

**ÉCOLE
NORMALE
SUPÉRIEURE
DE LYON**

15 parvis René-Descartes
BP 7000, 69342 Lyon cedex 07
Tél. +33 (0)4 37 37 60 00
www.ens-lyon.fr

Cahier des clauses techniques particulières n°2025-18 Lot 007

COURANT FAIBLE

Aménagement d'une
plateforme de Cryo-
Microscopie
électronique BSL2 au
sous-sol du MLE

SOMMAIRE

1	GENERALITES.....	5
1.1.1.	CONTEXTE GENERAL POUR LA CREATION D'UN LABORATOIRE P2	5
1.1.2.	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	6
1.1.3.	IMPLANTATION	6
1.1.4.	ÉTAT DES LIEUX.....	7
1.1.5.	ETENDUE DES TRAVAUX	7
2	RESEAU VDI	7
2.1	Système de Sureté	8
2.2	Système Vidéosurveillance	8
2.3	Système GTC	8
3	ORIGINE DES INSTALLATIONS	9
3.1	VDI.....	9
3.2	Sureté	11
3.3	Video surveillance	11
4	RESEAU VDI	12
4.1	Dorsale Fibre Optique	12
4.2	Sous Répartiteur	16
4.3	Rocade Fibre Optique	17
4.4	Distribution Capillaire Cuivre.....	17
4.5	Distribution capillaire optique	19
4.6	Connectique Optique et Prise Terminale RJ45.....	19
5	CONTROLE D'ACCES/ANTI-INTRUSION	20
5.1	Généralités.....	20
5.2	Solution Security Center	21
5.3	Contrôleur de Porte / Unité de Traitement Locale (UTL)	23
5.4	Contrôle d'accès	24
5.5	Accessoires complémentaires.....	27
6	SYSTEME INTRUSION.....	28
6.1	Anti Intrusion	28
6.2	Canalisation et câblage contrôle d'accès / intrusion	28
6.3	Prestations a la charge du marché de l'entrepreneur :	29
6.4	Prestations exclues du marché de l'entrepreneur :	29
7	SYSTEME VIDEOSURVEILLANCE	30
7.1	Centralisation de la Vidéosurveillance	30

8	DETECTION ANOXIE	30
8.1	Dectecteurs	30
9	GTC	31
9.1	Prescriptions Spécifiques	31
9.2	Sous-Répartiteur GTC	31
9.3	Réseau de communication GTC	32
9.4	Connectique Optique et Prise Terminale RJ45	33
9.5	Module Entrées / Sorties	33
9.6	Points GTC	34
9.7	Câblage GTC	34
10	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	35
10.1	Normalisation et réglementation	35
11	TEXTES REGLEMENTAIRES	36
12	NORMES D'INSTALLATION	36
13	REGLES DIVERSES	39
14	PERTURBATIONS	39
15	NIVEAUX SONORES	40
16	EXPOSITION ELECTROMAGNETIQUE	40
17	NATURE DES MATERIAUX ET MATERIELS	41
17.1	Généralités	41
17.2	Protection contre la corrosion	41
17.3	Degré de protection	41
17.4	Type de repère	41
18	PROCEDES D'EXECUTION	42
18.1	Canalisations électriques	42
18.2	Chemins de câbles	43
18.3	Chemins de câbles spécifiques	47
18.4	Mode de pose	49
18.5	Cheminement Technique Protégé (CTP)	50
18.6	Montage encastré :	54
18.7	Dispositions particulières:	54
18.8	Montage apparent :	60
18.9	Montage extérieur	60
18.10	Rappel	60
18.11	Gaines et profilés préfabriqués	61

19	DISTRIBUTION ELECTRIQUE	62
19.1	Repérage	62
19.2	Câblage, filerie, commande, contrôle, signalisation	63
19.3	Relayage	64
20	DISTRIBUTION ELECTRIQUE	65
21	PROTECTION FOUDRE (RAPPEL)	67
21.1	Parafoudre Type 2	67
21.2	Raccordement	67
23	DATA/TELEPHONIE	68
23.1	Norme en vigueur	68
23.2	Câblage Informatique et Téléphonique	69
23.3	Règles élémentaires	69
23.4	Câbles à fibres optiques	70
23.5	Prises Téléphonique	70
23.6	Prise Informatique	70

Contexte

1 Généralités

1.1. Contexte général pour la création d'un laboratoire P2

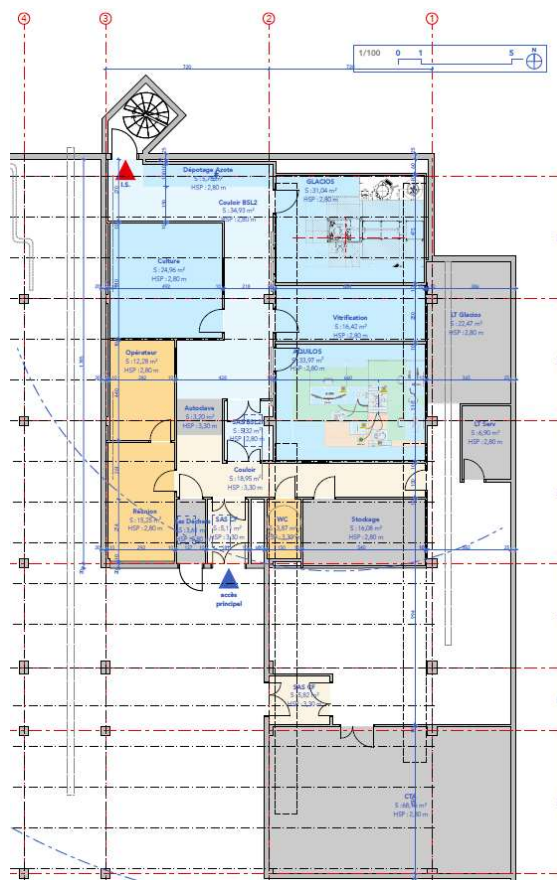
Le projet consiste à la création d'un laboratoire P2 (P3) pour intégrer un Cryo-microscope au sous-sol du bâtiment MLE sur le site de l'Ecole Normale Supérieure (ENS) de Lyon.

Site Monod - 15 parvis René-Descartes – Lyon Gerland

L'emplacement de ce laboratoire a été déterminé afin que celui-ci soit à l'écart des champs magnétiques et vibrations pouvant perturber le fonctionnement des microscopes de très hautes précisions.

Il sera classé ISO8 avec un niveau de confinement BSL2 du point de vue du traitement d'air.

La société ENS a confié la mission de Maitre d'oeuvre au groupement FORTIL



1.2. Objet du présent document

Le présent document a pour objet de décrire les performances techniques des installations d'électricité **Courants Faibles** à atteindre dans le cadre du projet d'installer, un nouveau site de Cryo-microscope.

La description sera réalisée par zone:

- Travaux Préparatoires
- Les travaux intérieur et extérieurs pour la distribution électrique sur le site et préparatoires aux travaux :
 - Travaux d'alimentations du bâtiment MLE existant
 - Les réseaux interieur (parking)

1.3. Implantation

Le bâtiment MLE est implanté au Nord-est du site, suivant le plan suivant



Aménagement d'un laboratoire **BSL2** au sous sol du bâtiment MLE de l'ENS de Lyon pour y installer un **cryo-microscope**.

Il s'agit d'un équipement innovant qui pourrait accueillir des scientifiques de toute l'Europe.

- Equipement très sensible aux vibrations et aux champs magnétiques
- Site classé Halle Tony Garnier

Figure 1. Plan d'implantation bâtiment MLE

1.4. État des lieux

Tant vis-à-vis des travaux à réaliser que vis-à-vis des tiers, le présent lot est réputé s'être rendu sur place, connaître les lieux, avoir une parfaite connaissance du site et de l'environnement.

Ceci afin d'apprécier, de viser les sujétions propres à l'état des lieux, d'implantation des ouvrages, les possibilités et distances des raccordements provisoires aux différents réseaux, les servitudes d'environnements et les difficultés d'exécution, d'approvisionnement qu'elles entraînent pour la mise en œuvre des moyens appropriés pour l'exécution des ouvrages dans les formes et les délais prescrits.

Aucun supplément qui serait lié à l'ignorance de l'état des lieux ne sera accordé en cours de travaux.

1.5. Etendue des travaux

Les prestations comprennent les installations complètes, en ordre de fonctionnement, conformes à la réglementation en vigueur et en particulier aux prescriptions U.T.E. Elles comprennent essentiellement :

2 Réseau VDI

- Fourniture, pose et raccordement d'une Rcade appelé Dorsales fibres optiques entre Cœurs de Réseau et Sous-Répartiteurs VDI.
- Fourniture, pose et raccordement d'un Sous Répartiteur VDI
- Fourniture, pose et raccordement de la distribution capillaire « Réseau VDI », Cuivre et Optique
- Fourniture, pose et raccordement des équipements terminaux de type prise RJ45 « Réseau VDI »
- Recettage et Réflectrométrie « Réseau VDI »

2.1 Système de Sureté

- Fourniture, paramétrage de licences « Sureté »
- Fourniture, pose et raccordement de contrôleurs de porte / Unité de Traitement Locale (UTL)
- Fourniture, pose et raccordement de Lecteur de Badge
- Fourniture, pose et raccordement d'accessoires complémentaires tel que les boutons poussoirs, Déclencheur Manuel Vert
- Fourniture, pose et raccordement de Détecteurs Volumétriques, Diffuseurs Sonores, Détecteurs ouverture Porte
- Fourniture, pose et raccordement de la distribution capillaire « Réseau Sureté / Vidéosurveillance »
- Fourniture, pose et raccordement des équipements terminaux de type prise RJ45 « Réseau Sureté / Vidéosurveillance »
- Recettage et Réflectrométrie « Réseau Sureté / Vidéosurveillance »

2.2 Système Vidéosurveillance

- Fourniture, paramétrage de licences « Vidéosurveillance »
- Fourniture, pose et raccordement d'enregistreurs numériques
- Fourniture, pose et raccordement de prise PoE

2.3 Système GTC

- Fourniture, pose et raccordement de Dorsales fibres optiques entre Serveurs GTC et Sous-Répartiteurs GTC
- Fourniture, pose et raccordement de la distribution capillaire « Réseau GTC » entre Modules ES et Automates GTC
- Fourniture, pose et raccordement de modules ES
- Fourniture des points GTC

3 Origine des installations

3.1 VDI

Les points d'origine des installations VDI destinés à distribuer le site et le bâtiment MLE sont :

- **Salle Serveur principal**

- 1.1 RGS-Salle SING-Niveau S1 (Existant)

- **Local Cœur de réseau**

- 1.2 Implantation de 1 Local « Cœurs de réseau »

- 1.2.1 Local existant Salle SING (Existant)

- **Sous Répartiteur SR CRYO**

- 1.3 Connecté au Cœur de réseau Salle SING (Existant)

- 1.4 Réparti de manière géographique dans le bâtiment MLE

- 1.5 Matériels actifs et passifs dédiés au réseau IT

Cœur de Réseau - Bâtiment MLE :

Le Bâtiment « MLE » abrite le Cœur de Réseau Salle SING comprenant les systèmes actifs (cœur de réseau VDI, ...) existants.

L'ensemble des terminaisons optiques existantes des sous répartiteur (SR) distants, , sont situé dans le Local VDI existant (LT Serveur) ,espace contiguë au local LT Glacios (SS-16) hébergeant la baie serveur GLACIOS

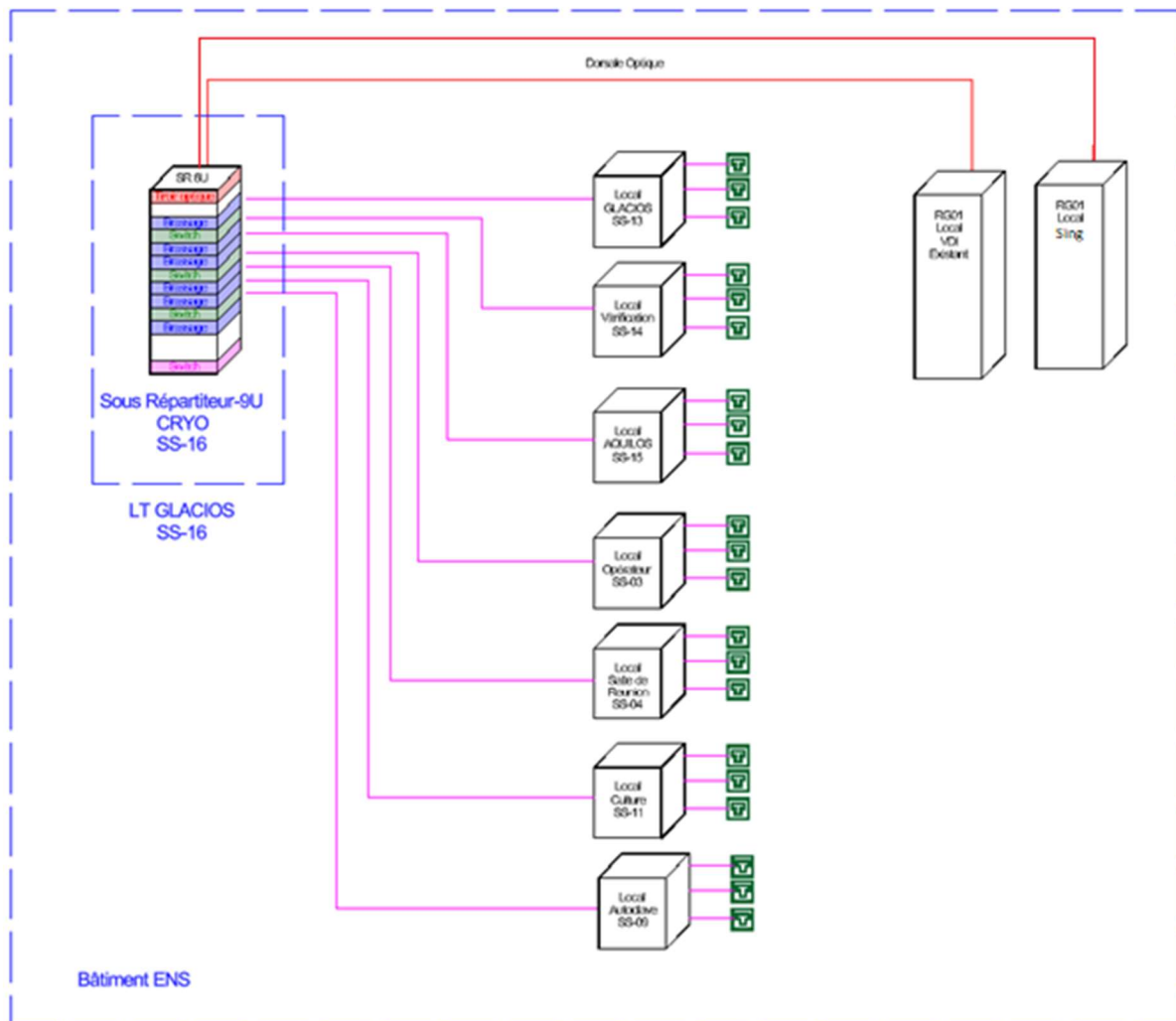
Une dorsale (Rocade) optique sera mis en place entre le nouveau sous répartiteur SR CRYO et le local VDI existant .

