivation en extérieure
N	37	28/08/2014	Rajout repérage des câbles cité au chap 2.1.3
O	24	01/12/2015	Suppression de la partie Informatique car un INF_DSCS a été créé par la DI
P	Toutes	02/05/2016	Refonte globale du document
Q	15 & 16	07/02/2017	Distribution dans les locaux
R	Toutes	08/04/2026	Mise à jour globale en lien avec nouvelle norme sur les types de câbles et fils. Mise en page améliorée et police Unistra. Suppression du BUS-GTC et remplacement par BUS-BAES. Révision des noms de tableaux électriques.

SOMMAIRE DETAILLE

1.	DESCRIPTION GENERALE	5
1.1	Objectifs.....	5
1.2	Documents de référence	5
2.	LES ETUDES	6
2.1	Le Rendu ESQ.....	6
2.2	Le Rendu APS :	6
2.3	Le Rendu APD :	6
2.4	Le Rendu PRO :	7
2.5	Le contenu minimum des Plans EXE et Plans PAC doit être le suivant :	7
2.6	Dossier des ouvrages exécutés.....	8
3.	PRINCIPE DE DISTRIBUTION.....	9
3.1	Le synoptique.....	9
3.2	Les noms des tableaux électriques	10
4.	LES POSTES HT/BT	11
4.1	Infrastructure du local.....	11
4.2	Les cellules HT	11
4.3	Les transformateurs.....	11
4.4	Protection des transformateurs sec	11
4.5	Protection des transformateurs à huile	11
4.6	Les batteries de compensation	12
5.	LA DISTRIBUTION.....	13
5.1	La distribution principale dans le bâtiment.....	13
5.2	Les cheminements et additifs.....	14
5.3	La distribution dans les locaux.....	15
5.4	Distribution encastrée	15
5.5	Distribution saillie.....	16
5.6	Réseaux enterrés	16
6.	LES ECLAIRAGES TERMINAUX	17
6.1	Les luminaires gradables	17
6.1.1	Les éclairages D.A.L.I.	17
6.1.2	Le protocole K.N.X.....	17
7.	L'ECLAIRAGE DE SECURITE.....	18
7.1	Gestion centralisée et bus communiquant.....	18
7.2	Adjonction de blocs secours	19
8.	LES CABLES	20
8.1	Carnet à câbles.....	20
9.	SPECIFICATIONS DES ARMOIRES ET COFFRETS	21
9.1	Les armoires de distribution	21
9.1.1	Indice de service.....	21
9.1.2	Spécifications de conception	21
9.1.2.1	Les cellules T.G.B.T. et T.P.:.....	21
9.1.2.1	Les armoires et coffrets type T.D.E.F, T.S., etc... :	22

9.1.2.2	Signalisation	22
9.1.2.3	Appareillage	22
9.1.3	Châssis de contrôle / commande.....	23
9.1.4	Principe de comptage de l'énergie	23
9.1.4.1	Détails de principe des armoires divisionnaires :	23
9.2	Les armoires de contrôle commande type TDTECH, TDCHAU, etc.....	25
9.2.1	Spécifications de conception	25
9.2.1.1	Les cellules	25
9.2.1.2	C.E.M. (Compatibilité Electro-Magnétique)	25
9.2.1.3	Signalisation	25
9.2.1.4	Appareillage	25
9.3	Raccordement et socle	26
9.4	Le détail des borniers :	27
9.5	La couleur de la filerie :	28
9.6	Les étiquettes et repérage des équipements dans les tableaux électriques.....	29
9.6.1	Désignation des équipements	29
9.6.2	Les étiquettes	29
10.	GESTION DES ARRÊTS D'URGENCE.....	30
10.1.1	Cas particuliers des arrêts d'urgence ventilation	30
11.	LES COURANTS FAIBLES	31
11.1	L'informatique et la téléphonie	31
11.2	Le SSI / Sécurité	31
12.	LES EXEMPLES DE SCHEMAS ELECTRIQUES.....	31
12.1	Le sommaire.....	31
12.2	La Nomenclature	32
12.3	Les Schémas de distribution électrique	33
12.4	Les Schémas avec moteurs + variateurs	34
12.5	Les Automates avec les mnémoniques du programme	35

1. Description Générale

1.1 Objectifs

Ce document a pour but de décrire les principes de conception de nos installations électriques ainsi que la conception des armoires et coffrets dans les divers métiers :

- L'électricité (CFo : courants forts et CFa : courants faibles)
- Le génie climatique (CVC)

Les installations existantes sont situées au sein de l'Université de Strasbourg dans les différents locaux techniques tels que les chaufferies, locaux techniques électriques et autres.

Il s'agit d'uniformiser nos installations existantes et neuves pour que l'Université de Strasbourg puisse gérer les équipements techniques comme un site harmonisé et non comme des bâtiments isolés les uns des autres, en particulier par le pilotage à distance (supervision). L'objectif est d'établir une programmation de maintenance uniforme pour toutes les installations électriques des sites de l'Unistra.

1.2 Documents de référence

TYPE DOCUMENT	REFERENCE
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Electricité	EL_DSCS
Document de spécification et de conception du système (DSCS) GTC Général	DSCS_GTC_GENERAL
Document de spécification et de conception du système (DSCS) d'automatisme en annexe 1 du DSCS GTC Général	DSCS_Automatisme_Programmes_Generaux
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Supervision Wonderware en annexe 2 du DSCS GTC Général	DSCS_GTC_Supervision
Charte Graphique de l'UNISTRA (dessin)	
Charte graphique des plans techniques (cartouches plans) en Phase PAC	
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Mnémonique	DSCS_Mnemoniques
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Contrôle d'accès	DSCS_CA
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Installations de Sécurité	DSCS_Sécurité
Document de spécification et de conception du système (DSCS) Câblage Informatique	DSCS_INF

2. Les Etudes

Les études devront être remises sous version informatique au département maintenance ainsi qu'au département DGP si nécessaire.

Les rendus minimums pour les études (y compris la maîtrise d'œuvre) dans les différentes phases sont les suivantes pour les documents graphiques et notices :

2.1 Le Rendu ESQ

- Faisabilité d'implantation des différents locaux techniques (comprend CFo et CFa (SSI, VDI, DI etc...)).
- Les besoins du bâtiment en termes de secours (ondulé et/ou génératrice).
- Architecture de l'installation électrique (alimentation depuis nouveau poste HT/BT, alimentation depuis boucle privée HT UNISTRA, alimentation depuis départ BT UNISTRA d'un bâtiment voisin)
- Validation de la faisabilité avec le concessionnaire
- Compatibilité avec l'enveloppe budgétaire

2.2 Le Rendu APS :

- Plans des niveaux à l'échelle 1/100 avec implantation des tableaux, luminaires, poste de travail (CFo et CFa), alimentation Force.
- Plan de principe des réseaux extérieurs permettant le raccordement de l'installation ou du bâtiment.
- Un bilan de puissance estimatif qui permet de guider les dimensionnements et les choix techniques.
- Synoptique de principe et de distribution à partir du TGBT (y compris HTA si le projet l'inclus) vers les tableaux divisionnaires et les tableaux secondaires
- Synoptique de principe des principes en courant faibles (SSI, Contrôle d'accès, Anti-intrusion, GTC etc...)
- Notice Technique correspondant aux choix généraux ainsi que les performances visées
- Une estimation financière des lots concernés de base qui permettra de guider les choix techniques avant le passage en phase ultérieure (APD)

2.3 Le Rendu APD :

- Plans des niveaux à l'échelle 1/100 avec implantation des tableaux, luminaires et postes de travail, cheminement, colonnes, réservations et traversées de dalles, ainsi que les pénétrations et les caniveaux.
- Une vue en coupe des circulations avec mise en évidence des cheminements.
- Synoptique de principe et de distribution à partir du TGBT vers les tableaux divisionnaires et les tableaux secondaire, ainsi que l'unifilaire de distribution présentant des notions des sections des câbles d'inter-liaison tableau, d'inter liaison force etc...
- Un bilan de puissance précis.
- Unifilaire des différents tableaux en précisant les calibres et les zones alimentées.
- Synoptique de principe détaillé en courant faibles (SSI, Contrôle d'accès, Process, Anti-intrusion, GTC etc...) et schéma de principe des installations en courant fort et courant faible permettant de quantifier le nombre d'équipements de contrôle commande (Mesures, Actionneurs et régulateurs et points divers tout ou Rien) et d'équipements asservis sur les installations.
- Cahier des charges technique correspondant aux choix généraux ainsi que les performances visées.
- Estimation financière du coût définitif des lots électriques (Tous domaines) décomposés par lots séparés.
- Notice de sécurité ainsi que l'ébauche du dossier d'identité S.S.I. qui sera complété dans les autres phases du projet et donnera une analyse fonctionnelle.

2.4 Le Rendu PRO :

- Plans des niveaux à l'échelle 1/50 avec implantation des tableaux avec côte représentant l'encombrement des futures armoires, les luminaires positionnés par famille architectural (selon une légende) et postes de travail, cheminement avec distinction des courant fort et des courant faibles en positionnant également les moyens de fixations (Consoles, pendants), les colonnes et leur moyens d'accès, les trappes de visites, les réservations et traversées de dalles, ainsi que les pénétrations et les caniveaux en précisant le nombre de TPC et leurs diamètres.
- Synoptique détaillé des distributions à partir du TGBT (Y compris HTA si le projet l'inclus) vers les tableaux divisionnaires et les tableaux secondaire, ainsi que l'unifilaire de distribution présentant les sections des câbles d'inter-liaison tableau, d'inter liaison force, le calibre et le type de déclencheur des unités de protection.
- Unifilaire des différents tableaux en précisant les calibres et les départs (forces, PC, éclairage, auxiliaires, etc...)
- Synoptique détaillé en courants faibles (SSI, Contrôle d'accès, Process, Anti-intrusion, GTC etc...) et schéma de principe des installations en courant fort et courant faible permettant de quantifier le nombre d'équipements de contrôle commande (Mesures, Actionneurs et régulateurs et points divers tout ou Rien) et d'équipements asservis sur les installations et de connaître le nombre d'inter liaison nécessaire.
- Cahier des charges technique correspondant aux choix, décrivant les technologies retenues ainsi que les détails techniques sur les performances des équipements
- Estimation financière du coût définitif des lots électriques (Tous domaines) décomposés par lots séparés
- Notice de sécurité ainsi que les compléments techniques du carnet d'identité SSI.

2.5 Le contenu minimum des Plans EXE et Plans PAC doit être le suivant :

L'architecture donnée est à valider sous Logiciel (CANECO ou équivalent) :

- Section des câbles à mettre en place
- La sélectivité entre les différentes protections jusqu'au tableau d'étage, TGBT
- Le type de disjoncteur ou de protections
- Les modes de poses
- Les bilans de puissances en intégrant les coefficients de foisonnement définitifs
- Le carnet à câbles et son repérage associé (tenant et aboutissant)
- Les propositions de filiations si nécessaire

Cette architecture peut être modifiée selon les résultats de l'étude détaillée. Elle reste une présentation pour l'exploitation et la maintenance.