Un ensemble de câble nommé capillaire reliera le sous repartiteur SR CRYO a l'ensemble des locaux du laboratoire par le biais de prise terminale RJ45

La salle operateur (SS-3) sera relié a la salle Glacios afin de pouvoir piloter le microscope a distance.

Bâtiment MLE ,

Synoptique du nouveau réseau de distribution



3.2 Sureté

Les points d'origine des réseaux Sureté reprendront les rocares fibres optiques du réseau VDI destinées à distribuer le site et le bâtiment MLE sont :

Cœur de Réseau - Bâtiment MLE :

Le Bâtiment « MLE » abrite le Cœur de Réseau comprenant les systèmes Actifs (Serveur Sureté, ...) existants et futurs (prévus lors des Travaux Préparatoires).

- Bâtiments MLE,

Tous ces systèmes sont rassemblés dans une salle Serveur située dans le local SING du bâtiment MLE

3.3 Video surveillance

Les points d'origine des réseaux Sureté reprennent les rocares (Dorsale) fibres optiques du réseau VDI destinés à distribuer le site ainsi que le bâtiments.

Cœur de Réseau - Bâtiment MLE :

Le Bâtiment « MLE » abrite le Cœur de Réseau comprenant les systèmes actifs (Serveur Vidéosurveillance, enregistreurs numériques ...) existants et futurs (prévus lors des Travaux Préparatoires).

Tous ces systèmes nécessaire au projet sont rassemblés dans une salle Serveur située dans le local LT serveur

Pour la vidéo surveillance aucune cameras ne sera installé.

Il sera prévu la mise en place de prise RJ45 type PoE associé a son câble PoE raccordé à la baie du local VDI existant.

4 Réseau VDI

4.1 Dorsale Fibre Optique

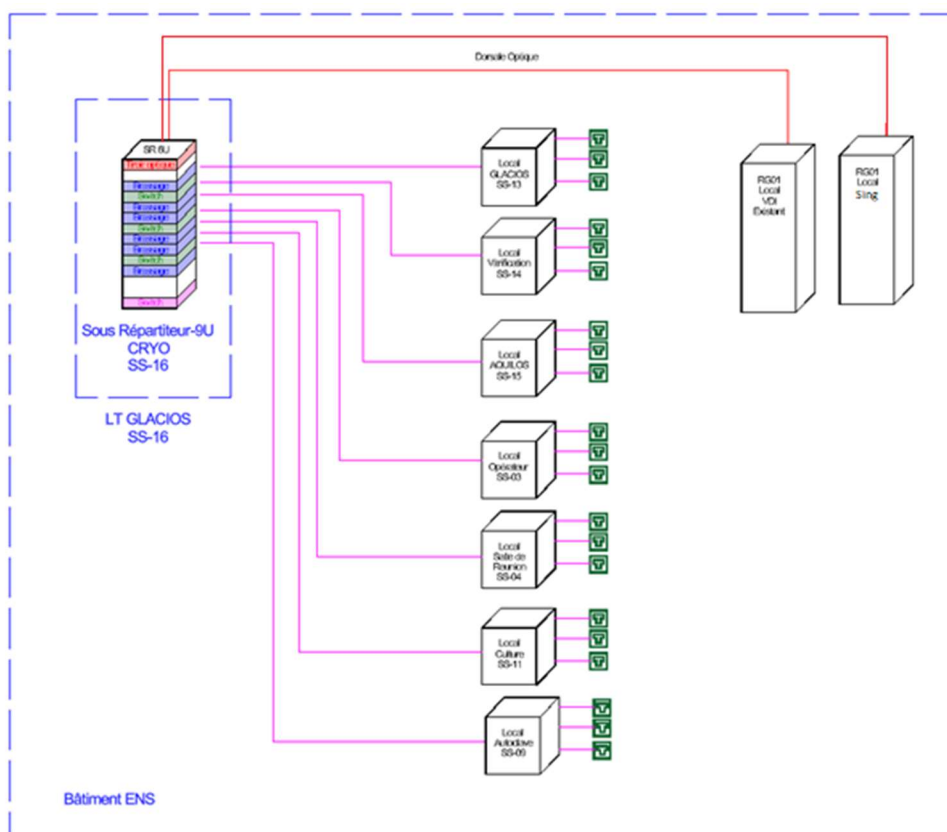
Bâtiment MLE :

Le Bâtiment «MLE » abrite les systèmes actifs existants (cœur de réseau VDI, Serveur Sureté, Serveur Vidéosurveillance, Enregistreur).

Ces systèmes étant complémentaires, seront raccordés vers le Cœur de Réseau implanté dans le **local SING** du bâtiment MLE

Ces raccordements feront partie du projet Cryo-microscope « Bâtiment MLE ».

L'architecture finale VDI s'articulera selon ce principe avec un cœur de réseau implantés dans le Bâtiment MLE.



Synoptique Final VDI

Bâtiment MLE :

Le bâtiment MLE contient le pôle électrique permettant la distribution des Energies à travers le bâtiment , GLACIOS ,VITRIFICATION, AQUILOS et autres Salles.

L'entrepreneur de ce présent lot mettra à disposition le Sous Répartiteurs SR CRYO qui permettra de rendre fonctionnel les systèmes suivants :

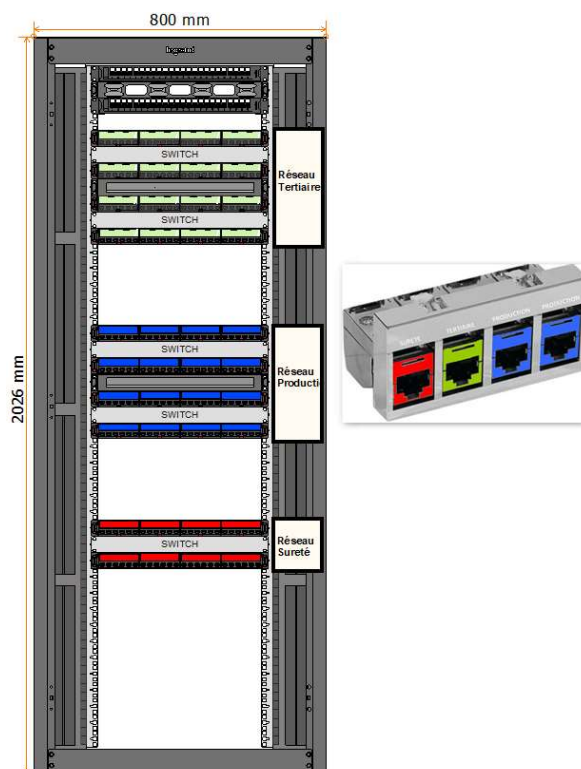
- Réseau VDI
- Réseau Sûreté (Contrôle d'accès / Intrusion et Vidéosurveillance)

Ce Sous Répartiteur **SR CRYO** sera connecté dans un premier temps au Cœur de Réseau . situé dans la salle **SING**

D'une façon générale, la structure des réseaux sera découpée en 3 :

- **Zone Production** = Regroupant l'ensemble des machines et équipement situé en salle Glacios,Vitrification ,Aquilos (Automation/technique) indispensable aux opérations de recherche.
- **Zone Sûreté** : Contrôle Accès, Intrusion et Vidéosurveillance
- **Zone Tertiaire** : L'ensemble des autres postes ne participants aucunement à un quelconque process de production.

Exemple de Sous-Répartiteur



L'entrepreneur de ce présent lot mettra à disposition le Sous Répartiteurs DMP serveur GLACIOS qui sera placé dans le local LT GLACIOS

Les équipements GTC seront situés dans cette zone et isolés par l'usage de VLAN.
Lors de la construction des baies, il faudra donc définir en amont la typologie de chacune des prises Ethernet RJ45 afin que celle-ci soient positionnées sur le bon répartiteur.

Une capacité de réserve entre chaque répartiteur sera systématiquement prise en compte afin de tenir compte des éventuelles extensions

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de **Dorsale Optique** ayant les caractéristiques suivantes :

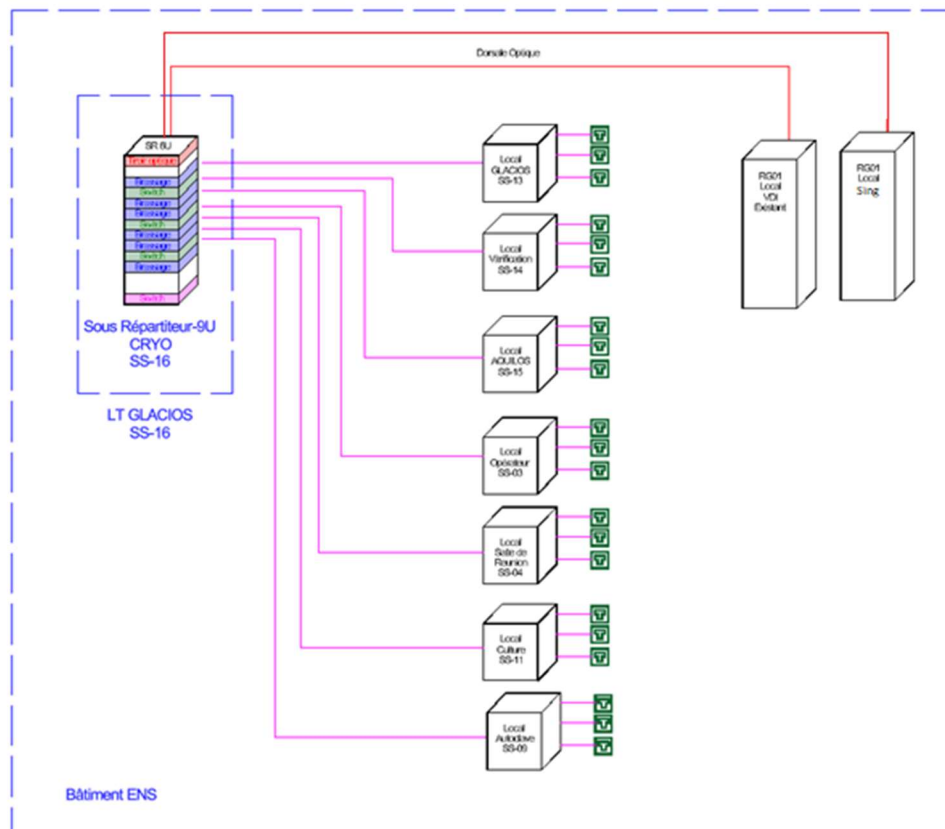
Liaisons Inter Bâtiment	Fibre optique	Cuivre (cat. 6A)	Remarques
	Multimode OM3		
Cœur de Réseau SING vers Sous Répartiteur SR GLACIOS	1 liaison « 6 fibres / 12brins » - Repère RX		Version définitive
Cœur de Réseau SING vers Sous Répartiteur SR CRYO	1 liaison « 6 fibres / 12brins » - Repère RX		Version définitive

Nota : l'entrepreneur de ce présent lot devra réaliser et présenter ses études EXE avec La technologie retenue (en prenant en compte les longueurs, usages, besoins, débits et autres) au Maître d'œuvre pour validation

L'entrepreneur de ce présent lot devra respecter le cheminement suivant pour :

- Fibre optique depuis Sous Répartiteur « **Serveur GLACIOS** » vers le Cœur de Réseau :
 - Fourreau entre les bâtiments (sans objet)
 - Chemin de câble depuis le local GLACIOS et le local VDI existant
 - Chemin de câble dans le bâtiment MLE jusqu'au Cœur de Réseau « X »

Plan de cheminement de la Dorsales Optiques



4.2 Sous Répartiteur

Bâtiment MLE:

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un Sous Répartiteurs ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur **SR CRYO**
 - Localisation : Local Glacios / Niveau sous-sol
 - Taille : 4 U (hauteur 492, profondeur 450 mm, largeur 600 mm)
 - Type :LEGRAND ou équivalent coffret fixe 19 pouces LCS3
 - 1 Tiroir optique
 - 1 raccordement d'une Dorsale Optique provenant du Cœur de Réseau (Salle SING)
 - Jarretières Optique à prévoir pour les besoins ci-dessous
 - Besoin **VDI « Tertiaire »**
 - Nombre de prises RJ45 estimé : 20
 - Nombre de panneau de brassage « VDI » : 1
 - Besoin **VDI « Production »**
 - Nombre de prises RJ45 estimé : 20
 - Nombre de panneau de brassage « VDI » : 1
 - Besoin **Sureté (Contrôle d'accès / Intrusion et Vidéosurveillance)**
 - Nombre de prises RJ45 estimé : 10
 - Nombre de panneau de brassage « Sureté » : 1
 - Switch **ATS**
 - Nombre : 1 / Baie
 - Tension : 240V
 - Entrée : 1 alim Réseau normal + 1 alim Réseau Ondulé
 - Sortie : 2 pour chaque PDU
 - Unité de Distribution d'Energie – **PDU C13(Power Distribution Unit)**
 - Nombre : 2 / baie
 - Type : PDU monitoré

- Montage : Horizontal / Rackable / Format 19"
- Tension : 230V
- Sortie : 8 prises Schuko Type E – 2P+T – CEE7/5

4.3 Rocate Fibre Optique

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'une Jarretière Fibre Optique (si besoin), ayant les caractéristiques suivantes :

Liaisons Inter Bâtiment	Fibre optique	Cuivre (cat. 7)	Remarques
	Monomode OS2 (ou Multimode OM5)		
Sous Répartiteur SR CRYO vers Sous Répartiteur SR-GTC-MLE	1 jarretière « 6 fibres / 12brins »		Version définitive
Sous Répartiteur SR0xx vers Sous Répartiteur SR-GTC-xx	1 jarretière « 6 fibres / 12brins »		Version définitive

L'entrepreneur de ce présent lot devra respecter le cheminement suivant pour :

- Sous Répartiteur « **SR Glacios-MLE** » vers Sous Répartiteur **SR-GTC-MLE**
- Sous Répartiteur « **SR CRYO-MLE** » vers Sous Répartiteur **SR-GTC-MLE**
 - Chemin de câble en intérieur dans le bâtiment « MLE »

4.4 Distribution Capillaire Cuivre

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de liaisons Cuivre ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur **SR CRYO-MLE**
 - Besoin VDI « **Tertiaire** » :
 - 20 Liaisons Cuivre dédiées aux prises RJ45 implantées à travers le bâtiment MLE
 - Besoin VDI « **Production** » :
 - 20 Liaisons Cuivre dédiées aux prises RJ45 implantées à travers le bâtiment MLE
 - Besoin **Sureté / Vidéosurveillance** :
 - 10 Liaisons Cuivre dédiées à l'unité de Traitement local « Contrôle d'accès »

- Sous Répartiteur **SR DMP GLACIOS-MLE**
 - Besoin VDI « **Production** » :
 - 12 Liaisons Cuivre dédiées aux prises RJ45 implantées à travers le laboratoire

Nota : Les liaisons Cuivre dédiées aux bornes WIFI et DECT pourront être modifiées suivant le résultat de l'étude de couverture destinée à définir précisément l'emplacement cible des points d'accès

Installation du microscope Glacios 2

Il sera prévu :

- 2 ports RJ 45 pour le microscope
- 1 port RJ 45 pour le serveur PC
- 3 ports RJ 45 pour le serveur DMP

Installation du microscope Aquilos 2

Il sera

- 2 ports RJ 45 pour le Microscope
- 1 port RJ 45 pour le serveur PC
- 3 ports RJ 45 pour le serveur DMP

4.5 Distribution capillaire optique

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de deux fibres distincts de type OM4 Multimode partant du sous répartiteur GLACIOS se trouvant dans le local LT GLACIOS vers chaque microscope, répartie dans le local GLACIOS et AQUILOS

4.6 Connectique Optique et Prise Terminale RJ45

Prise terminale RJ45

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de prises RJ45 et prise Optique ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur [SR CRYO-MLE](#)
 - Besoin VDI « **Tertiaire** » ::
 - 20 prises RJ45 dédiées aux besoins VDI
 - Besoin VDI « **Production** » :
 - 20 prises RJ45 dédiées aux besoins VDI
 - Besoin Sûreté / Vidéosurveillance :
 - 10 prises RJ45 dédiées à l'unité de Traitement local « Contrôle d'accès » et Caméras

Des prise RJ45 devra être placé dans le local électrique pour les repores d'information de l'onduleur et autre armoires

- Sous Répartiteur [SR DMP GLACIOS-MLE](#)
 - Besoin VDI « **Production** » :
 - 12 prises RJ45 dédiées aux locaux GLACIOS et AQUILOS
 - Rcade fibre dédié aux microscopes

Connectique optique

Installation du microscope **Glacios 2**

Il sera prévu :

3 connexions entre le microscope et le serveur

1 connexion entre la salle server et le reseau client

Les embouts des fibres seront de type LC-LC



Installation du microscope **Aquilos 2**

Il sera prévu:

1 connexion entre le microscope et le serveur

1 connexion entre la salle server et le reseau client

Les embouts des fibres seront de type LC-LC

5 Contrôle d'accès/Anti-intrusion

5.1 Généralités

Le système de sûreté concerne les installations liées à la protection des biens et des personnes.

- Le contrôle d'accès,
- L'anti-intrusion,
- La vidéosurveillance.

L'ensemble est mutualisé afin d'être exploité au travers d'une Interface Homme/Machine (IHM).

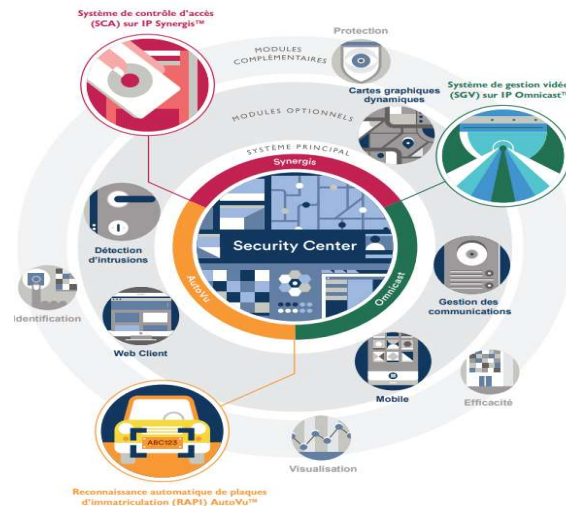
Cette interface doit être de type logiciel de supervision dédiée **Genetec Security Center**, SATURNE, ou équivalent

Chaque thème (contrôle d'accès, alarmes, anti-intrusion) seront raccordés à la GTC

5.2 Solution Security Center

La solution Security Center présente
2 types de systèmes principaux :

- **Security Center Omnicast**
(Vidéosurveillance)
- **Security Center Synergis**
(Contrôle d'accès)



Security Center Omnicast

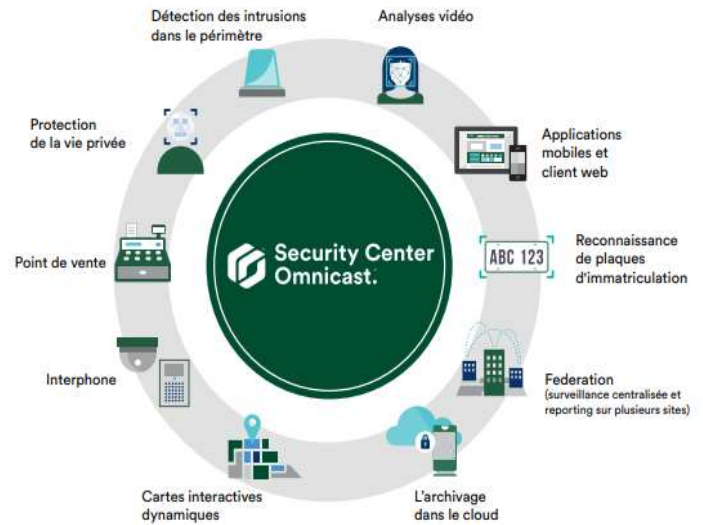
- Solution de gestion vidéo intelligente
- Aperçu des événements et interaction avec les systèmes annexes (Contrôle d'accès ou lecteur de plaque de véhicules par exemple)
- Possibilité d'avoir une vue d'ensemble sur mur d'image
- Utilisation d'un panel de fabricant et de technologie diverse
- Architecture flexible et ouverte
- Accès aux vidéos en direct ou enregistrées
- Système évolutif

Une vision claire de la situation

Contrôlez de manière transparente toutes les opérations et réagissez rapidement aux situations imprévues avec une plateforme unique et modulaire. L'interface utilisateur intuitive permet d'accéder à une richesse d'informations tout en minimisant la complexité pour l'opérateur. Les commandes vidéo et les tableaux de bord s'adaptent à la situation et les cartes dynamiques vous permettent de naviguer rapidement entre les sites et les bâtiments.



- 1 Sécurité automatisée**
Recevez des notifications instantanées et automatisez les tâches de sécurité grâce aux analyses de détection des intrusions et des objets.
- 2 Vérification en direct des titulaires de cartes**
Authentifiez les identités des titulaires de cartes sur les vidéos en direct ou enregistrées en affichant les flux de caméras associés à l'activité de la porte.
- 3 Cartes interactives**
Surveillez et gérez efficacement tous vos sites au moyen de cartes interactives qui offrent une vue dynamique de tous les appareils de sécurité, alarmes et états du système.
- 4 Tableau de bord dynamique**
Agissez grâce à un tableau de bord adaptatif, qui affiche automatiquement les commandes et les contrôles associés à la caméra, la porte ou la zone sélectionnée.
- 5 Gestion des appels embarquée**
Passez un appel vidéo à un autre opérateur ou répondez à un appel provenant d'un poste d'interphonie, directement dans l'interface Security Center.
- 6 Anonymisez les individus**
Floutez ou masquez les individus présents dans le champ de vision des caméras de manière automatique, sans occulter les actes et mouvements.



Security Center Synergis

- Solution de Contrôle d'accès sur IP
- Gamme large de modules d'accès et de serrures électroniques non propriétaires majeurs
- Gestion des titulaires de cartes, des visiteurs, des niveaux de risques
- Reporting embarqué, utilisation des cartes graphiques dynamiques
- Verrouillage instantané de contrôle d'accès
- Possibilité de créer et associer le tableau récapitulatif interlocuteur, accès, remontée d'info, fréquence
- Synchronisation d'Active Directory (synchronisation des loggins opérateurs, affectation et droits d'accès des personnes)
- Possibilité d'avoir des cartes d'accès HID dématérialisées directement depuis Security desk (application sur smartphone)

Bâtiment « MLE »

Tous les nouveaux équipements dédiés au Contrôle d'Accès devront être raccordés au nouveau système de gestion « Contrôle d'accès ».

Ce logiciel basé dans la salle Serveur (bâtiment ENS) sera basé sur 3 éléments principaux :

- Serveur d'application
- Serveur de communication
- Serveur de base de données



Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra se rapprocher de l'entreprise ITI pour la programmation et intégration du système dans l'hyperviseur existant

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture ainsi que le paramétrage des licences pour chaque équipement « Sureté » installé et le titulaire de ce lot devra :

- Licence « Sureté » pour lecteur de badge
- Nombre : 5 Licences pour 5 lecteurs de badge + 1 détection Intrusion

Locaux équipés :,Sas Entrée SS-01, Stockage SS-07,Sas espace non aménagé SS-18

5.3 Contrôleur de Porte / Unité de Traitement Locale (UTL)

Bâtiment MLE

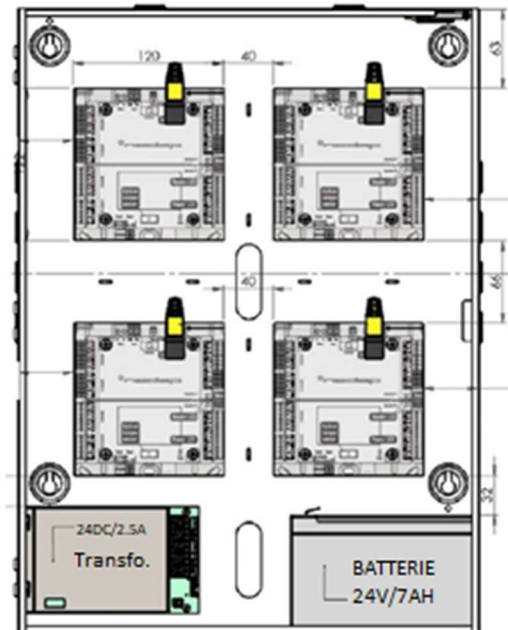
L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de Contrôleur de Porte / Unité de Traitement Locale de type HOROQUARTZ ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Contrôleur de porte / Unité de Traitement Locale (UTL)
- Gestion de 2 lecteurs de badge par contrôleur
- Nombre : 2 Contrôleurs de porte soit 4 Lecteurs de badge potentiels

- Locaux gérés : Sas Entrée SS-01, Stockage SS-07, Sas espace non aménagé SS-18
- Alim électrique sur 230V
- Connection sur le réseau IP via une prise RJ45

L'entrepreneur de ce présent lot devra également la fourniture, la pose et le raccordement d'un Coffret Mural ayant les caractéristiques suivantes :

- Nombre de coffret : 1
- Nom : MD-UTL-N°1
- Localisation : Local LT_Glacios
- Bloc d'alimentation 230V / 24Vcc – 2.5A
- Batterie 24Vcc / 7AH
- Intégration de 4 modules GPI 485 MP de porte pour le Bâtiment ENS



5.4 Contrôle d'accès

Unité de Traitement local

Chaque lecteur est raccordé à une UTL qui fonctionne en mode autonome et doit pouvoir :

- Lire et décoder les badges,
- Accepter ou refuser l'accès,
- Dialoguer avec le serveur afin de remonter les informations.