Le dossier d'étude doit être présenté dans une arborescence numérique avec les chapitres suivants :

- 01_Note de calcul type CANECO
- 02_Plans en version Autocad ou équivalent (.dwg) sous la charte de l'Unistra.
- 03_La documentation technique des appareils mis en place sous forme de nomenclature
- 04_Un synoptique général de l'installation allant de la HTA vers la TBT
- 05_Les plans d'implantations des équipements (poste de travail, luminaires)
- 06_Les plans des cheminements avec une coupe correspondant à l'encombrement des CDC, leur mode de fixation
- 07_Les schémas unifilaires de la distribution
- 08_Les synoptiques courants faibles (Type Anti-intrusion, SSI, Contrôle d'accès etc...)
- 09_Le détail des câblages de tous les sous-équipements composant les installations de bâtiment (SSI, Contrôle Accès, Anti-intrusion, Vidéo-surveillance etc...), par l'intermédiaire d'un schéma électrique propre à chaque équipement

2.6 Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier plan Autocad (02 dans l'arborescence EXE) des armoires électriques (Lot électricité, CVC et équipements techniques) devront contenir les éléments suivants :

- Une page de garde
- Un sommaire
- Les schémas multifilaires du ou des tableau(x) (puissance et commande)
- Les schémas de borniers
- La nomenclature des équipements et enveloppes
- Les implantations façades et des équipements du TGBT et des armoires
- Les plans des niveaux avec implantation des équipements.
- Un unifilaire synoptique de la distribution électrique du bâtiment, multi bâtimentaire dans le cas de pôle énergie.
- Le prestataire devra s'assurer de la reprise des éléments existants non touchés à des fins de recollement
- Fiche d'autocontrôle et essais de l'installation.

Dans le cadre d'un projet ou d'une armoire avec un automate, il faudra prévoir également de remettre les éléments suivants :

- **L'analyse fonctionnelle** avec le détail des adresses locales et réseaux et son principe de fonctionnement avec un graphique de présentation des équipements pilotés. L'A.F. doit intégrer la liste des équipements mis en place avec les références ainsi que tout le matériel nécessaire à l'exploitation du système et des produits. La déclaration des E/S en intégrant :
- Le mnémoniques programme et son découpage mémoire
- La désignation
- L'affectation automate
- Les variables réseau
- **Le programme sous format structuré en étant commenté.** L'ensemble des paramètres des blocs fonctionnels utilisés dans le programme avec les explications de valeurs choisies. **L'utilisation du standard de programmation de l'Unistra est obligatoire avec les principes de Grafcet et qui sont explicités dans D.S.C.S. GTC Automatismes et supervision.**
- Le programme sous version informatique (non compilé) avec commentaires
- L'analyse organique du développement du Process.

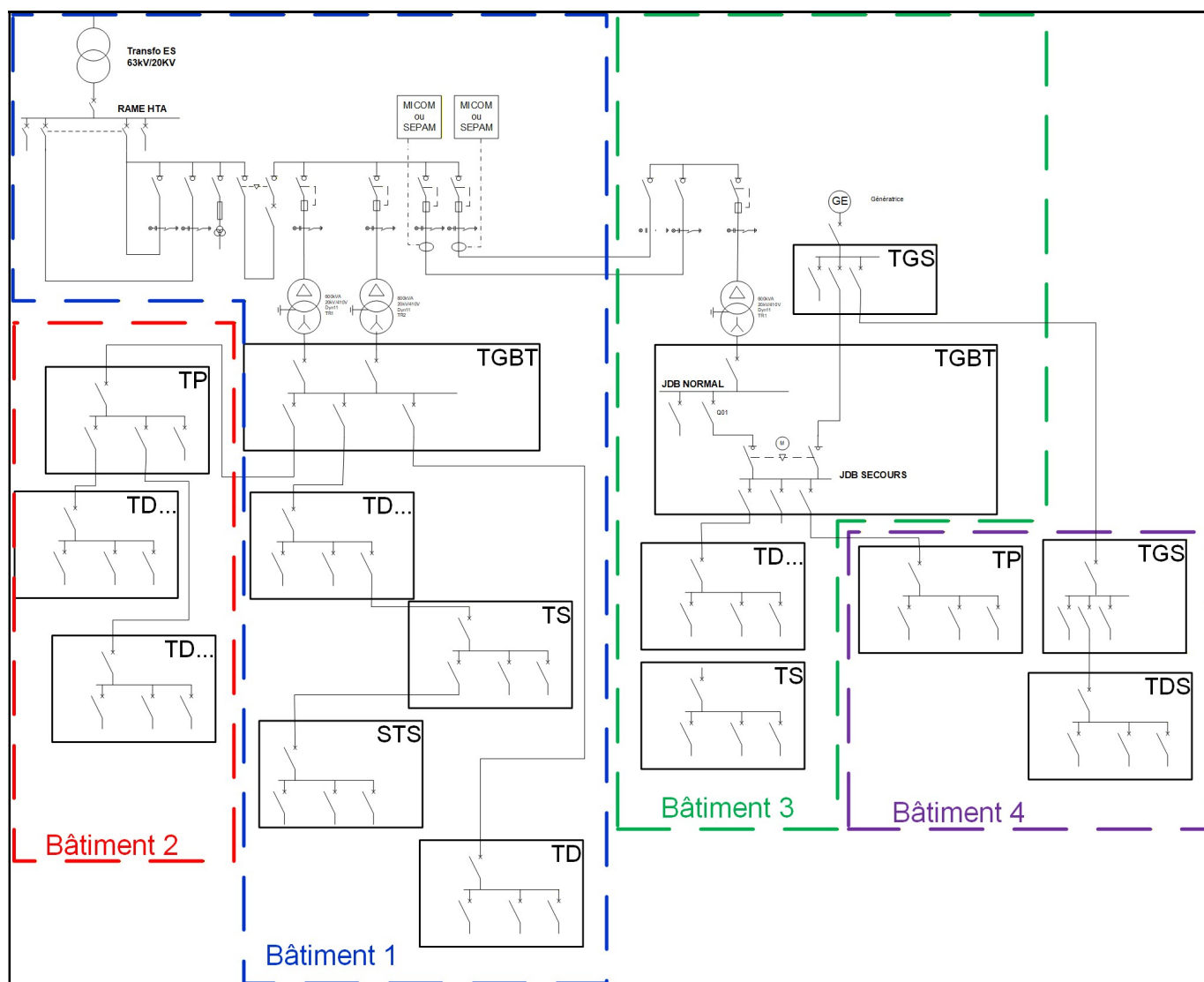
3. Principe de distribution

3.1 Le synoptique

Le synoptique électrique doit tenir compte de l'origine de son alimentation, c'est-à-dire du point d'alimentation de l'Electricité de Strasbourg, jusqu'au TDEF, STS, TDCHAU ou TDTECH, etc...

Des pages graphiques plus précises doivent être intégrées lorsque le local technique ou le poste intègre une complexité et un nombre d'équipements important. Chaque équipement devra retranscrire son repérage sur le circuit en fonction du repérage effectué sur le terrain.

La mise en place des tableaux de distribution sera réalisée en fonction de l'organisation du bâtiment.



Remarque : La signification des noms des tableaux est donnée page suivante.

3.2 Les noms des tableaux électriques

La numérotation des tableaux, coffrets et armoires est réalisée selon le canevas suivant :

Type d'armoire électrique	Repérage armoire	Observations
Tableau Général Basse Tension	TGBT	
Tableau Général Secouru	TGS XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau principal de bâtiment ayant l'alimentation d'un TGBT	TP XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau principal de bâtiment ayant l'alimentation d'un TGBT pour le réseau secouru	TPS XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau Divisionnaire Eclairage	TDE XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau Divisionnaire Force	TDF XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau Divisionnaire Eclairage/Force	TDEF XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau Divisionnaire Secourus	TDS XX/XX	XX=N° d'étage/XX=Tableau ou situation
Tableau Secondaire	TSXX XXX	XX=Précision si besoin/XXX= N° salle ou local technique
Sous Tableau secondaire	STS XXX	XXX= N° salle ou local technique
Tableau Chaufferie	TDCHAU XX/XX XXX	XX= N° d'étage/XX=Tableau ou situation/XXX=N° pièce
Tableau CTA	TDCTA XX/XX XXX	XX= N° d'étage/XX=Tableau ou situation/XXX=N° pièce
Tableau technique (autres)	TDTECH XX/XX XXX	XX= N° d'étage/XX=Tableau ou situation/XXX=N° pièce

(Les plus répandus sur le parc Unistra)

Dans le cas d'équipements sur réseaux, il faudra prévoir la dénomination NOR pour normal et OND pour ondulé ou SECO pour secours. Exemple : TDNOR 01/02 ou TDOND 01/02.

Sur un site multi-bâtiments, il faudra intégrer entre le nom de l'armoire et les digits du numéro d'étage, le numéro ou le repère d'identification Abyla du bâtiment.

Quelques exemples les plus courants :

- Tableau principal au sous-sol du bâtiment 3 de la faculté de médecine : **TP Bat 3 S1/01** ou **TP 059101 S1/01**
- Tableau divisionnaire éclairage force au 4^{ème} Etage du bâtiment A : **TDEF-Bat A-04/01**
- Armoire process CTA dans local technique 302 : **TDCTA 03/01 302**
- Coffret contrôle d'accès CAP local info 215 : **TSCA 02/01**

4. Les Postes HT/BT

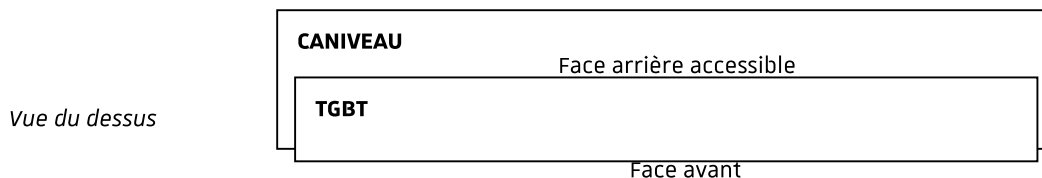
4.1 Infrastructure du local

Pour la mise en place des caniveaux des cellules HT, les dimensions de ces derniers devront respecter les spécifications techniques d'ESR dont voici quelques exemples :

- Ouverture des portes du local HT à 180°
- Grilles de ventilation à dimensionner en naturelle
- Sur-largeur des caniveaux pour les 2 cellules d'arrivées ES

L'UNISTRA exige également que la taille du local soit dimensionnée de manière à pouvoir réaliser une extension du tableau 20 kV d'au moins deux cellules.

Pour la mise en place des caniveaux des TGBT, ils seront réalisés comme décrit ci-dessous afin d'avoir toujours accès au caniveau :



4.2 Les cellules HT

- Toutes les cellules seront installées avec un socle minimum de 100mm.
- Protection électronique de type MICOM ou SEPAM seront mise en place sur les cellules interrupteurs de boucle interne à l'UNISTRA.
- Dans l'attente des homologations des SMAirSeT, les cellules seront de type RM6.
-

4.3 Les transformateurs

Lorsque les transformateurs sont placés dans les étages de plein pied et dans les sous-sols, ils seront de type ONAN. Dans le cas d'une implantation dans les étages, des transformateurs secs seront à mettre en place.

4.4 Protection des transformateurs sec

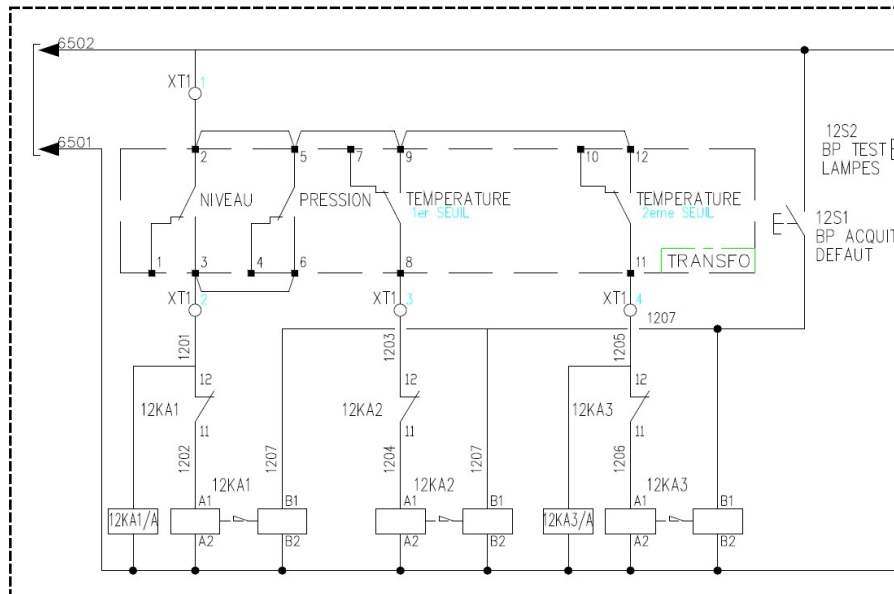
Pour la protection de température de ces transformateurs, on utilisera des sondes de type NTC raccordées sur un relais de seuil installé dans le TGBT.

4.5 Protection des transformateurs à huile

Pour l'automatisme de la protection DGPT2 des transformateurs, on utilisera des relais bistable (ou à mémoire) permettant de conserver la signalisation du défaut lors de la mise hors tension.

Cet automatisme sera alimenté depuis une source de tension sur batterie en 48VDC s'il se situe dans un tableau auxiliaire HT, et en 230VAC s'il se situe dans le TGBT.

Exemple de schéma de raccordement type d'un DGPT2.



4.6 Les batteries de compensation

Les batteries de condensateurs doivent tenir compte du taux d'harmonique en courant et doivent être dimensionnées en conséquence en fonction des mesures effectuées ou du bilan de puissance réalisé avant construction dans le cadre d'un **Tarif Vert**.

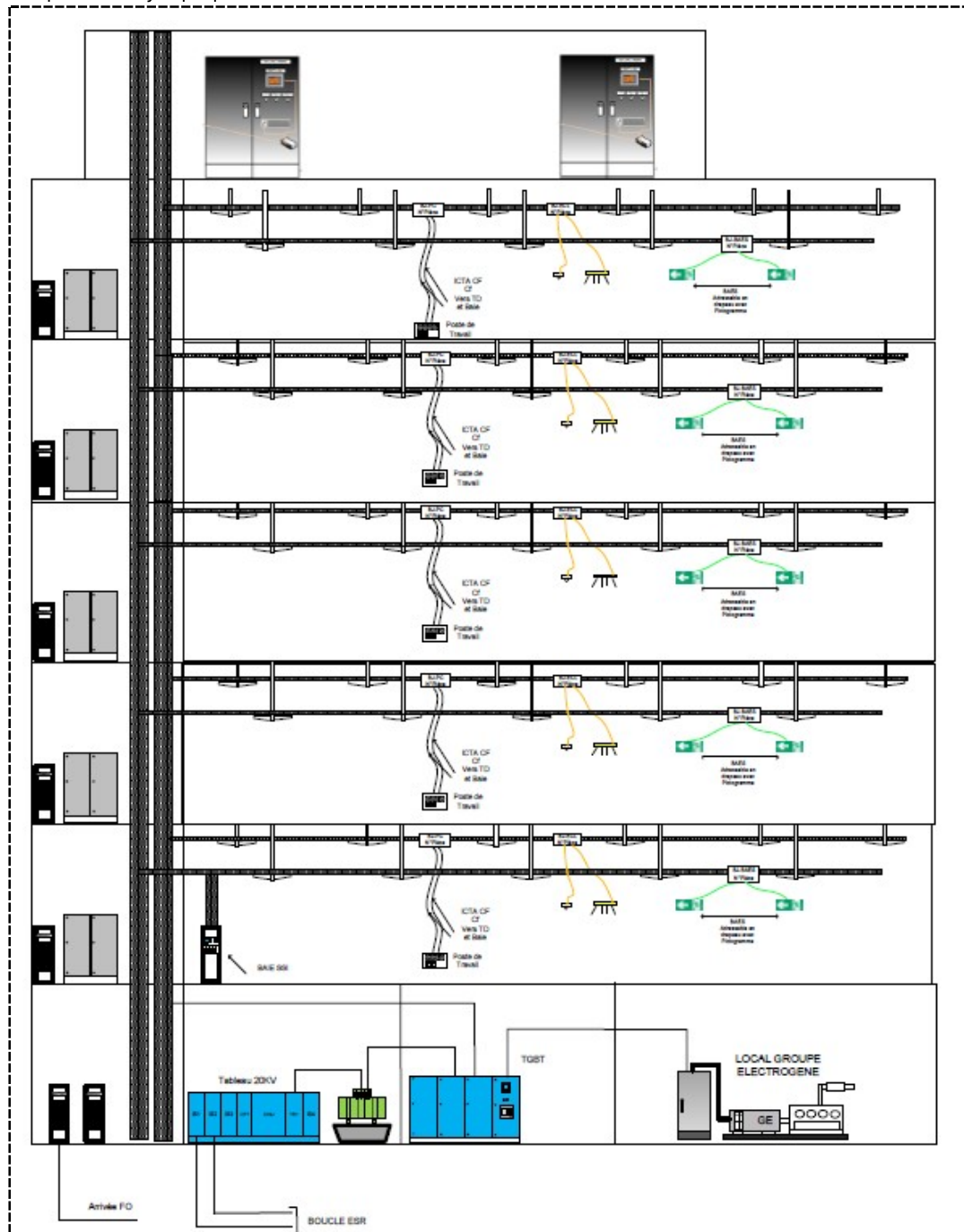
Elles devront être installées dans une cellule à part du TGBT et auront pour spécifications :

- Self anti-harmonique
- La fréquence d'accord de ces selfs anti-harmonique sera de 135Hz afin de ne pas perturber la fréquence des signaux tarifaires de l'Electricité de Strasbourg.
- Condensateurs renforcés
- Régulateur var métrique
- 5 gradins de compensation physique
- Si le TGBT est en IS223, l'armoire de condensateurs le sera également même si les deux sont séparés

5. La distribution

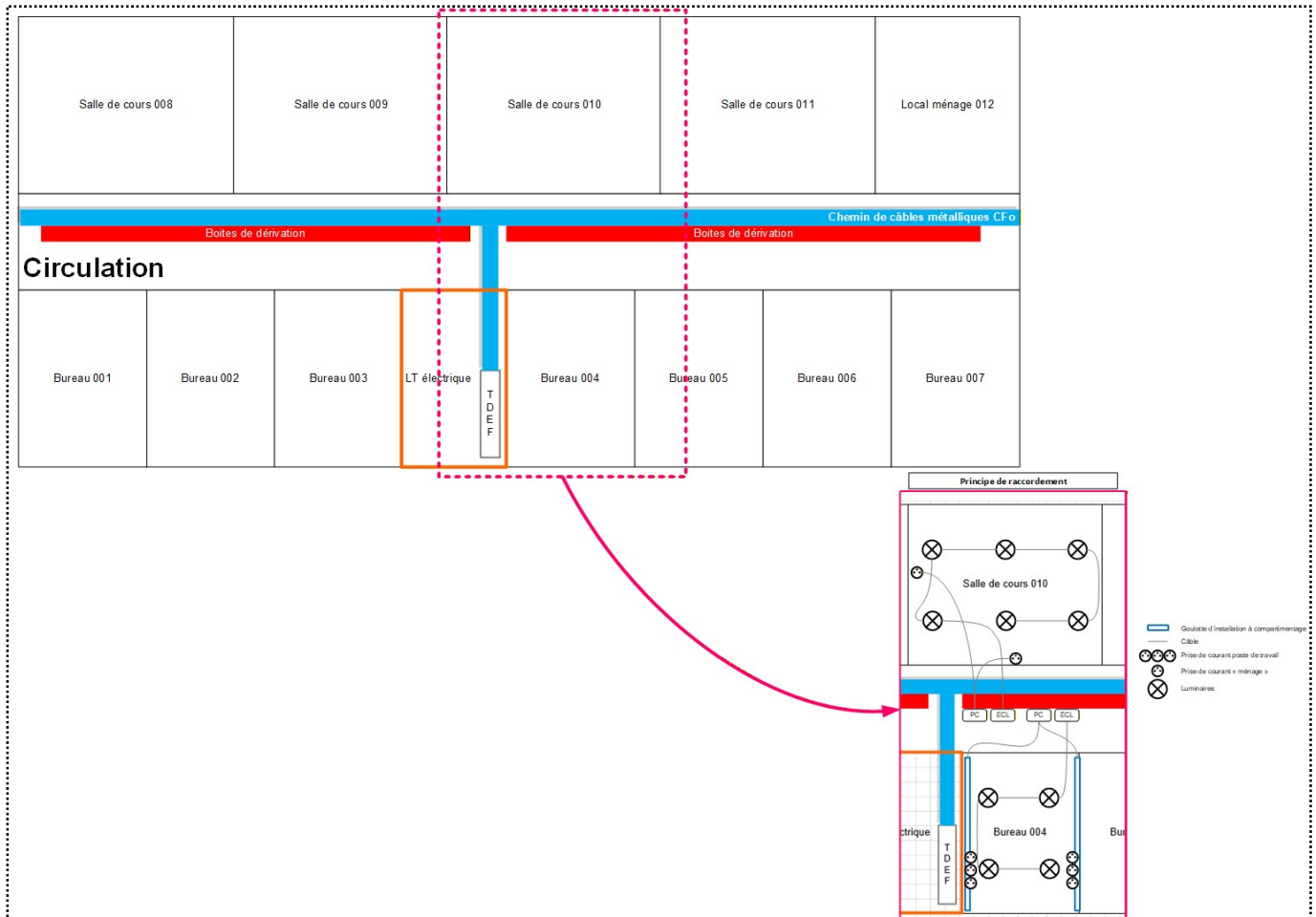
5.1 La distribution principale dans le bâtiment