Chaque UTL est installée dans un coffret auto protégé avec émission d'alarme en cas de tentatives d'ouverture intempestives. Elles sont alimentées depuis le réseau de distribution ondulé.

Chaque UTL gérant une porte, doit pouvoir être raccordé au minimum les équipements de porte suivants :

- Un lecteur de badges ou tout autre moyen de contrôle d'accès,
- Tout système électromécanique de verrouillage de porte (serrures électriques, ventouses, verrous, etc.),
- Un détecteur d'ouverture de porte (si non présent dans le système de verrouillage),
- Un bouton-poussoir de sortie.

Concernant les fonctionnalités liées à l'anti-intrusion, l'UTL dispose d'entrées surveillées de manière à prendre en charge le principe des 4 états :

- Normal,
- Alarme,
- Coupure de ligne,
- Court-circuit.

Aucun élément résistif ne doit être ajouté dans le capteur, mais en fin de ligne.

Centralisation du Contrôle d'accès

La centralisation du contrôle d'accès assure par le biais de postes informatiques banalisés (postes informatiques hors prestation) les mises à jour, les éditions de rapport, etc. du système.

Cette centralisation devra être réalisée suivant le système **GENETEC SECURITY CENTER SYNERGIS**.

Les principales fonctions d'exploitation natives sont :

- La gestion des horaires et du temps de transit,
- L'anti pass back géographique et temporel,
- La gestion des accès (personnel, visiteurs, ...),
- Le trombinoscope (affichage de la photo après avoir badgé),
- La double identification (association de deux identifiants pour un accès autorisé),
- L'encodage,
- Les consignes, export des événements, archivage,
- L'interface graphique, plans dynamiques et interactifs, compatibles Autocad, bmp, DXF,
- L'incrustation d'images vidéo,
- La gestion des profils utilisateurs.
- Le couplage avec la distribution de l'heure.

La gestion des alarmes devra comporter les fonctions suivantes :

- Affichage en temps réel,

- Exécution des asservissements et scénarii associés aux alarmes,
- Assistance au suivi des procédures,
- Historisation et archivage des évènements.

Lecteur de badge

Caractéristiques du matériel :

- Conforme à la norme ISO 14443 (normalisation de la lecture de proximité),
- Distance de lecture 5 cm pour l'intérieur
- Signalisation de lecture par buzzer et LED (Rouge =accès refusé et vert = accès autorisé.

Architecture de principe

L'ensemble des UTL doit être IP natif, toutefois les lecteurs sont raccordés aux UTL par câble RJ45 de réseau local.

Afin de limiter les pertes de communication avec les serveurs, chaque UTL possède son adresse IP.

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de lecteurs de badge ayant les caractéristiques suivantes :

- Type de Lecteur de badge : Lecteur de badge
- Localisation : Sas CF SS-1, Stockage SS-7,Sas espace non aménagé SS-18,Local dépotage SS-12
- Nombre : 4
- Technologie : HOROQUARTZ ou équivalent
- Raccordement sur Contrôleur de Porte : Câble de type RS485
- Protection contre les arrachements (effacement des clés d'authentification)



5.5 Accessoires complémentaires

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'accessoires complémentaires tel que :

- Bouton Sortie
 - Décondamnation de la porte sécurisée
 - Type : Bouton Poussoir
 - Chaque porte
- Boitier de Bris de Glace Vert (**BBG**)
 - Décondamnation de la porte sécurisée en cas d'Alarme Incendie
 - Type : Bris de Glace à boitier déformable – Couleur Vert
 - Chaque issue de secours
- Ventouse électromagnétique
 - (Force de retenue 300 Kg) **24V** à rupture de courant pour pose en applique
 - Condamnation de la porte
 - Décondamnation de la porte
- Module GPI
 - Connecté sur un bus RS485 d'une UTL type Horoquartz ou equivalent, l'Unité de Contrôle de Portes GPI 485 assure la gestion des accès dans son ensemble.
 - Cette interface est compatible avec la plupart des lecteurs du marché : MIFARE® CLASSIC®, MIFARE® DESFire®, Data/Clock, Wiegand. Selon votre configuration, les GPI 485 assurent la gestion de 1 ou 2 lecteurs pour un accès.
 - Les entrées analogiques ou Tout Ou Rien (TOR) permettent la surveillance des équipements connectés tels que les boutons poussoirs, les détecteurs d'ouverture et les certificats de passage

Les portes avec contrôle d'accès seront asservies au SSI par l'Unité de Gestion des issues de Secours (UGS) et devront être conformes à la norme NF S 61937

6 Système Intrusion

6.1 Anti Intrusion

L'objectif est de disposer des capteurs Anti Intrusion dans les locaux ou lieux dont l'analyse de risque est avérée.

On peut définir l'analyse de risque comme une identification et une évaluation des menaces susceptibles de porter atteintes :

- Aux biens (matériel, marchandises) pour lesquels le traité d'assurance vol définit une classification des risques croissants (classe 1 à 5),
- Aux valeurs (ensemble des biens, mobilier fonds et valeurs ainsi que les produits et documents),
- Aux personnes.

Détecteurs d'ouverture Porte / Fenêtre

Chaque détecteur d'ouverture de porte et contact de fenêtre sera principalement composé de deux éléments :

- Un premier élément alimenté positionné sur la partie fixe de la porte ou de la fenêtre et constitué d'un interrupteur à lame souple (ILS),
- Un second élément positionné sur l'ouvrant de la porte et constitué d'un simple aimant,
- Chaque détecteur est auto-protégé.

6.2 Canalisation et câblage contrôle d'accès / intrusion

L'ensemble des câbles ; câblage, supports de câbles et protection est à la charge du Titulaire.

Ils concernent à titre d'exemples :

Les câbles de liaisons des capteurs et actionneurs vers les UTL,

- Les câbles de liaisons des UTL vers le réseau haut débit,
- Les câbles d'alimentations des UTL depuis les TD,
- Les protections mécaniques des câbles (tube IRO),
- Les protections de raccordement (gaine thermo rétractable...),
- Les chemins de câbles avec 30% de réserve.

Les canalisations concernant la sûreté sont encastrées dès que possible , en dehors des locaux Techniques (LT).

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'équipements Intrusion tel que :

- Détecteur Intrusion
 - Hauteur : 2m
 - Type Volumétrique (infrarouges passif + ondes électromagnétiques)
 - Portée 15m, 90°.
 - Nombre : 5
- Sirène d'alerte : Nombre : 3
- Contact de porte : Nombre : 2 par sortie

6.3 Prestations a la charge du marché de l'entrepreneur :

L'entrepreneur sera tenu:

- D'amener une alimentation de puissance de type NYM 3x 1.5 mm² au droit du boîtier de raccordement des portes automatiques,
- De connecter l'ensemble de la filerie des portes au boîtier de raccordement
- De connecter le déclencheur manuel (D.M) de porte au système d'asservissement
- De connecter les radars de part et d'autre des portes automatiques
- De connecter le sélecteur de porte
- De raccorder le boîtier de raccordement au module électronique adressable
- Ce système d'asservissement servira à renvoyer les informations au centralisateur de mise en sécurité incendie (C.M.S.I)

6.4 Prestations exclues du marché de l'entrepreneur :

La mise en oeuvre et le montage des portes automatiques seront effectués par le lot concerné

7 Système Vidéosurveillance

7.1 Centralisation de la Vidéosurveillance

La centralisation de la vidéosurveillance assure par le biais de postes informatiques banalisés (postes informatiques hors prestation) les mises à jour, les éditions de rapport, etc. du système.

La mise en place de camera de videosurveillance n'est pas prévu au marché.

Seule la mise en place de terminaux RJ45 type PoE seront mis en place et lieu défini.

8 Détection ANOXIE

8.1 Detecteurs

Des détecteurs gaz type **SensePoint** de chez honeywell ou equivalent seront mis en place afin d'assurer la sécurité du personnel.

Doté d'une cellule électrochimique hautes performances, ce détecteur de gaz détecte les gaz toxiques (en ppm) présents dans l'air ambiant.

Le **SensePoint** version gaz toxiques est disponible pour les gaz Cl₂, CO, H₂, H₂S, NH₃, NO, NO₂ ou SO₂ avec une sortie linéaire 4-20 mA 2 fils.

- Alimentation électrique : 24 Vcc
- Sortie :
 - Gaz explosifs : Pont mV 3 fils, 2,9 à 3,5 V, 0,7 W, courant constant 200 mA
 - Gaz toxiques et oxygène : Alimentation en boucle 2 fils 4-20 mA (plus blindage), 16 à 30 Vcc, 0,9 W
- Boîtier : Polysulfure de Phénylène (PPS)
- Indice de protection (IP) : IP65 standard
- Boîte de raccordement :
 - Plaque de continuité à la terre
 - Bornier 4 fils BK4 (quadri-directionnel), 4 x 0,5 mm² (AWG 20) à 2,5 mm² (AWG 14),
 - Presse-étoupe : 1 x M20, 1 x ¾" NPT, 1 x ½" NPT
- Certifications :
 - Gaz explosifs : ATEX II 2 GD - Ex d IIC T6 Gb - Ex tb IIIC A21 Db IP67 T85°C

- Gaz toxiques et oxygène : ATEX II 2 GD - Ex d IIC T4 Gb - Ex tb IIIC A21 Db IP67 T135°C

- Normes applicables : Ce produit est conforme aux normes CE en vigueur, notamment les normes suivantes : EN50270 sur la compatibilité électromagnétique, EN60079-29-1 sur les gaz inflammables, EN445544 sur les gaz toxiques (H2 S uniquement).

9 GTC

9.1 Prescriptions Spécifiques

L'ensemble des prestations liés à l'automatisme et la régulation devront être conformes aux documents suivants :

- Cahier des Clauses Techniques Général SUPERVISION
- Carnet de synoptiques GTC joint à la consultation.
- Liste Prévisionnelle des points Contrôle Commande GTC joint à la consultation.

Un automate en tête des boucles daisy chain (Hors lot) contiendra l'ensemble des programmes.

Le développement de ces programmes est à la charge **du lot GTC supervision**, sur la base de la table d'échange, et de l'analyse fonctionnelle, produite par **le présent Lot**, et validé par la maîtrise d'oeuvre.

9.2 Sous-Répartiteur GTC

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des Sous Répartiteurs ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur **SR-GTC-MLE**
 - Localisation : Local Glacios « LT VDI » / Niveau Sous sol
 - Taille : 4 U (hauteur 492, profondeur 450 mm, largeur 600 mm)
 - 1 Tiroir optique

- 1 raccordement d'une Rode Optique provenant du Sous Répartiteur SR Glacios-MLE

Jarretières Optiques à prévoir pour les besoins ci-dessous:

- **Besoin GTC**

- Nombre de prises RJ45 estimé : 20 (dont 10 prises RJ45 dédiées au Bâtiment MLE)
- Nombre de panneau de brassage « VDI » : 2

- **Switch ATS**

- Nombre : 1 / Baie
- Tension : 230V
- Entrée : 1 alim Réseau normal + 1 alim Réseau Ondulé
- Sortie : 2 pour chaque PDU

- **Unité de Distribution d'Energie – PDU (Power Distribution Unit)**

- Nombre : 2 / baie
- Type : PDU monitoré
- Montage : Horizontal / Rackable / Format 19"
- Tension : 230V
- Sortie : 8 prises Schuko Type E – 2P+T – CEE7/5

9.3 Réseau de communication GTC

Se référer aux spécifications techniques décrites dans le Cahier des Clauses Techniques

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de liaisons Cuivre ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur **SR-GTC-MLE**
 - Type : Catégorie 7 – Daisy Channel
 - Besoin GTC :

- 20 liaisons Cuivre dédiées aux 20 prises RJ45 implantées à travers le bâtiment MLE
- 2 liaisons Cuivre dédiées aux Automates Principaux depuis Baie de brassage
- 2 liaisons Cuivre dédiées aux IHM depuis Baie de brassage

9.4 Connectique Optique et Prise Terminale RJ45

Bâtiment MLE

L'entrepreneur de ce présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de prises RJ45 ayant les caractéristiques suivantes :

- Sous Répartiteur [SR-GTC-MLE](#)
 - Type : Catégorie 6A

9.5 Module Entrées / Sorties

L'entreprise de ce présent lot raccordera ses Modules E/S sur le réseau IP précédemment évoqué, depuis les prises RJ45 disposées à proximité.

Elle aura à sa charge l'intégration des équipements de régulation, les alimentations 220V et 24V, l'ensemble des câblages en aval des Modules pour :

- Capteurs
- Actionneurs
- Equipements ou régulateurs qui remontent sur l'automate via une com bus.

Les capteurs, actionneurs, passerelles, cartes de com des équipements pré-équipés sont à la charge du présent Lot

Chaque Module E/S Siemens sera configuré à minima avec un ou plusieurs des éléments suivants :

- Tête IP
- ET 200SP, BUSADAPTER BA 2XRJ45
- SIMATIC S7 CARTE MEMOIRE, 12 MO
- ET 200SP, DI 16x 24V DC ST, col 1
- ET 200SP, DQ 16x 24V DC/0,5A ST, col 1
- ET 200SP, AI 8xI 2-/4-Wire Basic
- ET 200SP, AQ 4xU/I ST
- BaseUnit type A0, BU15-P16+A0+2B
- BaseUnit type A0, BU15-P16+A0+2D

Cette configuration pourra différer selon les besoins

Bâtiment MLE

L'entrepreneur devra fournir, la pose et le raccordement des Modules E/S permettant les remontées des points GTC et auront les caractéristiques suivantes :

- Localisation :
 - Tableau Divisionnaire TD CRYO- Nbre : 1 (1 module E/S pour CFO et 1 module E/S pour CVC)
- Solution de base du matériel :
 - Automate Industriel : SIEMENS gamme S7 (ET 200 SP pour les modules E/S) ou équivalent
 - Automates de gamme tertiaire : SIEMENS pour le matériel hors Régulation ou équivalent
- Module E/S prévu avec Swichs Paramétrables (Scalance XC200 Chez Siemens) nécessaires
- Les automates tertiaires sur bus terrain Modbus RTU ou Bacnet MSTP (cassettes basement, FFU, ...) remonteront sur les modules E/S via les cartes réseaux adaptées aux protocoles.