La distribution électrique devra être réalisée de la manière la plus logique possible en privilégiant les colonnes montantes comme donné pour exemple sur le synoptique suivant :



5.2 Les cheminements et additifs

- Cheminements dans les circulations et gaines techniques : le **cheminement principal doit être réalisé en dalle perforée** et peut-être réalisé en dalle fil dans le cas où il existe des faux plafonds et dans les locaux techniques

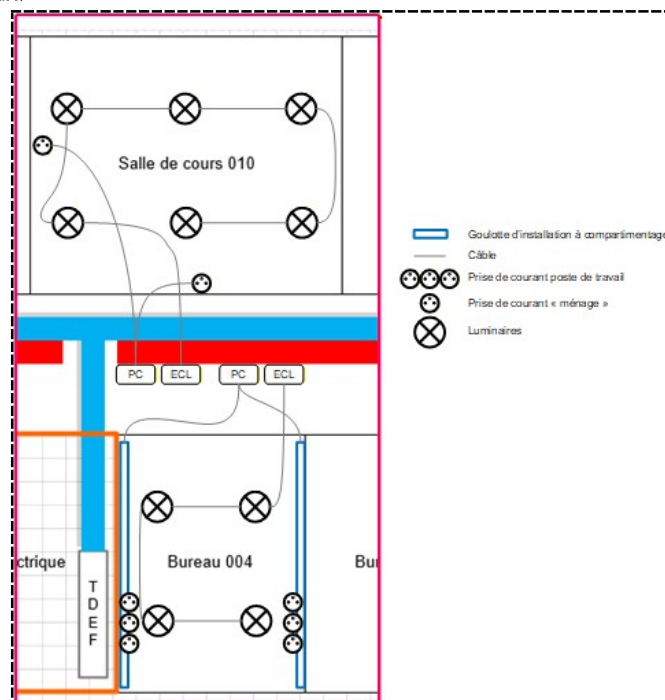


- Hors des circulations, pour tout **toron supérieur à 5 câbles**, un chemin de câble linéaire de type plastique (tube IRO ou goulotte) est obligatoire. L'utilisation de plusieurs tubes fixés entre eux est proscrite.
- Dans les pièces, les câbles qui ne sont pas dans des cheminements seront **fixés à la dalle** du plafond par l'intermédiaire d'embase de fixation à chevilles.
- Il sera obligatoirement en **Galva à chaud pour l'extérieur** ainsi que dans les laboratoires et locaux techniques.
- Les **supports** seront mis en place **tous les 1,20m maximum** et assurés par l'association de consoles et pendants. Des dérogations pourront être accordées par la MOA suivant certaines configurations de bâtiment.
- La mise à la terre sera réalisée en cuivre nu de 25 mm². Le cuivre nu circulera le long des ailes des CDC fixé par bornes de raccordement. Les ponts inter-dalles sont autorisés si les caractéristiques du cheminement le permettent, dans ce cas, une attestation d'auto-contrôle devra être remise à la MOA par l'entreprise.
- Nous exigeons les pièces de formes du constructeur pour la création du cheminement
- Toutes les boîtes de dérivation à proximité des CDC seront fixées par systèmes adéquats sur l'aile, l'ensemble sera repéré avec le tenant, l'aboutissant et à minima le repère circuit par étiquettes présentes en façade de boîte.
- En intérieur comme extérieur, les entrées de câble des boîtes de dérivation ne devront comporter qu'un seul et unique câble avec la tétine assurant l'étanchéité.
- Les boîtes de dérivation situées à l'extérieur, seront obligatoirement d'un indice de protection minimal de 66 et équipées de PE (presse-étoupes), de préférence avec les câbles insérés par le dessous (ou le coté si nécessaire).

- La même règle sera adoptée pour les boîtes de contrôle commande ou de prolongation de sondes, raccordement de registre, de vannes etc....
- Pour la partie informatique la dalle marine est obligatoire avec les mêmes consignes de supportage et de mise à la terre que le courant fort.
- **Le courant fort et faible sera dissocié par des CDC différents.** Il sera autorisé de mettre des cornières de séparations dans les CDC courants faibles entre les câbles SSI et GTC etc... Sous validation de la maîtrise d'ouvrage.
- L'acier galvanisé pour la mise à la terre n'est pas toléré, la version en cuivre nu et piquets de mise à la terre sera obligatoire. La mesure de prise de terre sera obligatoirement à remettre dans les DOE.
- **Les passages entre volumes des câbles devront se faire par l'intermédiaire de tube et être rebouchés** avec le degré coupe-feu adéquat correspondant au classement du bâtiment, la classification des locaux et toutes autres contraintes liées à la sécurité. **Une finition plâtre sera exigée.**
- Les fixations par tiges filetées sont **proscrites**. Ce mode de pose ne permet pas l'extension facile des cheminements. Dans certains cas exceptionnels, des dérogations par la MOA pourront être envisageable.

5.3 La distribution dans les locaux

La distribution électrique devra être réalisée de manière la plus logique possible en privilégiant les ceinturages. Les boîtes de jonction sont à privilégier dans les circulations et non dans les locaux distribués, dans le cas où elles seraient dans les locaux, il faudra les disposer au plus près de la porte d'entrée. Le dimensionnement des cheminements devra prendre en compte les possibilités d'évolution des locaux.



5.4 Distribution encastrée

Pour tous les locaux de prestige et historique, la distribution encastrée est obligatoire, sauf contre-indications de l'Unistra. En dehors de ce contexte, la pose en encastrée est proscrite, ne permettant pas d'évolution ou d'extension simplifiée de l'installation.

5.5 Distribution saillie

Le mode de fixation sera à étudier selon la topologie des murs. L'utilisation de goulottes compartimentées à clipsage direct d'appareils module 45 avec séparation courant fort & faible sera demandée. Le nombre de compartiments sera en fonction des besoins. Sauf cas particulier, défini par l'Unistra, au minimum un compartiment courant fort et un compartiment courant faible devront être installés. Nous exigeons les pièces de formes du constructeur, angles, coudes, tés, joints, embouts, etc...

Dans les locaux, les cheminements se feront par l'intermédiaire de tube IRO ou tubes métalliques dans des cas particuliers comme les animaleries, risque de chocs, etc...

5.6 Réseaux enterrés

Pour les cheminements en enterré les spécificités suivantes sont imposées :

- On demandera à avoir 2 TPC en réserve.
- Une chambre de tirage devra être mise en place tous les 35m et à chaque changement de direction, la taille et le couvercle seront à définir en fonction de l'environnement (grand passage ou zone verte).

6. Les éclairages terminaux

6.1 Les luminaires gradables

6.1.1 Les éclairages D.A.L.I.

Dans le cas d'installation de luminaires avec technologies D.A.L.I., nous privilégions une gestion en local, sans automate. Les interrupteurs/BP ou détecteur de présence/éclairage agiront directement sur les luminaires de la pièce.

Dans des cas bien spécifiques comme des éclairages d'amphithéâtre, animalerie etc... nécessitant l'utilisation de scénarios complexes, la commande pourra être associée à des automates, compatibles avec notre GTC. Se référer au DSCS correspondant. Une analyse fonctionnelle devra être produite en amont.

Dans les DOE, l'entreprise devra fournir un plan d'implantation avec le groupe et l'adresse de chaque luminaire et procéder à l'étiquetage de chaque luminaire avec le groupe et l'adresse correspondants.

6.1.2 Le protocole K.N.X.

L'université fait le choix de ne pas utiliser ce protocole dans ses installations.

7. L'éclairage de sécurité

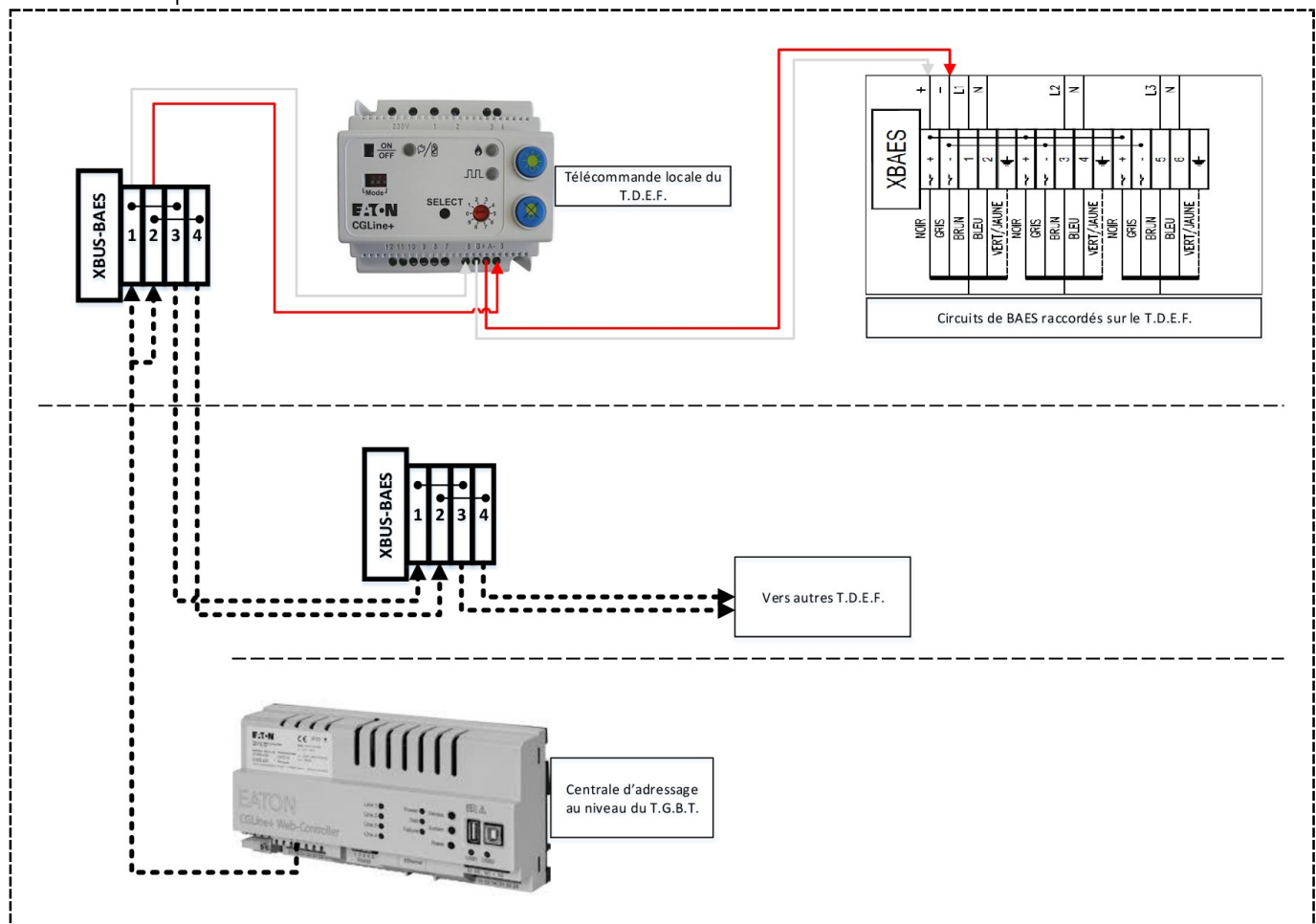
Toutes les nouvelles installations devront être équipées de blocs de secours adressables ayant des technologies à LED. En fonction du positionnement géographique des blocs il sera obligatoire de prévoir le drapeau constructeur permettant d'intégrer le pictogramme normalisé.

L'injecteur devra obligatoirement être placé au niveau du TGBT ; celui-ci sera équipé d'une connexion TCP/IP pour être raccordé sur le réseau VLAN technique de l'Université.

7.1 Gestion centralisée et bus communiquant

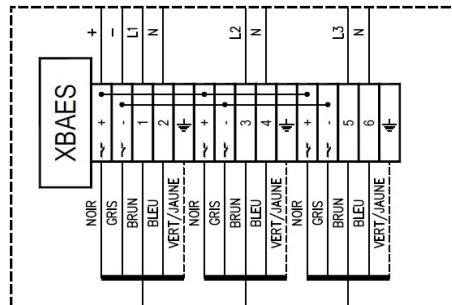
Le câblage du réseau télécommande proviendra du câble LIHCH BUS-BAES et sera intégré dans le TGBT et les différents tableaux de distributions au travers des borniers sectionnables. Les couleurs des fils seront conformes au repérage DIN47100 et seront attribuées de la manière suivante : Blanc pour le (-) et Marron pour (+) de la télécommande.

Voir schéma ci-après :

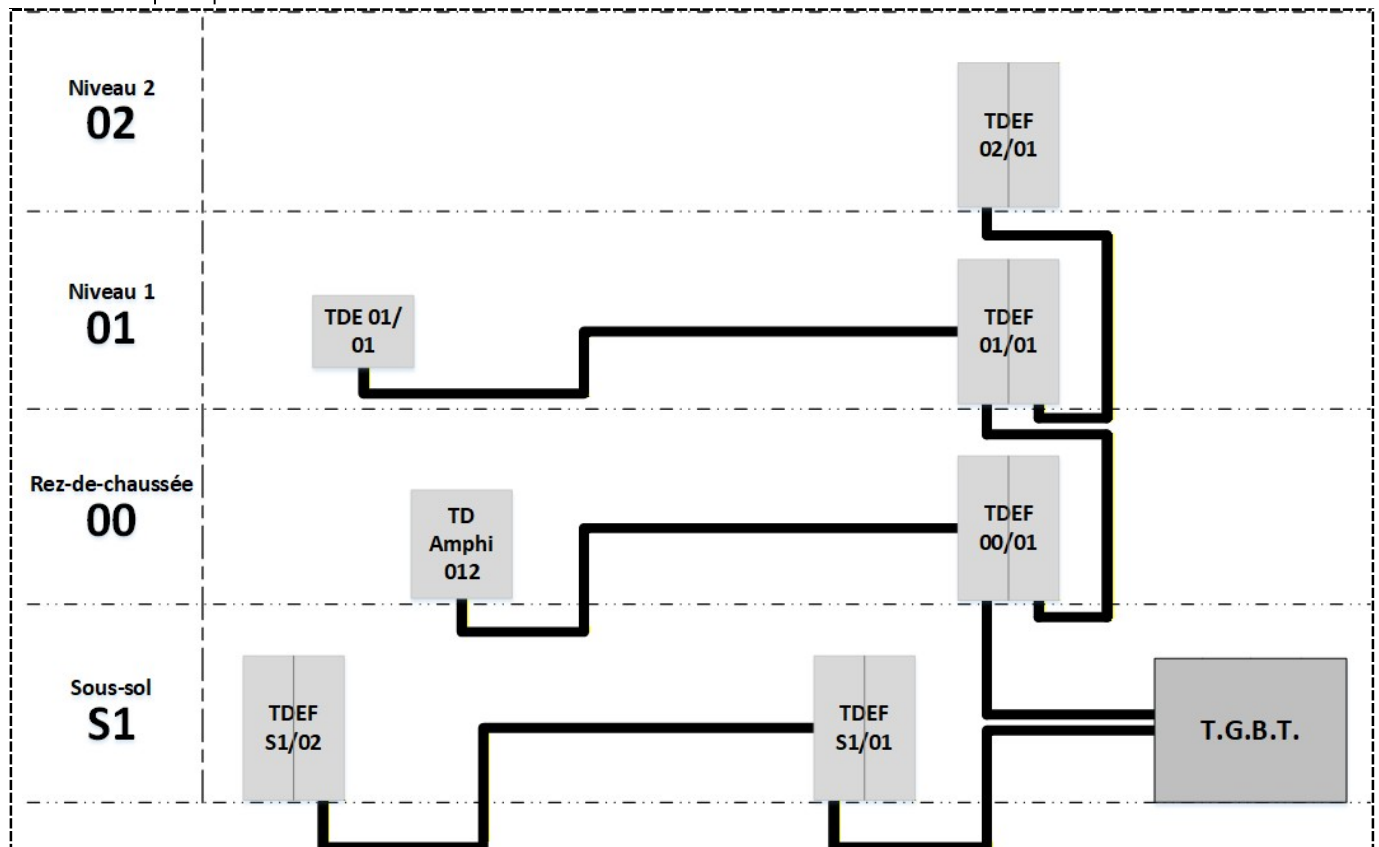


Le visuel ci-dessus est à titre d'exemple. La validation du matériel devra être effectuée lors des études de l'opération. Il est important de respecter la philosophie de chaque site. Le raccordement des BAES se fera par l'intermédiaire d'un câble FR-N1X6G3 5G1,5.

Afin de ne pas éclater le câble d'alimentation des BAES et conserver un raccordement en col de cygne, un bornier BAES qui regroupera l'intégralité des circuits d'éclairage de sécurité sera créé dans l'armoire de la manière suivante :



Ci-dessous le principe d'interconnexion en étoile d'un site au travers du câble BUS-BAES :



L'adressage des blocs sera à faire en phase chantier, les plans d'implantation avec l'adresse de chaque blocs secours sera à fournir dans les D.O.E.

7.2 Adjunction de blocs secours

- L'ajout de blocs secours sur une installation existante devra se faire en complète compatibilité avec la centrale du site.
- Un plan d'implantation avec nouvelle(s) adresse(s) sera à fournir en fin de chantier.

8. Les Câbles

Tous les câbles seront repérés avec leurs tenants et aboutissants par des étiquettes sous supports plastiques (se référer au chapitre correspondants et DSCS Mnémonique).

Exemple ci-dessous :



8.1 Carnet à câbles

En fonction des noms des équipements définis par le DSCS mnémonique, un carnet à câble sera établi pour chaque tableau électrique. Il se présentera sous la forme suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Metier	separateur	TypeEquipement	Separateur	Tenant	Separateur	Local	Separateur	Aboutissant	Separateur	Local	RepereCable	Section	FamilleCable	Distance	Bornier	Remarque
1																	
2	EL	-	EL /	TGBT	-	LTE016			TDEF01/01	-	CIRC01	EL-EL/TGBT-LTE016 TDEF01/01-CIRC01	5G10	FR-N1 X6G3	35ml	XF	Alimentation TDEF 01/01
3	TH	-	EL /	TDTECH0	-	LT02			MINT02	-	LT02	TH-EL/TDTECH01-LT02_MINT02-LT02	4G6	FR-N1 X6G3	23ml	XM	Alimentaion moteur de soufflage CTA
4	-	-	/		-					-		J. -					
5	-	-	/		-					-		J. -					

9. Spécifications des armoires et coffrets

9.1 Les armoires de distribution

9.1.1 Indice de service

Les caractéristiques des TGBT, TP, TD et TS sont à définir en fonction des cas particuliers de chaque bâtiment, selon leurs importances de continuité de service lors de l'exploitation des bâtiments :

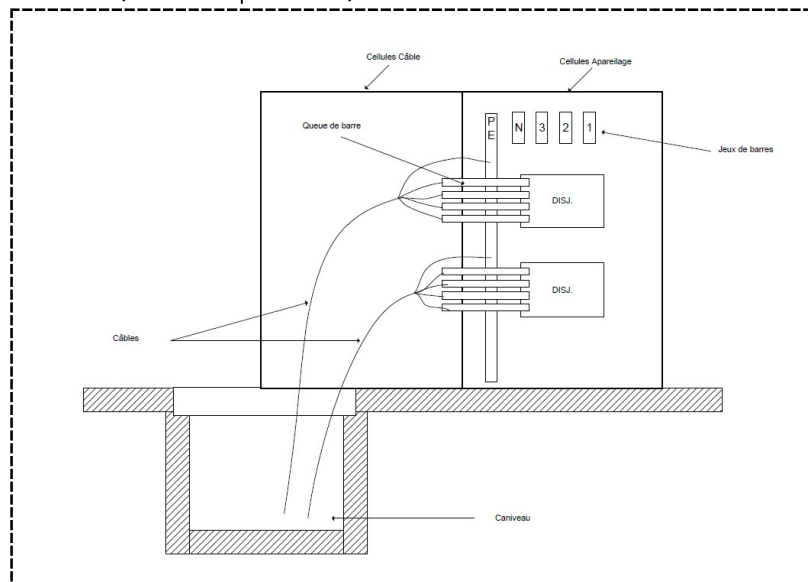
- Fixe
- Débrochable sur platine constructeur
- Platine débrochable en IS223

De manière générale, les TGBT et TP auront au minimum un indice de service 223.