9.6 Points GTC

Se référer à la liste de points Entrées / Sorties

9.7 Câblage GTC

Toutes les informations de positions et de mesures issus du TG CRYO et du TD seront ramenées sur un (des modules ES GTC) fournis par le lot CVC à l'électricien qui les intégrera dans ses tableaux.

Cela concerne :

- Les alarmes (TA)
- Les télésignalisations (TS)
- Les télécommandes (TC)
- Les télécomptages et télémessures TM

A titre d'exemple, il pourra être prévu par exemple :

TC	25
TA	500
TS	200
TM	600

La liste et le nombre de points seront établis lors de la phase DCE.

10 Prescriptions Techniques Générales

10.1 Normalisation et réglementation

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, Lois, Décrets, Ordonnances, Circulaires et Normes Françaises, Homologuées par l'A.F.N.O.R., Documents Techniques Unifiés, règles de calculs ...etc., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de signature du marché, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir la maîtrise d'oeuvre et de proposer un devis correspondant aux modifications.

La maîtrise d'oeuvre établira un avenant sur la base du devis validé de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

La conception du projet repose principalement sur les normes et réglementation suivantes :

11 Textes réglementaires

- Code du Travail
- Code de la construction et de l'habitation – Livres 1 – Titre 2 – Chapitre 3
- Articles R 123.1 à R 123.56
- Circulaire DH/S12 n° 4 du 27 Janvier 1994
- Circulaires des 3 mars 1982 et 21 Juin 1982
- Réglementation contre les pollutions et règlements sanitaires départementaux.
- Règlement sur le contrôle et l'attestation de la conformité des installations et normes de sécurité en vigueur

12 Normes d'installation

- Norme NFC 15.100 et les fiches d'interprétations : exécution et entretien des installations électriques de première catégorie
- U.T.E. C 15.103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
- U.T.E. C 15-104 - Installations électriques à basse tension. Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection
- U.T.E. C 15.105 - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- U.T.E. C 15-106 - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- U.T.E. C 15-107 - Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositions de protection

- U.T.E. C 15-131 - Conditions particulières d'installation des appareils d'utilisation alimentés par des circuits appartenant à des installations différentes.
- U.T.E. C 15-443 - Guide pratique - protection contre les surtensions d'origine atmosphérique, installations de parafoudres.
- U.T.E. C 15-476 - Guide pratique - sectionnements, commandes, coupures.
- U.T.E. C 15-520 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - canalisations, modes de pose, connexions.
- U.T.E. C 15-900 : Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues
- Norme UTE C17-100 / NF EN 62305 et C17-102 : protection contre la foudre
- Norme C 17-200 - Installations électriques extérieurs
- NF C.18-510 - Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- Norme UTE C12.100 : protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Norme UTE C12.200 : protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Normes NFC 90.121 à 125 : Antennes, réception et distribution des programmes radiodiffusés ou transmis par satellites.
- UTE C 90-131 : composants électroniques. Spécification générique pour câbles coaxiaux dans les réseaux de distribution par câble.
- UTE C 90-132 : Composants électroniques. Câbles coaxiaux utilisés dans les réseaux de distribution par câble.
- Norme UTE C91.100 : protection de la radio et de la télévision contre les troubles parasites
- Norme NF EN 60728-11 : Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs
- Norme NF EN 50083-1 à 9 : Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs.

- Norme NF EN 50 117 : Câbles coaxiaux pour réseaux câblés de distribution.
- Norme NF EN 50 173 : Performances du système de pré-câblage de télécommunication
- Norme NF EN 50 174-2 : Technologies de l'information. Installation de câblage - Partie 2: planification et pratiques d'installation à l'intérieur
- Norme NF EN 55 022 sur les perturbations radioélectriques pour appareils de traitement de l'information
- Les normes NF EN 550 11, NF EN 550 14, NF EN 610 00-3.2 sont également applicables sur l'ensemble de ce projet.
- ISO 8877 (Spécification des connecteurs RJ45).
- ISO/CEI 14763-1 part 1 : Installation câblage - Administration
- ISO/CEI 14763-2 part 2 : Installation câblage – Planning et installation
- ISO/CEI 14763-3 part 3 : Installation câblage – test câblage optique
- IEEE 802.3 an : 10 gigabit sur paires torsadées blindées.
- IEEE 802.3af et IEEE 802.3at : Spécifications Power over Ethernet PoE et PoE Plus
- ISO/IEC 18010 : Cheminements et locaux pour système de câblage
- Normes ISO/CEI : amendement 2 de la norme ISO 11801 2eme édition. (Liaisons classes E, Ea, F et Fa)

- Amendement 1: valeurs channel
- Amendement 2: permanent link

Fréquence	IEEE	ISO/CEI		EIA/TIA	
	Chaîne de liaison, etc.	Composants	Chaîne de liaison	Composants	Chaîne de liaison
1-100 MHz	100Base-T	Cat. 5e	Class D	Cat. 5e	Cat. 5e
1-250 MHz	1GBase-T	Cat. 6	Class E	Cat. 6	Cat. 6
1-500 MHz	10GBase-T IEEE 802.3an	Cat. 6 _A ISO/CEI 11801 ed 2002 amd. 2	Class E _A ISO/CEI 11801 ed 2002 amd. 1	Cat. 6A EIA/TIA 568B.2-10	Cat. 6A EIA/TIA 568B.2-10
1-600 MHz	-	Cat. 7	Classe F	-	-
1-1000 MHz	-	Cat. 7 _A	Classe F _A	-	-

13 Règles diverses

- Circulaire DGT 2012/12 du 09 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques (abroge le décret du 14 novembre 1988)
- RT 2020
- Documents et recommandations PROMOTELEC
- Spécifications du SNIT : pré-câblage des immeubles
- Spécifications du CREDO en matière de tests des fibres optiques
- Note acoustique (émis par le BET Acoustique)
- Qualifoudre ® (entreprise qualifiée pour ARF et ET et installation)
- Les installations électriques respecteront la directive Européenne 2004/40/CE relative à la protection et à la limitation des perturbations électromagnétiques.
- Décret n°95.283 du 13 mars 1995 modifiant le décret n°92-587 du 26 juin 1992 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils et électroniques, ainsi que ceux dont le fonctionnement est susceptible d'être affecté par ces perturbations.
- Le décret n°2006-1278 du 18 octobre 2006 relatif à la compatibilité électromagnétique (directive 2004/108/CE).

14 Perturbations

Tous les matériels mis en œuvre devront être conformes au chapitre 33 de la norme NF C 15.100 concernant l'aptitude d'un appareil, équipement ou système à fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement.

Une des sources possibles de mauvais fonctionnement des systèmes informatiques peut être une mauvaise transmission du signal électrique dans les câbles due à un couplage avec des sources de perturbations électromagnétiques.

Ces sources seront donc à éviter au maximum et devront être neutralisées par la mise en place de dispositifs de protection adéquats.

Il existe principalement 3 types de sources génératrices de perturbation :

- Les générateurs à hautes fréquences (les radars, les émetteurs radio, les lignes hautes tensions, les lignes de chemins de fer lors du passage des électromotrices, etc.).
- Les lampes à décharge (tubes fluorescents).
- Les câbles de transport d'énergie d'une tension de 230V ou 400 V.

Pour le cheminement parallèle avec des câbles d'énergie sur une longueur limitée, les distances de séparation doivent respecter les distances minimums suivantes :

Longueur de cheminement	Câbles de puissance non blindés	Câbles de puissance blindés et mise à la terre
De 1 à 10 m.	2 cm/m	1 cm/m
Au-delà de 10 m.	50 cm	30 cm

15 Niveaux sonores

Une notice acoustique fait partie des pièces communes du dossier.

L'entreprise devra respecter les dispositions spécifiques décrites dans la notice acoustique pour l'exécution et la mise en œuvre de ces équipements.

16 Exposition électromagnétique

Principes de la Compatibilité Electromagnétique

La Compatibilité Electromagnétique est une condition de l'environnement électromagnétique telle que, pour chaque phénomène, le niveau d'émission perturbateur est suffisamment bas et les niveaux d'immunité sont suffisamment élevés pour que tous les matériels, équipements et systèmes fonctionnent comme prévu.

La Compatibilité Electromagnétique n'est assurée que si les niveaux d'émission et d'immunité sont contrôlés de telle sorte que les niveaux d'immunité des matériels, équipements et systèmes, en n'importe quel point, ne sont pas dépassés par le niveau de perturbation en cet endroit, résultant de l'émission

cumulée de toutes les sources et d'autres facteurs, tels que l'impédance des circuits.

Conventionnellement, on dit qu'il y a Compatibilité Electromagnétique si la probabilité d'écart par rapport à la performance attendue, ou d'apparition d'un comportement perturbé est suffisamment faible.

17 Nature des matériaux et matériels

17.1 Généralités

Tous les matériaux utilisés devront être neufs et de première qualité.

Chaque fois que cela existera, ils devront porter les estampilles de qualité et conformité (NF, USE).

Dans le cas où aucun label n'est défini, il pourra être demandé et exigé des essais, fiches techniques et rapports des laboratoires agréés.

En outre, toutes les fournitures devront être conformes aux Normes Françaises en vigueur ou à défaut, être soumises à l'agrément du Maître d'oeuvre qui donnera son accord par écrit.

17.2 Protection contre la corrosion

Tous les matériaux devront être protégés contre la corrosion.

Pour cela, tous les métaux ferreux non galvanisés subiront un dégraissage phosphatant avec rinçage passivant et application antirouille en chromate de zinc et deux couches de peinture au minimum.

17.3 Degré de protection

Tous les matériels électriques doivent être choisis et mis en œuvre conformément à la prescription du tableau 51A du chapitre 512.2 de la norme NFC 15.100 qui donne les caractéristiques des matériels nécessaires selon les influences externes auxquelles ils peuvent être soumis.

17.4 Type de repère

Pour chaque armoire, un schéma fixé à l'intérieur repérera tous les modules de distribution et de liaison entre armoire.

Par ailleurs, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide, à l'exclusion des systèmes autocollants.

Les étiquettes seront placées sous les différents appareils.

Tous les câbles et fils seront clairement bagués et repérés.

L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour accord, les principes de repérages et les types de repères (étiquettes, médailles, ...etc.).

Il sera utilisé des repères de couleurs en fonction des ressources (téléphone, info) et de la distribution.

Se conférer au paragraphe "Repérage"

18 Procédés d'exécution

Le matériel sera posé conformément aux règles de l'Art définies en particulier par les fabricants et par les publications U.T.E.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée.

Le BET et la maîtrise d'œuvre se réservent le droit de refuser les ouvrages instables, insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant naturellement à la charge du présent lot.

18.1 Canalisations électriques

Généralités

Les canalisations seront posées en encastrer, dissimulées, non apparentes suivant les conditions de pose indiquée par l'U.T.E., les prescriptions des câblers et les définitions du chapitre "Description des Ouvrages" du présent C.C.T.P.

Toutes les précautions devront être prises afin d'éviter les parasites et les perturbations que pourrait provoquer la proximité des canalisations (Norme NFC 15-900).

Pour l'ensemble des courants forts, les canalisations seront distinctes et éloignées des canalisations courants faibles d'au moins 30 cm.

Les croisements seront réalisés à 90 degrés.

Se conférer au CCTP Courant Fort

A l'intérieur des bâtiments, suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, les liaisons seront posées d'une manière générale :

- Sur chemins de câbles ou tube IRL dissimulés dans les faux plafonds
- Fixées à l'aide de cavaliers supports type 259 663 ou 259 653 de REHAU, SPIT ou équivalent.
- Encastrés sous fourreaux dans les dalles et murs

Les chemins de câbles représentés sur les plans sont les cheminements principaux, il n'est pas représenté les chemins de câbles divisionnaires qui correspondent à la prescription ci-après :

- Chaque fois qu'au minimum cinq câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.
- Les chemins de câbles divisionnaires courants forts seront à charge du lot courant fort.

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation soit par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans le cas des conduits incorporés en dalles, voiles béton et cloisons, une coordination sera prévue entre le titulaire du présent lot et les lots Gros œuvre, Cloisons.

Toutes les canalisations sont prévues encastrées, sauf les locaux techniques et impossibilité technique particulière à voir avec la maîtrise d'œuvre sur place. Dans ce cas, il sera fait usage de moulures.

Dans tous les autres cas, l'entrepreneur devra réaliser les saignées, après accord du bureau de contrôle, si besoin.

Les canalisations apparentes en locaux techniques seront réalisées en câbles U1000 R2V, ou en conducteurs H0 7V posés sous conduits isolants fixés sur colliers. Les autres sous moulures.

18.2 Chemins de câbles

Le présent lot devra la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles qui seront nécessaires pour l'installation des équipements prévus au présent lot.

Rappel: Les chemins de câbles seront obligatoires dès que plus de 5 câbles chemineront parallèlement.

Ceux-ci seront dimensionnés pour contenir l'ensemble du lot conformément à la description ci-dessous.

Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum.