9.1.2 Spécifications de conception

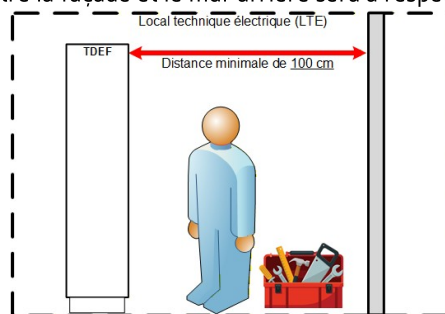
9.1.2.1 Les cellules T.G.B.T. et T.P.:

- Les enveloppes doivent être de type tôle acier en peinture RAL à définir en fonction des projets et des implantations.
- Les enveloppes, sauf cas particulier, seront de type IP44 IK08 pour les locaux secs et IP55 IK10 pour les locaux humides ou à l'extérieur.
- Les portes de face avant des TGBT seront vitrées.
- Les serrures seront à clef de type 405 ou serrure spécifique si l'installation le nécessite
- Pour les tableaux équipés de plastrons métalliques, ces derniers seront amovibles sur charnières. Sinon à vis quart de tour.
- Chaque tableau devra disposer d'un bac à plan fixé sur le cadre de porte ou sur le côté.
- Tous les départs inférieurs à 100A doivent être câblés sur bornes. Une colonne à câbles doit être prévue à cet effet.
- Dans le cas de forte puissance, notamment au niveau du TGBT, les colonnes à câble de largeur plus faible qu'une cellule de 800 mm ne sont plus suffisantes pour respecter les contraintes des rayons de courbures des câbles. On réalisera alors un TGBT à double profondeur afin de pouvoir raccorder par l'arrière, le tableau possèdera alors des portes à l'arrière.
- Une centrale de mesure de type Diris DIGIWARE (P, Q, I, U, cosphi, KWh) ou équivalent est à installer sur la façade avant de chaque TGBT. La communication de type TCP/Modbus ou Modbus RS485 sera également à raccorder dans le châssis de commande.
- Voir schéma de principe ci-dessous (vue en coupe de côté) :



9.1.2.1 Les armoires et coffrets type T.D.E.F, T.S., etc... :

- Les enveloppes des TDEF doivent être de type tôle acier en peinture RAL à définir en fonction des projets et des implantations.
- Des dérogations peuvent être accordées pour l'usage d'enveloppes autres que métalliques sur accord de la maîtrise d'ouvrage.
- Les enveloppes, sauf cas particulier, seront de type IP44 IK08 pour les locaux secs et IP55 IK10 pour les locaux humides ou à l'extérieur.
- Les serrures seront à clef de type 405.
- Chaque tableau devra disposer d'un bac à plan fixé sur le cadre de porte ou sur le côté.
- Tous les départs inférieurs à 100A doivent être câblés sur bornes. Une colonne à câbles doit être prévue à cet effet.
- Une distance minimale d'un mètre entre la façade et le mur arrière sera à respecter.



- Pour les TDE(F), chaque armoire aura un interrupteur à clé permettant le forçage de l'éclairage dans les zones de circulation. 3 positions seront possibles sur ce commutateur :
- Mode automatique : sur détecteur, GTC, et/ou minuterie
- Mode éteint : Toutes les lampes sont éteintes
- Mode Forçage : Toutes les lampes sont allumées.

9.1.2.2 Signalisation

En façade avant d'armoire les voyants suivants sont à implanter :

- Un voyant blanc LED pour la présence tension
- Dans le cas d'un arrêt d'urgence en façade de l'armoire, il faudra les voyants vert et rouge qui seront asservis à des contacts de position de l'organe de coupure principal. (**Rouge = Sous-tension, Vert=Hors-tension**)
- Le cas échéant, un arrêt d'urgence devra se trouver proximité de l'armoire avec les voyants de contacts de positions comme indiqué dans le point précédent.

9.1.2.3 Appareillage

- Une prise de courant sera disponible dans chaque armoire tableau (que ce soit un TGBT, TP, TD ou TS) protégée par un disjoncteur différentiel 16A/30mA.
- Mise en place de distributeur de réserve sur jeux de barres à raccordements par ressorts (Multiclip ou équivalent...) à mettre en place en associant un interrupteur de sectionnement.
- Intégration des bornes de terre à proximité de chaque tête de câble pour éviter l'éclatement du raccordement et conserver une connexion en col de cygne.
- Mise en place d'automates selon DSCS_AUTOMATISME & GTC au niveau des armoires divisionnaires (ou autres en fonctions des besoins pour piloter et gérer les infrastructures liées au site (GTC, états des disjoncteurs, sondes de températures, gestions des informations du SSI, des contrôles d'accès, Anti-intrusion, Vidéo etc...))
- Prévoir un lien avec le réseau Unistra RJ45 sur rail Oméga permettant la liaison sur le VLAN GTC.
- Intégration des borniers XBAES pour la colonne de distribution bus éclairage de sécurité en intégrant un câble LIHCH 3G1mm² (voir chapitre correspondant pour plus de détail).

9.1.3 Châssis de contrôle / commande

En règle générale, chaque TGBT et TD comportera un châssis de contrôle commande intégrant les commandes des auxiliaires de protection de type DGPT2, TR1-2, télécommande des blocs autonomes adressables, la mise en place des cartes d'interfaces série TCP/IP, la mise en place d'automate etc....

9.1.4 Principe de comptage de l'énergie

Le comptage d'énergie au niveau des consommateurs devra être réalisé de la manière suivante :

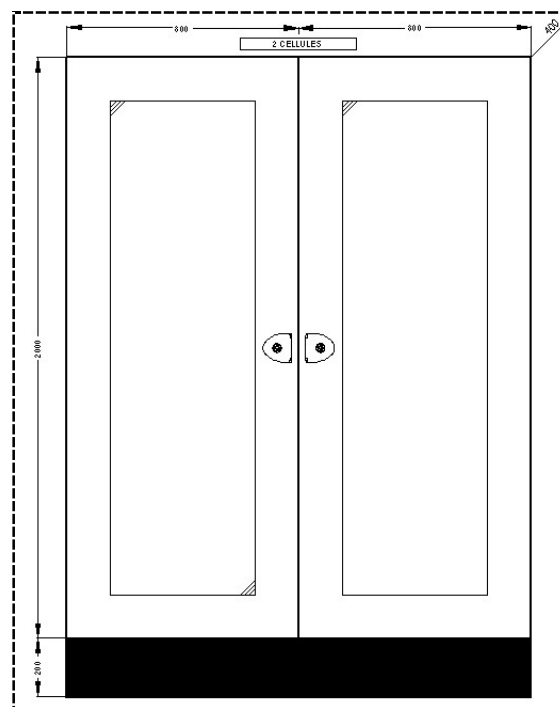
- Comptage de la force
- Comptage de prises de courant et éclairage sur les têtes de groupe

Ce point est très important, il a un impact sur l'implantation et la conception du tableau électrique.

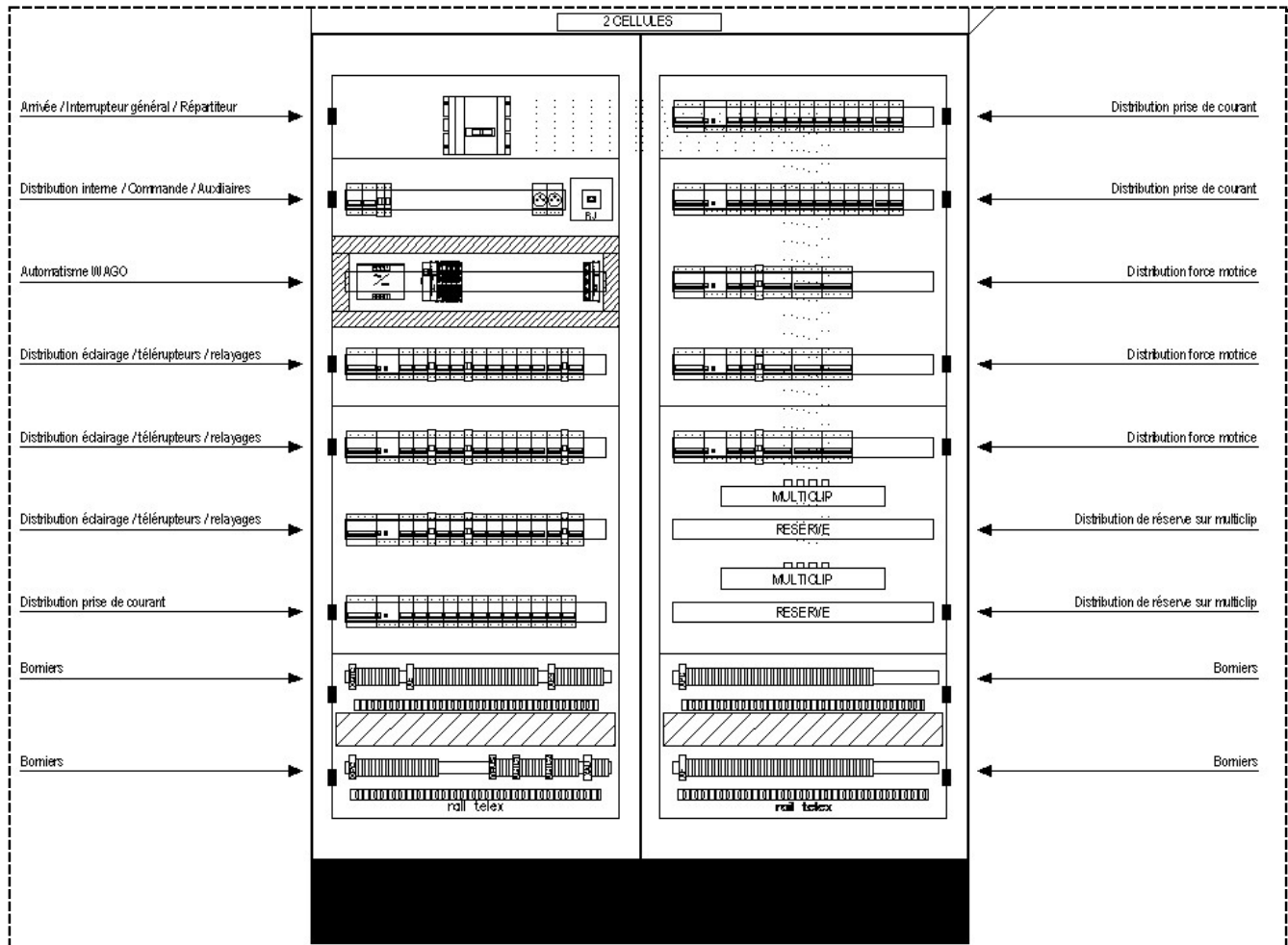
9.1.4.1 Détails de principe des armoires divisionnaires :

Le principe d'une armoire électrique se décompose de la manière suivante :

- Armoire sur socle de 200mm avec les **borniers et son raccordement par le bas** pour éviter des infiltrations d'eau
- Décomposition de l'armoire en 2 parties :
 - Les alimentations prioritaires (les appareils scientifiques, les traitements des laboratoires etc....)
 - Les alimentations non prioritaires à définir lors de l'élaboration des départs (PC bureau, éclairage bureau etc....)



Exemple de conception :



9.2 Les armoires de contrôle commande type TDTECH, TDCHAU, etc...

9.2.1 Spécifications de conception

9.2.1.1 Les cellules

- Les enveloppes doivent être de type RITTAL, SOCOMEC ou SAREL IP55 minimum IK10 avec goulotte de câblage et châssis plein.
- Les serrures seront à clef de type 405 ou serrure spécifique si l'installation le nécessite
- Une réserve de 30% est toujours demandée à la réception de l'armoire
- Tous les départs inférieurs à 100A doivent être câblés sur bornes.
- L'ouverture de la porte doit être possible pour réaliser des interventions sans consigner l'armoire (intervention avec PC portable).
- Une tablette de travail sera intégrée à l'intérieur de la porte, pour poser un PC portable lors d'intervention et mise en service.
- Les équipements seront placés sur Rail DIN avec le repérage des équipements en fonction des schémas de câblage et du principe de numérotation (voir chapitre correspondant)
- Chaque tableau devra disposer d'un bac à plan fixé sur le cadre de porte ou sur le flanc côté intérieur de l'armoire.

9.2.1.2 C.E.M. (Compatibilité Electro-Magnétique)

Toutes les armoires de contrôle / commande seront équipées d'un ensemble de liaisons équipotentielle par tresses de masse. Une barrette de terre spécifique et indépendante de la barrette de terre principale sera mise en place et regroupera les tresses de masse provenant de :

- Platine pleine de fond
- Panneaux latéraux
- Panneaux arrière
- Toits
- Plaques passe-câbles
- Plaques intercalaires

Les liaisons en sortie de variateur entre les variateurs et les borniers seront réalisées en câbles blindés dont le blindage est repris par un système de collier à ressort conforme CEM.

9.2.1.3 Signalisation

- Un voyant présence tension blanc LED est implanté en façade avant de l'armoire.
- Un éclairage d'armoire est asservi à un contact de porte.
- Un voyant défaut rouge synthétise la présence d'au moins une alarme/défaut.
- Un bouton poussoir jaune permettra (via l'automate) d'acquitter/réarmer les défauts
- Un commutateur de mise en marche/arrêt de l'installation
- Un arrêt d'urgence à collerette en façade d'armoire coupera l'ensemble de l'armoire électrique

9.2.1.4 Appareillage

- Pour les équipements intégrant de l'électronique de type variateurs ou automates, une ventilation mécanique ainsi qu'une grille d'extraction seront à incorporer pour assurer le brassage de l'air et l'évacuation des calories. Dans le cas de variateurs, on privilégiera une pose externe à l'armoire. *Dans des cas particulier (exposition au soleil, mise en place dans une ambiance excessivement chaude ou encore si le traitement des calories par ventilation n'est pas suffisamment efficace) et sous présentation d'une note de calcul, la mise en place d'une climatisation interne et régulée sera acceptée. La ventilation, ou la climatisation sera toujours asservie à un thermostat (ou sonde dans le cas de climatisation) placé dans l'armoire.*
- Une prise de courant sera disponible dans chaque armoire de ce type, protégée par un disjoncteur différentiel 16A/30mA.
- Une prise RJ45 sur rail Oméga permettant la liaison sur le VLAN GTC est également à intégrer.

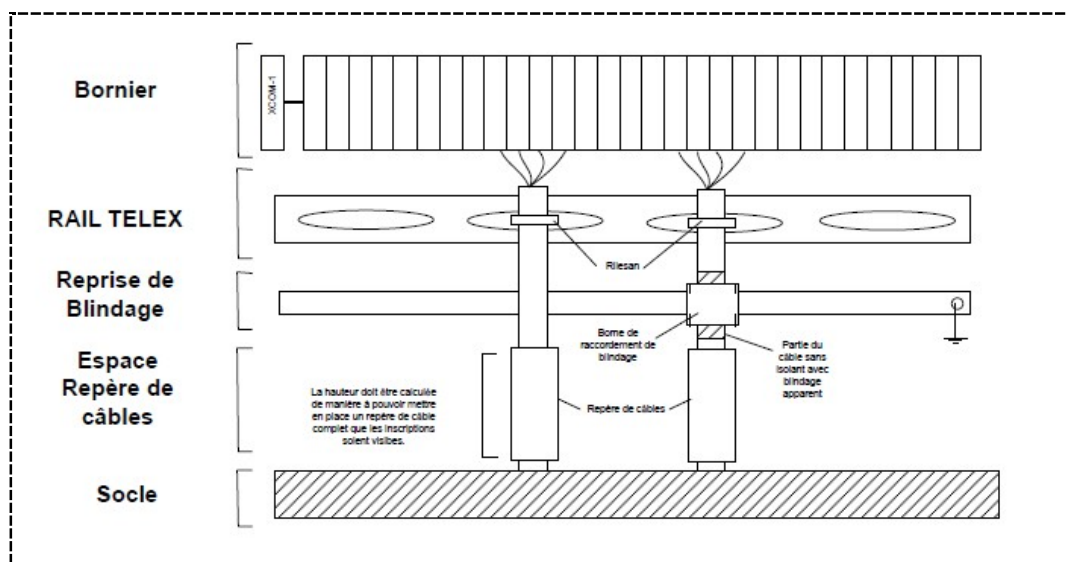
9.3 Raccordement et socle

Les départs et arrivées seront faits par le bas.

Dans le cas d'une armoire reposant sur le sol, un socle de 100mm minimum, de préférence 200mm, est obligatoire. Les départs et les arrivées passeront par le socle.

Dans le cas d'un coffret, tous les départs devront partir par le bas ou le côté par l'intermédiaire de presses étoupes IP55 (un câble par P.E.).

Les câbles seront fixés par des colliers d'attache (type RILSAN), sur un rail TELEX pour les câbles de puissance. Les câbles de commandes transitant des signaux analogiques seront fixés par une barre de reprise de blindage avec des bornes de raccordement de blindage type KBLUE ou équivalent.



10. Le détail des borniers :

- **XAL-X** : Bornier d'alimentation (X numéro du bornier si plusieurs) : alimentation de l'armoire électrique
- **XPC-X** : prises (X numéro du bornier si plusieurs) : prises de courant destinés aux utilisateurs (exclus celles du local technique)
- **XE-X** : borniers éclairage (X numéro du bornier si plusieurs) : circuit éclairage (exclus ceux du local technique)
- **XBAES-X** : borniers BAES (X numéro du bornier si plusieurs) : alimentation/Commande bloc de secours et centrale ou télécommande
- **XF-X** : borniers force ou alimentation divers (X numéro du bornier si plusieurs) : alimentation de machines/équipements de puissance (exclus un moteur simple)
- **XAU-X** : borniers Arrêt d'Urgence (X numéro du bornier si plusieurs) : arrêts urgence
- **XGTC-X** : borniers GTC (X numéro du bornier si plusieurs) : informations reportées mais qui ne pilotent pas le ou les processus (qui n'a pas d'influence sur la gestion de conduite)
- **XCom-X** : borniers Divers de commande (X numéro du bornier si plusieurs) : alimentation/Commande des équipements inférieurs à 50V (TBT)
- **XRES-X** : borniers Réseau bus (X numéro du bornier si plusieurs)
- **RS485** bus divers(X numéro du bornier si plusieurs)
- **XM-X** : borniers départs moteurs (X numéro du bornier si plusieurs)
- **XA-X** : borniers des auxiliaires d'un local technique (X numéro du bornier si plusieurs)
- **XBUS BAES** : borniers bus d'éclairage de sécurité Inter-tableau
- **XBAES** : borniers regroupant les départs vers les différents BAES du T.D.E.F.

10.1 La couleur de la filerie :

Couleur de la Filerie (HO7 Z1-K)	Couleur des Câbles Spécifiques
Fils de puissance: - Phase 1 Noir baguée Marron (ou fils Marron) - Phase 2 Noir baguée Noir (ou fils Noir) - Phase 3 Noir baguée Gris (ou fils Gris) - Neutre Bleu Clair - Terre Vert Jaune Fils de commande alternatif (avant transformateur) - Phase rouge (mini 1mm²) - Neutre Bleu Clair (mini 1mm²) Fils de commande alternatif toute tension (après transfo.) - Phase rouge (mini 1mm²) - Commun Blanc (mini 1mm²) Fils de commande continue toute tension - Positif bleu foncé (mini 1mm²) - Négatif Bleu foncé (mini 1mm²) Fils instrumentation (0-10V, 0-20mA, 4-20mA, Pt100, etc..) - Positif violet - Négatif violet Fils de potentiel extérieur à l'équipement - Phase orange - Neutre violet - Positif Orange - Négatif Orange Fils du secondaire de transformateur de courant) - Gris (mini 2,5mm²) Fils de Bus (RS485, RS232 etc...) - Marron ou câble bus spécifique multipaire blindé Fils de Bus éclairage de sécurité - Ivoire repéré + ou -	Câble BUS/BAES : - LiHCH 3G1 - Fil blanc : + du Bus - Fil marron : - du Bus - Vert/Jaune : Terre Câble Bloc de secours : (Installation neuve) - FR-N1X6G3 5G1.5 : - Noir : + du BUS - Gris : - du BUS - Marron : Phase 230V - Bleu : Neutre - Vert/Jaune : Terre Attention : Pour les installations existante vérifier les potentiels utilisés. Câble de liaison des détecteurs de présence : - FR-N1X6G3 5G1.5 : - Marron : Phase 230V - Noir : + 24V - Gris : Entrée automate - Bleu : Neutre - Vert/Jaune : Terre

10.2 Les étiquettes et repérage des équipements dans les tableaux électriques

Les armoires électriques auront le double repérage avec le numéro de l'équipement sur l'équipement ainsi que sa désignation en toute lettre sur le plastron correspondant. Cette désignation sera identique au plan correspondant. Chaque repérage se fera par étiquettes dylophanes gravées collées.

10.2.1 Désignation des équipements

Appareillage	n° folio	Repère appareillage	n° appareil sur folio	Exemples	Remarque
Disjoncteur	XX	Q (G)	XX	05QG01 ou 06Q03	(« G » S'il s'agit d'un disjoncteur général)
Disjoncteur différentiel	XX	QD	XX	12QD02	Tête de groupe ou circuit à part
Fusible	XX	FU	XX	08FU01	Cette ligne ne concerne que les cas de revamping de tableau, les fusibles étant proscrits dans les tableaux neufs.
Contacteur	XX	KM	XX	38KM01	
Relais auxiliaire	XX	KA	XX	24KA02	
Fils	XX	--	XX		Dans ce cas la colonne n° appareil sur folio correspond au numéro du fil sur folio. Ex : 7805 -> 5 ^{ème} fil du folio n°78

10.2.2 Les étiquettes

Les étiquettes dylophanes gravées seront de :

- Couleur Blanche écriture noire pour la distribution normale
- Couleur Jaune écriture noire pour la distribution Ondulée ou secourue
- Couleur Rouge écriture blanche pour les alimentations en amont de l'équipement principal de tête.

12. Les Courants Faibles

12.1 L'informatique et la téléphonie

Un cahier des charges spécifique informatique est disponible sous la référence **DSCS_INF**

12.2 Le SSI / Sécurité

Un cahier des charges spécifique SSI / sécurité est disponible sous la référence **DSCS_Sécurité**

13. Les exemples de schémas électriques

Tous les schémas électriques respecteront la charte graphique de l'UNISTRA qui aura été fournie.