Ces chemins de câbles seront réalisés en dalle marine de marque Legrand ou équivalent:

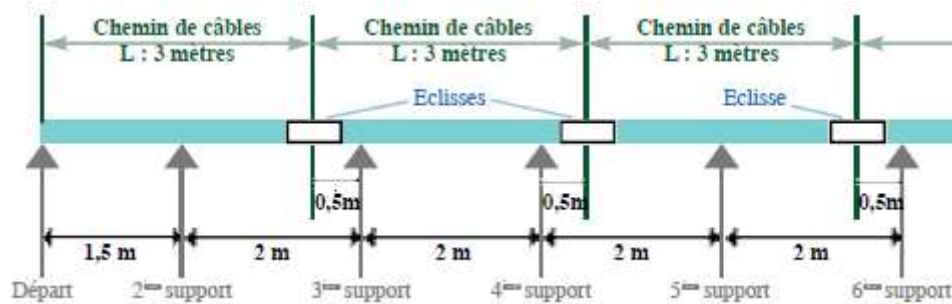
- Electrozingués sur l'ensemble de l'opération, La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum.
- Les chemins de câbles extérieurs et si besoin (en vide sanitaires) seront du type identique, mais galvanisé à chaud.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour ceux posés en applique.

Ces accessoires seront galvanisés.

La boulonnerie sera passivée zinguée.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme ne soit jamais mise en cause.



Il sera utilisé exclusivement des supports, consoles ou pendants rigides, conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles. Les capacités de charges des consoles et les couples des pendants seront testés suivant la norme CEI 61537.

Dans la mesure du possible, les supports seront installés de telle sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol.

Une protection par couvercle sera prévue lorsque les chemins de câbles seront installés apparents à une hauteur inférieure à 1,80 m ou en fonction du risque mécanique de chaque local (toiture, locaux techniques, etc...).

Les chemins de câbles doivent être interrompus au droit des passages des joints parasismiques du bâtiment.

Toutes les extrémités des chemins de câbles ou réservation dans les chemins de câbles devront être équipées de joints type carrossier afin de limiter la détérioration lors de la mise en œuvre.

Tous les changements ou modifications de parcours seront confectionnés avec des pièces préfabriquées ou fabriquées à la demande (coudes, éléments en T...). Il ne sera pas admis d'angle saillant ou de pièces tranchantes pouvant blesser les câbles.

L'inter distance des chemins de câbles courants faibles avec les autres cheminements de câbles sera de 30 cm. (NF C 15-100).

La mise en terre des chemins de câbles CFA sera effectuée avec :

Patte de terre au droit des éclissages si nécessaires et tous 15 à 20 ml et à chaque croisement à 90° en connexion avec le câble de terre installé par le lot Electricité CFO sur le chemin de câbles électricité CFO.

(Dispositions impératives afin de permettre une bonne diffusion des courants de fuite pouvant perturber le réseau VDI)

Des supports communs seront envisagés pour tous les cheminements principaux, à base de goussets, échelles verticales et chemins de câbles latéraux permettant d'introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol, sans démontage des suspentes.

Les supports des chemins de câbles divisionnaires seront installés de telle sorte que l'on puisse toujours introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol. (Supports en C).

Les croisements entre les chemins de câbles CFO et CFA se feront exclusivement à 90°.

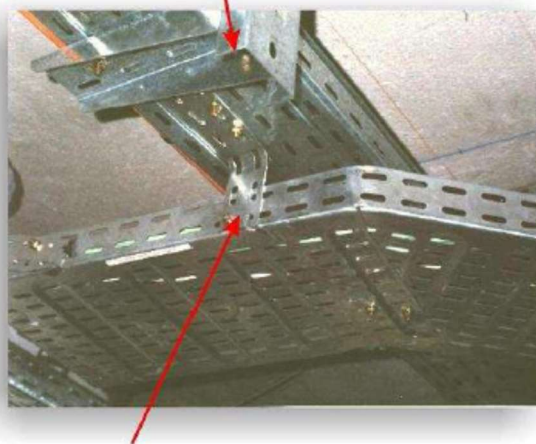
Ces chemins de câbles seront réalisés :

- Electricité courants faibles VDI : Dalle marine électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum.
- Distribution en horizontal et en vertical dans les gaines et locaux CFA d'étages. Prévoir 3 fourreaux libres de Ø 40 au passage des dalles et parois après passage des canalisations.

- Opérateurs communications : Dalle marine électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum. Distribution en horizontal et en vertical depuis gaines et VTP.

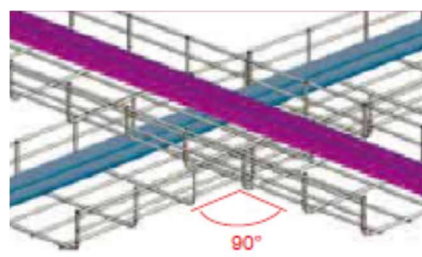
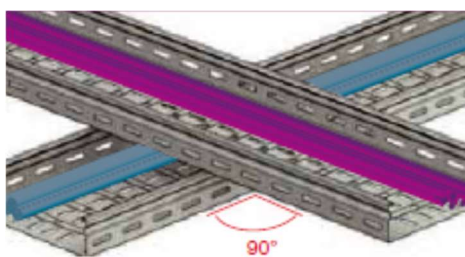


CES SUPPORTS EN EQUERRE PRESENTENT L'AVANTAGE D'ASSURER UNE CONNEXION ELECTRIQUE INFERIEURE AU MILLIOHM CE QUI REALISE UN EXCELLENT MAILLAGE LORSQU'ELLES SUPPORTENT PLUSIEURS CHEMINS DE CABLES METALLIQUES



CETTE PATTE LARGE ET COURTE EST UNE TRES BONNE INTERCONNEXION POUR LUTTER CONTRE LES PARASITES HAUTES FREQUENCES

Exemple de réseau courant Fort (Magenta) et de réseau courant Faible (Bleu)



Pour mémoire :

- Electricité courants forts: en fils d'acier soudés, électro zinguée au lot CFO
- PM : pour tous les CDC, chevêtres au passage des cloisons coupe-feu

Passage dans les murs coupe-feu

- Après le passage des câbles, il sera prévu :
- Un rebouchage des réservations avec panneau de laine minérale de type CFS-CT B de marque HILTI avec du mastic coupe-feu acrylique de type CFS-S ACR de marque HILTI.
- L'intégralité est appliqué de l'enduit coupe-feu de type CFS-CT de marque HILTI sur toute la surface des traversant
- Une protection supplémentaire sur les câbles et chemin de câbles sur 200mm avec l'enduit coupe-feu de type CFS-CT de marque HILTI
- Le calfeutrement sera réalisé selon l'Evaluation Technique Européenne ETE-11/0429 du 24 Novembre 2014.



18.3 Chemins de câbles spécifiques

Chemins de câbles niveau d'infrastructure

Une protection par couvercle sera prévue lorsque les chemins de câbles seront installés apparents à une hauteur inférieure à 2,00 m ou en fonction du risque mécanique de chaque local.

En Vide Sanitaire et au niveau parking, il sera prévu toujours prévu des réservations dans les poutres pour le passage des câbles.

Les réservations sont à communiquer par le présent lot au lot GO.

Chemins de câbles terrasses extérieures

Les chemins de câbles extérieurs seront galvanisés à chaud.

Les chemins de câbles en terrasse seront toujours limités au maximum (quelques mètres), comme par exemple les alimentations des moteurs de ventilation et désenfumage (et autres besoins) entre la crosse et le moteur lui-même

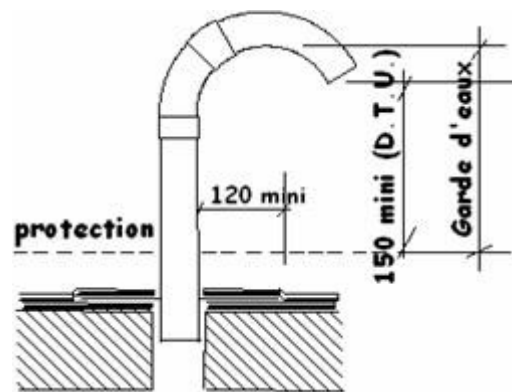
Elles seront positionnées dans l'axe des circulations au niveau inférieur, et toujours à proximité des souches de désenfumage mécanique.



Les crosses seront en acier galvanisé, robustes, et auront un diamètre de 50 ou 80 mm suivant les besoins.

Elles seront isolées par l'intérieur avec de la laine de minérale afin de limiter les sensations de froid pendant l'hiver.

Les crosses de sortie en toiture sont à la charge du lot étanchéité



Depuis la crosse, les canalisations seront posées sous fourreaux anti UV pour rejoindre le point terminal de raccordement.

Si besoin, des compléments en CDC seront prévus entre la crosse et les aboutissants, ils seront capotés et fixés sur dallettes béton au-dessus de l'étanchéité.

Le câble doit toujours pénétrer dans l'organe terminal sans pouvoir être touché par les UV.

18.4 Mode de pose

Il permettra une protection solaire complète des câbles C2 et CR1, depuis la crosse jusqu'au récepteur.

En terrasses, les chemins de câbles seront prévus capotés et posés sur des plots.

Les plots seront fixés à des dallettes béton à prévoir pour lester les chemins de câbles (résistance au vent).

Ces CDC seront capotés et fixés sur dallettes béton au-dessus de l'étanchéité.

Le mode de pose permettra une protection solaire complète des câbles C2 et CR1, depuis la crosse jusqu'au récepteur :

- Mode de pose type AN3 C15100 :

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en oeuvre	Références
512.2.11 Rayonnements solaires (AN)					
AN1/AN2	Faibles			Normal.	NF C 20-003-3
AN3	Significatifs			Des dispositions appropriées doivent être prises. Ces dispositions peuvent être : - matériels résistant aux ultraviolets ; - couche colorée spéciale ; - interposition d'écrans. <i>Un facteur de correction égal à 0,85 peut être pris pour le calcul des courants admissibles.</i>	NF C 20-003-4

- Mise en place de fourreaux anti UV type TINB 3422 IK 08 ou équivalent rejoignant le chemin de câbles



- Puis chemins de câbles capotés permettant une occultation solaire de 90% (dalle marine)
- Mise en place de fourreaux anti UV entre les chemins de câbles et le récepteur, le fourreau devant pénétrer par l'intermédiaire de presse étoupe.

18.5 Cheminement Technique Protégé (CTP)

Il sera prévu la réalisation des CTP coupe-feu 1H00 ou 2H00 permettant la traversée de certains locaux par des chemins de câbles qui desservent les locaux voisins.

Le CTP sera réalisé en plaques silico-calcaire auto-clavées incombustibles PROMATECT L500 de 50 mm d'épaisseur ou équivalent mis en œuvre pour protéger les chemins de câbles traversant les locaux concernés.

Ces CTP sont réalisés de la façon suivante :

- Des languettes de 100 mm en plaques silico-calcaire seront fixées sur les parties béton
- Les vis de fixation des languettes qui seront utilisées seront réparties tous les 50 cm minimum. Les vis de fixation seront des vis mises en œuvre avec des chevilles métalliques.
- Les vis de fixation des plaques silico-calcaires seront des vis à bois TF disposées tous les 15 cm maxi.
- Les joints sont décalés en cas de protection par double plaque. Les joints entre les plaques peuvent être réalisés au moyen de PROMACOL.
- L'encoffrement sera réalisé sur 3 faces, l'autre face étant en béton, suivant PV RE CTICM 06-F-282.

Les joints seront traités selon la technique et avec les produits adaptés à l'ouvrage.

La mise en œuvre sera conforme au DTU 25.41 et aux recommandations du fabricant.

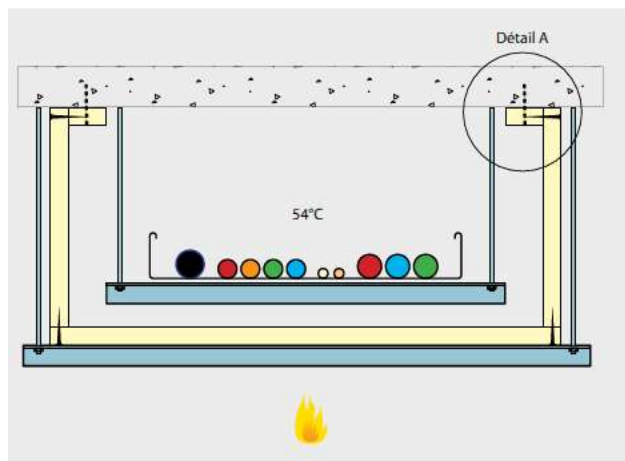
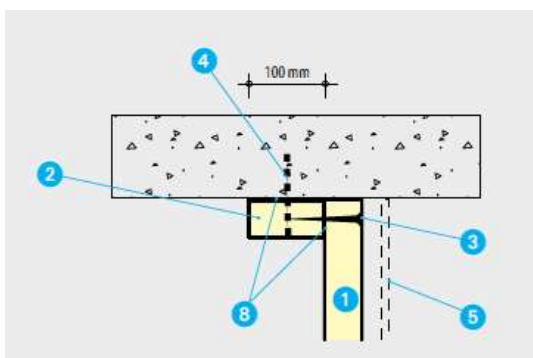
Tous les CTP disposeront de procès-verbaux par rapport à l'utilisation qui est en fait.

Les CTP sont à la charge du lot platerie.