13.1 Le sommaire

FOLIO	SOMMAIRE	DATE	IND	FOLIO	SOMMAIRE	DATE	IND
001	PAGE DE GARDE	12/12/14	D	046			
002	FOLIO DE REVISION	12/12/14	D	047			
003	NUMEROTATIONS	12/10/12	A	048			
004	LISTE DES FOLIOS	12/12/14	D	049			
005	NOMENCLATURE MATERIEL	12/10/12	A	050	COMMANDE	12/10/12	A
006				051	COMMANDE	12/10/12	A
007	NOMENCLATURE BORNIER	12/10/12	A	052			
008	IMPLANTATION EXTERIEURE	12/10/12	A	053			
009	IMPLANTATION INTERIEURE	12/10/12	A	054			
010	ARRIVEE / ARRET D'URGENCE	12/10/12	A	055			
011	PARAFoudre / CENTRALE DE MESURE	12/10/12	A	056			
012				057			
013				058			
014				059			
015	DISTRIBUTION INTERNE	12/10/12	A	060	CONFIGURATION DES MODULES WAGO	12/10/12	A
016				061			
017				062			
018				063			
019				064			
020	DISTRIBUTION ECLAIRAGE	12/10/12	A	065	MODULES D'ENTREES WAGO	12/10/12	A
021	DISTRIBUTION ECLAIRAGE	12/10/12	A	066	DETECTEURS DE PRESENCE	12/10/12	A
022	DISTRIBUTION ECLAIRAGE	12/10/12	A	067			
023				068			
024				069			
025				070	MODULES DE SORTIES WAGO	12/10/12	A
026				071	MODULES DE SORTIES WAGO	12/10/12	A
027				072			
028				073			
029				074			
030	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	12/10/12	A	075	BORNIER XAL / XAU	12/10/12	A
031	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	12/10/12	A	076	BORNIER XBUS / XGTC1 / XGTC2	12/10/12	A
032	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	22/01/14	B	077	BORNIER XCOM / XRES	12/10/12	A
033	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	22/01/14	B	078	BORNIER XE	12/10/12	A
034	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	22/01/14	B	079	BORNIER XBAES	12/10/12	A
035	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	12/12/14	D	080			
036	DISTRIBUTION PRISE DE COURANT	22/01/14	B	081	BORNIER XPC	22/01/14	B
037				082	BORNIER XPC	12/12/14	D
038				083			
039				084	BORNIER XF	22/01/14	B
040	DISTRIBUTION FORCES	12/10/12	A	085			
041	DISTRIBUTION FORCES	12/12/14	D	086			
042	RESERVE SUR MULTICLIP	22/08/14	C	087	BORNIER XGTC / XGTC-E	12/10/12	A
043				088			
044				089			
045				090	SUIVI	12/10/12	A

12/12/14

EL0240 TDEF BATD 02-01

004

EL0240 - Faculté de Pharmacie
TDEF BATD 02/01

LISTE DES FOLIOS

Université

de Strasbourg

Direction du Patrimoine

Immobilier

15, rue de la

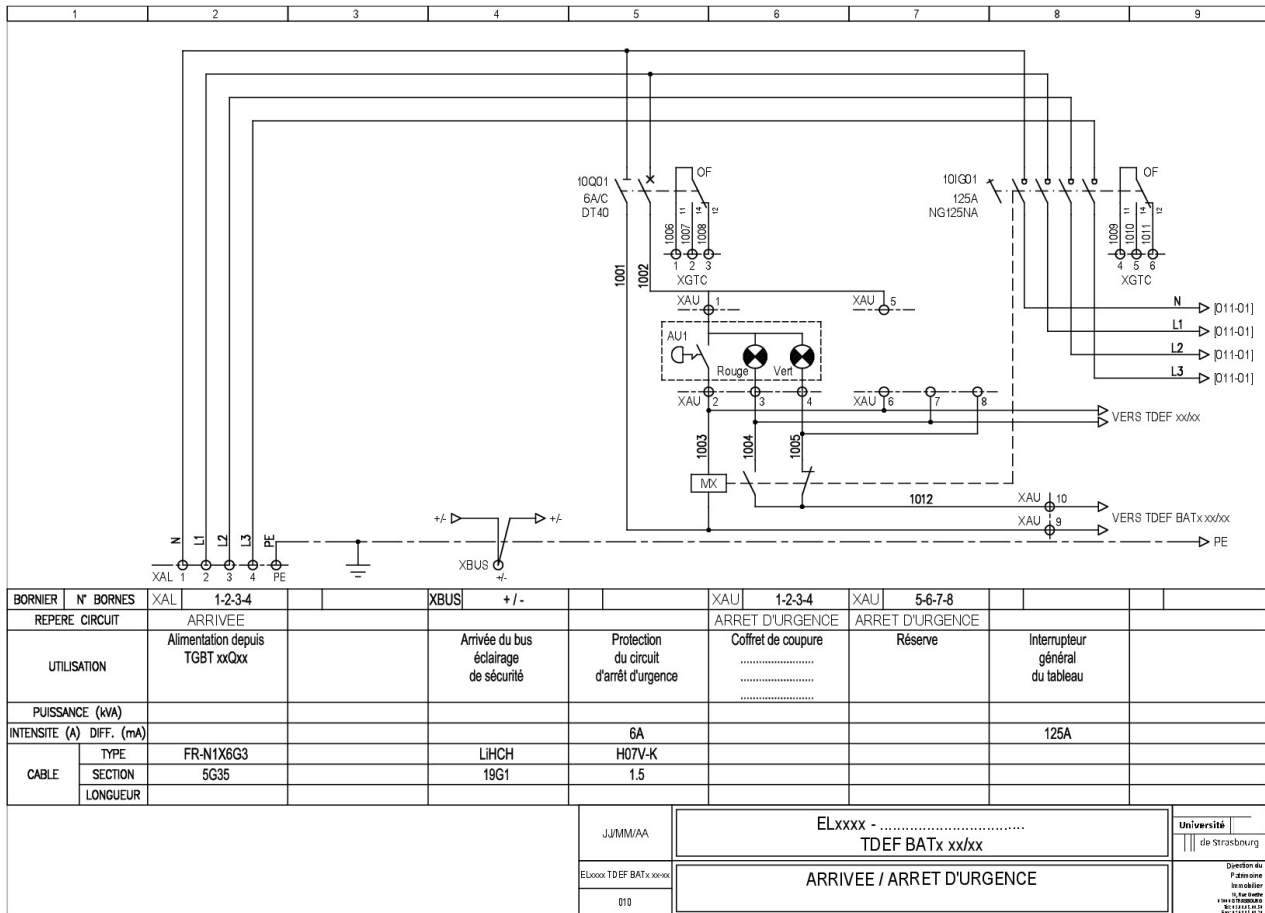
Libération

67000 Strasbourg

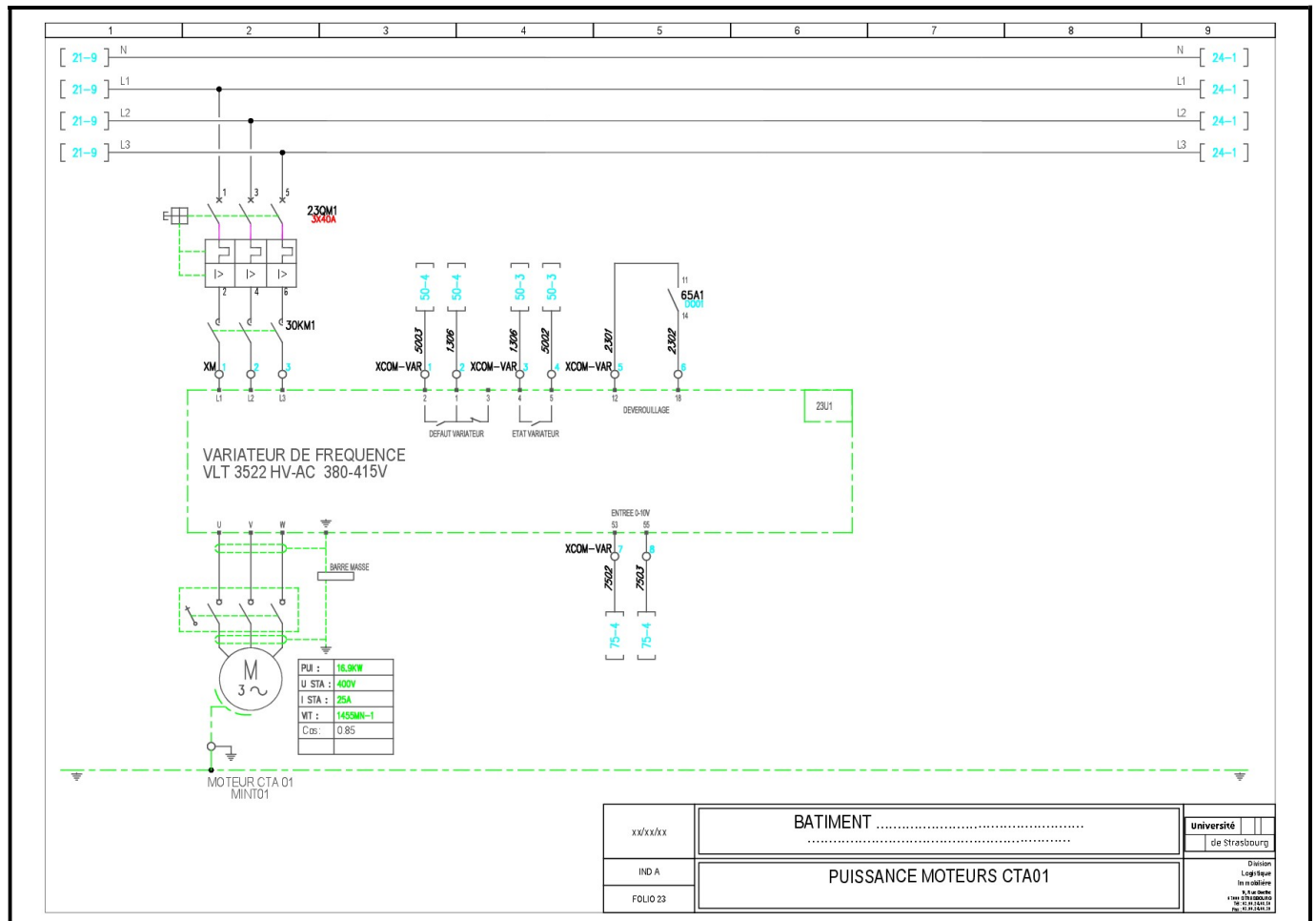
Tel : 03 88 11 11 11

Fax : 03 88 11 11 12

13.3 Les Schémas de distribution électrique



13.4 Les Schémas avec moteurs + variateurs



13.5 Les Automates avec les mnémoniques du programme