Conduits

Les conduits seront définis et posés selon les recommandations de la NFC 15.100 chapitre 5.12.2 concernant les influences externes :

Exemple de fiche technique





CARACTÉRISTIQUES

Général

- Température en service continu : -60°C à +250°C
- Excellente résistance à l'humidité, à l'ozone et aux UV (exposition directe, conditions extérieures).
- Auto-extinguible - satisfait à l'essai VWI selon la norme UL 1441
- Très grande souplesse
- Sans halogènes

Electriques

- Rigidité diélectrique à sec : > 3 kV



NORMES*

- IEC 60684-1 et 60684-2
- IEC 60684-3 partie 401
- Certificat de tenue aux UV CNEP NS JR 2011-557

OPTIONS

- Autres diamètres : nous consulter
- Gains coupées à longueur : nous consulter

APPLICATIONS

- Protection de câbles, faisceaux de câbles, etc... contre le rayonnement UV. Cette gaine a été spécialement développée pour une protection durable en conditions extérieures normales

FABRICATIONS

- Couleur unique : rouge brique

CONDITIONNEMENT

- Diamètre de 0.5 à 4.5 mm : couronnes de 200 m
- Diamètre de 5 mm : couronnes de 100 m
- Diamètre de 6 à 16 mm : bobines de 100 m
- Diamètre de 18 à 22 mm : bobines de 50 m
- Diamètre de 25 à 40 mm : bobines de 25 m

Diamètre intérieur		15C3-UV	
Valeur nominale mm	Tolérance mm	Epaisseur de paroi minimale mm	Masse linéique approx. kg/km
0.5	± 0.15	0.20	3.4
0.8	± 0.15	0.20	4.0
1	± 0.20	0.20	4.4
1.5	± 0.20	0.20	5.5
2	± 0.20	0.20	6.7
2.5	± 0.20	0.20	7.9
3	± 0.20	0.20	9.3
3.5	± 0.25	0.20	10.6
4	± 0.25	0.30	12.1
4.5	± 0.25	0.30	13.6
5	± 0.25	0.30	15.2
6	± 0.25	0.30	18.6
7	± 0.25	0.30	22.3
8	± 0.25	0.30	26.2
9	± 0.50	0.30	30.5
10	± 0.50	0.40	35.0
12	± 0.50	0.40	57.5
14	± 1.0	0.40	78.1
16	± 1.0	0.40	101.0
18	± 1.0	0.40	124.0
20	± 1.0	0.40	147.2
22	± 1.0	0.40	170.6
25	± 1.0	0.40	206.1
30	± 2.0	0.40	266.2
35	± 2.0	0.40	327.5
40	± 2.0	0.40	390.0

*Normes : nos produits satisfont à tout ou partie des exigences des normes citées ; nous consulter.



18.6 Montage encastré :

- Dalle et paroi béton : ICTL 3421 ou ICTA 3422
- Vides de construction, cloisons sèches : ICTL 3421 ou ICTA 3422 ou ICA 3321
- huisserie métallique : ICTL 3421 ou ICTA 3422 ou ICA 3321

Dans le cas des conduits incorporés en dalles, voiles béton et cloisons, une coordination sera prévue entre le titulaire du présent lot et les lots Gros œuvre, Cloisons.

L'entrepreneur devra pouvoir justifier de la bonne continuité des fourreaux, et de la qualité de leurs poses pour garantir un parfait coulissage intérieur des fils ou câbles, en vue de leurs remplacements éventuels.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, de façon à assurer la continuité de la protection mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

L'incorporation par saignées est interdite dans les planchers.

Les conduits ICTL 3421 de couleur orange et ICTA 3321, doivent être complètement enrobés dans des matériaux incombustibles.

Aux extrémités des parcours noyés, ces conduits peuvent être apparents sur une longueur au plus égale à 11 cm, sauf dans les locaux à risques d'incendie (BE2) ou d'explosion (BE3).

Toute canalisation doit être terminée par une boîte de connexion.

Il est interdit d'incorporer des canalisations dans les parois des conduits de cheminées ou dans leurs cloisons de doublage.

L'emploi des coudes d'équerre et des tés est interdit.

18.7 Dispositions particulières:

- Dispositions anti rayonnement électromagnétique :
 - Pour des locaux spécifiques demandant une atténuation du rayonnement électromagnétique, il sera prévu des fourreaux ICTA 3422 anti-rayonnement électrique garantissant une atténuation de plus de 99% avec des fils électriques torsadés.

- Dispositions résistance au feu :
 - Tous les fourreaux installés dans le cadre de ce projet seront Sans Halogène, et non propagateur de la flamme afin de pouvoir être installés dans les isolants.



- Parois béton traitement étanchéité :

Des solutions seront systématiquement mise en œuvre sur toutes les canalisations du bâtiment pour limiter les fuites d'air entre les zones chauffées et non chauffées et entre les zones chauffées et l'extérieur.

- Les traversées techniques de parois béton assurant la barrière d'étanchéité à l'air seront traitées pour maintenir l'étanchéité à l'air.
- Le rebouchage se fera par un matériau étanche à l'air de type plâtre ou béton suivant la taille de la réservation.
- Les rebouchages par des matériaux de type laine minérale, mousse polyuréthane ne seront pas acceptés.
- Le positionnement des réservations devra permettre, du fait de leur espacement suffisant, de reboucher à l'aide de béton ou mortier, en particulier pour les canalisations situées en gaines.
- A défaut, des bandes ou manchons EPDM seront utilisés.
- Ces traversées concernent toutes :
 - Les parois béton entre les locaux chauffés et l'extérieur
 - Les parois béton entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés, comme les locaux techniques, les stockages par exemple.

- Parois placos traitement étanchéité :

Des solutions seront systématiquement mise en œuvre sur toutes les canalisations du bâtiment pour limiter les fuites d'air entre les zones chauffées et non chauffées et entre les zones chauffées et l'extérieur

- Les traversées techniques de parois assurant la barrière d'étanchéité à l'air seront traitées pour maintenir l'étanchéité à l'air.
- Les rebouchages par des matériaux de type laine minérale, mousse polyuréthane seront acceptés.

- Des manchettes d'étanchéité en EPDM type « PROCLIMA Kaflex et Roflex » ou équivalent de dimensions adaptées devront être mises en œuvre à chaque traversée technique.



-
- Ces traversées concernent toutes :
 - Les parois placos entre les locaux chauffés et l'extérieur
 - Les parois placos entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés, comme les locaux techniques, les stockages par exemple.
- Les règles suivantes seront respectées :
 - Un seul câble par percement
 - Attention au fourreau : l'air passe entre le câble et le fourreau.
 - Des bouchons spécifiques seront mis en œuvre.



bouchon RT2012



- Les boîtiers d'encastrement, s'ils percent la barrière d'étanchéité, seront étanche de type Batibox Energy de marque Legrand ou équivalent.

- Boite batibox energy



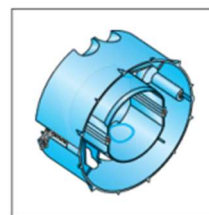
- Toute traversée de pare-vapeur sera traitée.
- Parois placos coupe-feu :
 - Des pots spécifiques pour les encastrements électriques (Réf : 89378 de LEGRAND) devront être prévus conformément aux modes de poses des cloisons qui seront retenues pour le chantier, en effet, les réservations électriques affaiblissent le caractère CF des cloisons. Chaque fabricant de cloison précise ses contraintes.
 - Ces pots seront prévus en limite de compartiments type CO25, de cloisons CF, et des ZC SSI.
 - La mise en œuvre sera conforme aux spécificités du mode de pose des cloisons.
 - Ces pots peuvent être remplacés par des pots traditionnels, avec montage laine de roche suivant PV de classement des cloisons et mise en œuvre précisé et fourni par le fabricant de cloison qui sera retenu dans le cadre des travaux, la laine de roche étant à prévoir par le présent lot
 - L'entreprise devra choisir entre les solutions proposées par le fabricant de cloisons
 - PM : Les chevêtres des traversées des chemins de câbles en cloisons CF sont à charge du lot cloison, suivant indications du présent lot à communiquer au lot cloisons



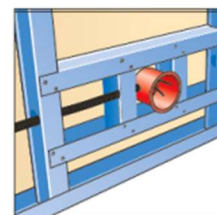
Encastréments électriques

La mise en œuvre de boîtiers électriques standard non protégés affaiblit la résistance au feu des cloisons (EI 60 -> EI 30, EI 120 -> EI 90).

La boîte d'encastrement coupe-feu Batibox™ (réf. 893 078 de la société Legrand) ou la mise en œuvre de boîtiers standard dans des chevêtres en rails et montants Stil® avec bourrage au mortier adhésif MAP® formule + permettent de garantir le degré de résistance au feu des cloisons Placostil®.



Boîte coupe-feu Batibox™.



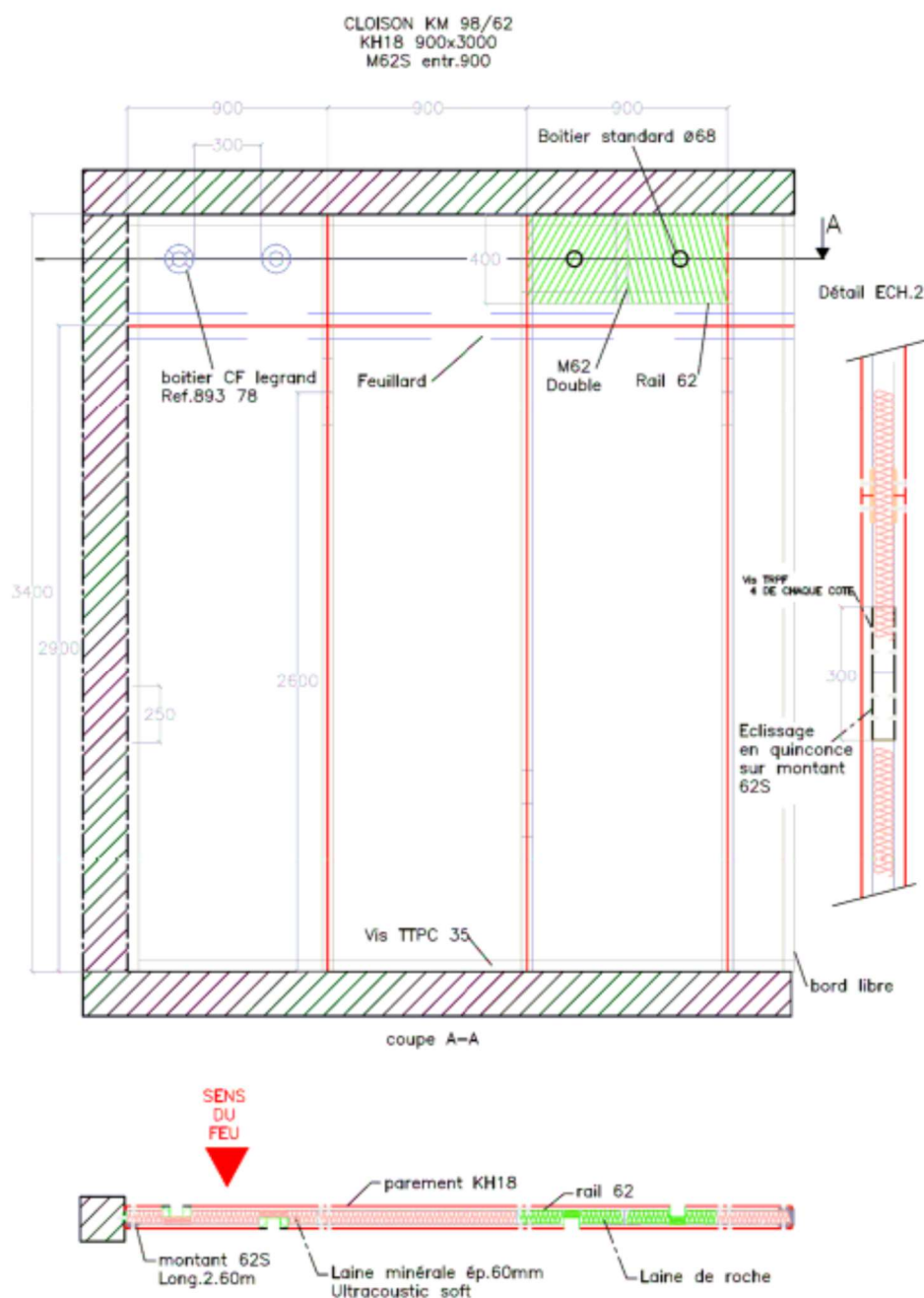
Boîtier standard.

Exemple : EXTRAIT Documentation KNAUF (non contractuel)

Divers - Points techniques :

Pour les cloisons EI 60

- Boîtier Legrand standard $\varnothing 65 \times 40$ mm + laine de roche Alpharock 900×400 mm ép. 40 mm masse volumique 70Kg/m^3 , maintenu par un feuillard en acier galvanisé, ou boîtier spécial Legrand réf. 893 78 $\varnothing 127$ + remplissage au mortier adhésif MAK3. Décalage de 300 mm entre boîtiers d'une face de la cloison à l'autre. Ou encore réalisation d'un caisson en KHD18



La reproduction de ce document est autorisée pour usage personnel.

- Parois acoustique locaux spécifique :
 - Des pots spécifiques « acoustique » pour les encastrement électriques seront prévus pour les locaux à sommeil, et autres locaux suivant les objectifs définis dans la notice acoustique.
 - Si les pots (dos à dos sur une même cloison) sont distants de 40 cm au moins, alors il pourra être fait usage de pot classique en positionnant en complément de la laine e roche sur la distance des 40 cm.



Boîte d'isolation acoustique | Art.-nr. 9069-01
Sans halogène | Art.-nr. 9069-77
Raccord | Art.-nr. 9060-88
Couvercle d'isolation acoustique | Art.-nr. 1184-69

Le certificat de contrôle attestant de l'isolation acoustique est disponible au téléchargement sur www.helia-elektro.be (www.katser-elektro.de)

La boîte d'isolation acoustique est aussi facile à monter qu'une boîte de paroi creuse conventionnelle dans un orifice de Ø 74 mm. L'entrée de câble précise est réalisée à l'aide du perceur universel. Pour les combinaisons avec un écart normalisé de 71 mm, la bande latérale marquée est tout simplement séparée. Des câblages transversaux entièrement isolés peuvent être réalisés à l'aide du raccord. Le couvercle d'isolation acoustique permet d'utiliser la boîte comme boîte de dérivation.



18.8 Montage apparent :

- Sans risques mécaniques particuliers IRL 3221
- Avec risques mécaniques particuliers MRL

Dans le cas de canalisations sous conduits I.R.L. le montage type "METRO" sera recommandé.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique. Les conduits devront être parfaitement rectilignes. Ils devront être maintenus par des pattes, colliers ou étriers appropriés et fixés énergiquement.

L'entraxe des points de fixation sera au maximum de :

- 0,80 m pour les conduits rigides
- 0,60 m pour les conduits cintrables
- 0,33 m pour les conduits souples.

Sur tous les parcours, pour toutes les traversées de planchers, ou d'ouvrage vertical, et pour toutes les fixations, exécutées par le présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge la parfaite reconstitution des degrés coupe-feu ou phonique.

Il est rappelé que :

18.9 Montage extérieur

Les canalisations extérieures seront installées sous fourreaux anti UV type TINB 3422 IK 08, et sur chemins de câbles capotés, conformément à l'article AN3 §512.2.11 de la C15100.

La protection aux intempéries et aux rayonnements UV devra être respectée en tout point du cheminement du câble.

18.10 Rappel

Le nombre de conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme C15.100 : chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section

La mise en œuvre des conduits sera conforme aux D.T.U. et recommandations PROMOTELEC.

Le diamètre intérieur minimal, pour les câbles de télécommunications sera de 20 mm (300 mm² d'après la NFC 15.100 § 771.559.6.3).

"Les câbles de communication doivent emprunter des cheminements qui leur sont exclusivement réservés, d'une section minimale de 300 mm² (la plus petite dimension ne pouvant être inférieure à 10 mm) ou un conduit de diamètre minimal intérieur de 20 mm" correspondant à un diamètre minimal extérieur de 25 mm."

Dans toutes les parties du bâtiment où sont situés les locaux nobles et locaux techniques où les distributions sont à prévoir en incorporation, les cheminements en encastrés devront être organisés de la façon et selon les règles suivantes :

- Liaison au plus proche pour rejoindre le chemin de câble prévu en faux plafond des circulations
- Interdiction de rejoindre directement le matériel central, si un chemin de câble est prévu pour le cheminement, depuis les équipements
- La pose des fourreaux en cas de regroupements ou de croisements ne pourra pas nuire à la bonne exécution des ouvrages béton ou de maçonnerie
- Avant exécution, les plans de distribution seront présentés au B.E.T. pour accord préalable
- Tout ouvrage jugé non conforme sera refusé et repris aux frais de l'entrepreneur.

18.11 Gaines et profilés préfabriqués

Les plinthes techniques, représentées sur les plans, sont prévues au présent lot. Le présent lot cheminera dans la partie réservée aux installations courants forts.

Les gaines et profilés préfabriqués tels que goulottes, plinthes, moulures, ...etc. comporteront un couvercle démontable à l'aide d'un outil.

Les caractéristiques de chaque gaine employée pour l'opération sont indiquées dans le présent document.

Tous les accessoires complémentaires nécessaires à une parfaite finition seront prévus (embouts de fermeture; flasques de séparation, agrafes, angles préformés, jonctions, raccords, accessoires, fixations, liaisons equipotentielle, ...etc.)

Les descentes éventuelles depuis le faux plafond ou plafond et permettant l'alimentation de chaque gaine préfabriquée seront prévues et réalisées dans les angles des locaux.

La nature et les dimensionnements de ces descentes seront les mêmes que ceux de la gaine préfabriquée y compris compartimentages et accessoires.

La gaine aura les caractéristiques normatives minimales suivantes :

- IP4X ouvrable à l'aide d'un outil

- Minimum IK07
- Force d'extraction des appareillages : 8,1 daN (EN 50085-2-1)
- Axe prise de courant à 5 cm du sol fini (§ 555.1.8 – NFC 15100)
- Anti-glissement des appareillages
- Ensemble non propagateur de la flamme

19 Distribution électrique

19.1 Repérage

En face avant des Tableaux Divisionnaires, il sera prévu des étiquettes regroupant l'ensemble des informations nécessaire à l'exploitation et à la maintenance.

Cette étiquette sera de type Dilophane, avec une **Ecriture noir sur fond blanc**

TABLEAU AUXILIAIRE	
TDN-AUX-01	
SOURCE	
Tension / régime de neutre	
Nature / Section de câble	
Puissance disponible	
ICC3 / ICC1 / Delta U%	
Indice de service / forme	

De plus, pour chaque Tableau Divisionnaire, l'entrepreneur de ce présent lot devra également le repérage de chaque circuit le modèle suivant :

■ **1^e ligne**

- **Chiffre** : Numéro de la colonne du TD
- **Lettre** correspond à : F pour fusible, Q pour sectionneur, D pour disjoncteur
- **Chiffre** : dans l'ordre des disponibilités des départs dans le TD

■ **2^e ligne**

- **Bat** : numéro du bâtiment
- **Arb** : arborescence depuis le TD comprenant 2 chiffres :
- **X** : Réseau Normal (**N**)
- N° de l'armoire par exemple s'il s'agit de la 1^e armoire = 21
- S'il s'agit pour le même bâtiment de la 2^e armoire : 22 puis 23...

1Q16

AUX-01 – TDN-AUX-01

19.2 Câblage, filerie, commande, contrôle, signalisation

Circuits mesure

Les circuits « mesure » auront une section minimale suivante :

- 4 mm² pour les circuits « courant »
- 2.5 mm² pour les circuits « tension »

Relayage électromécanique

Le câblage sera réalisé en fil (S= 1.5 mm²) H0 7 V.K.

Le raccordement aux bornes d'appareillage se fera par cosses serties, ouvertes et isolées.

En cas de raccordement par pincement du conducteur, celui-ci sera soit étamé, soit serti d'une cosse plate ou ronde.

Le repérage se fera par numérotage des conducteurs à chaque tenant et aboutissant, suivant système équipotentiel avec bague de couleur numérotée.

Le code de couleur est rappelé ci-après:

0 Noir

- 1 Brun
- 2 Rouge
- 3 Orange
- 4 Jaune
- 5 Vert
- 6 Bleu
- 7 Violet
- 8 Gris
- 9 Blanc

En complément du repérage de fil, il sera prévu la lettre Q de couleur "lilas" indiquant l'origine de la lecture.

La couleur des conducteurs de filerie sera la suivante :

- Polarité + ou polarité de commande rouge
- Polarité - ou polarité de retour bleu foncé
- Renvoi d'information blanc
- Logique interne rouge
- Circuits de verrouillage ou de sécurité jaune
- Terre vert / jaune
- Circuit intensité sur TI noir (embout rouge complété de la lettre I et du repère de la phase).
- Circuit tension mesure noir (embout couleur de la phase).
- Circuit tension différente de la tension de polarité auxiliaire noir (embout vert).
- Raccordement appareil de mesure noir (embout jaune).
- Circuit 24 V et 48 V violet (embout rouge pour la polarité de commande et embout bleu pour le commun de retour).

19.3 Relayage

Relayage pour automates programmables (API ou PLC)

Se reporter au CCTP Automatisme

20 Distribution Electrique

Le décret est applicable au **23 mai 2025** soit un an après la publication au journal officiel.

Suivant l'Euroclasse, la totalité de la distribution issue des différentes armoires sera réalisée exclusivement en câbles de type Cca-S2,d2,a2 de section adaptée aux puissances à véhiculer.

Performance au feu	Euroclasses	Famille de conducteurs ou câbles isolés	
		Câble d'énergie	Câbles de communication
Optimale	B2 _{ca} -s1a, d1, a1	K22 et K25	K26, K23, K24 et K209 SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP Câble Fibre optique
Améliorée	C _{ca} -s1, d1, a1	FR-N1X1G1, FR-N1X1X2 H07 Z1-R, H07 Z1-K H07 ZZ-F	SYT SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP Câble à FO de raccordement
Basique	D _{ca} -s2, d2, a2		SYT SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP Câble FO de distribution à extractibilité permanente Câble à FO de distribution
Basique	E _{ca}	U1000 R2V, U1000 AR2V, H07 V-U, H07 V-R, H07 V-K H07 RN-F	

Rappel

En cas de percement du pare-vapeur sur les murs, des manchettes d'étanchéité type KAFLEX / ROFLEX en EPDM de chez PRO CLIMA ou techniquement équivalent sera installées en prenant soin de la pose.



Toutes les saignées et les percements effectués pour le passage des câbles devront être rebouchés soigneusement par le titulaire du présent lot.

Les équipements à prévoir seront conformes à ceux définis sur l'ensemble des plans et du CCTP à venir.

Tous les supports nécessaires à ces alimentations seront prévus (fourreaux, passes câbles, chemins de câbles, etc.) ainsi que toutes les sujétions de fixations et d'adaptations à l'environnement.

Tous les raccordements seront prévus.

Pour les alimentations de matériel, d'armoires à d'autres lots, le présent lot mettra une liaison de câble en attente de 3 ml de mou pour attente de raccordement. (Raccordement hors lot).

Pour toutes les alimentations, le titulaire du présent lot devra coordonner son intervention avec celle des lots concernés afin de bien figer la nature, la puissance et le type du matériel à prévoir en aboutissant (transmission de la note de calcul au point considéré), ainsi que ces obligations liées aux travaux d'étanchéité (crosses de sorties, ...etc.).

Les câbles seront soigneusement rangés dans les supports de cheminements et repérés au tenant et à l'aboutissant.

Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable type
Etiquettes de BRADY ou PARTEX, ou équivalent.



21 Protection Foudre (Rappel)

Se référer CCTP Courant Fort (CFO)

21.1 Parafoudre Type 2

Dans les armoires divisionnaires, et plus particulièrement au niveau du Tableau TG CRYO, les parafoudres de type I et II, seront installés.

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles.

Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20µs (essais de classe II).

Ces parafoudres de type II sont à placer en coordination avec les parafoudres de type I (type I+II) implantés en amont, dans le TGBT

Ils auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Régime de neutre : TNC
- Tension maximale en régime permanent $U_c \geq 253V$
- Intensité de court-circuit à respecter : $I_{cc} \geq I_{k3}$
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 µs) $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- Niveau de protection $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$

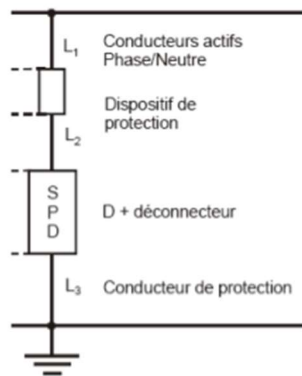
21.2 Raccordement

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE. La longueur cumulée de conducteurs parallèles de

raccordement du parafoudre au réseau devra être strictement inférieure à 0,50 m ($L_1+L_2+L_3$).

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.



23 Data/Téléphonie

23.1 Norme en vigueur

- Directive 2002/95/EC pour la restriction d'utilisation de substances chimiques dans les équipements électriques et électroniques ROHS
- Norme expérimentale XPC 93-539 : Essais et comportement au feu des fibres optiques
- Norme internationale de résistance au feu des fibres optiques IEC 60331-25
- Norme Industrielle Ethernet PROFINET
- Norme ETHERNET 802.3
- Norme relative à l'EIA 485 (RS485)
- Norme réseau SMPTE (292M et 424M)

- CEI34.5/EN 60034-5 : Indice de protection des enveloppes des matériels électriques.
- Euro class
- Règlement produits de construction (RPC)

23.2 Câblage Informatique et Téléphonique

Règles de pose :

L'Entrepreneur s'engage à respecter les spécifications techniques de pose édictées par le constructeur du système de câblage fourni.

23.3 Règles élémentaires

Les règles élémentaires suivantes doivent être respectées:

Les câbles informatiques doivent être déroulés sur site à l'aide d'un dispositif adéquat, et non dévidés à plat, dans les parcours verticaux, les câbles devront être régulièrement attachés au support pour éviter l'écrasement ou l'étirement,

Durant et après la pose, le rayon de courbure du câble doit être gardé supérieur respectivement n et p fois son diamètre extérieur en évitant l'apparition de plis sur la gaine, n et p étant précisés par le constructeur (par défaut: n=6 et p=8),

Les colliers de serrage ne devront pas endommager les gaines, autrement utiliser des serres câbles type Velcro

Tout câble dont la gaine est endommagée devra être remplacé, sauf demande du Contratant général.

Il n'y aura pas de réserve de longueur de câble lové (Hormis les fibre optiques) de manière générale,

Les câbles informatiques et les câbles électriques alimentant le local du réseau informatique doivent être rapprochés, Les croisements courants forts/courants faibles devront se faire à 90°.

L'entrepreneur veillera à la fourniture et la pose de câble de téléphonie, à chaque prise téléphonique posé:

Ces câbles seront du type : 4P 6/10ème. CAT 6A ou équivalent

De type NEXANS ou équivalent

23.4 Câbles à fibres optiques

N'utiliser que des fibres à structure libre ou serrées de type monomode

Les fibres doivent être de type « Watertight »

Les fibres doivent être pourvues d'une enveloppe anti rongeur

De type NEXANS ou équivalent

23.5 Prises Téléphonique

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose et la fixation et le contrôle du matériel suivant :

RJ 45. Montée sur un châssis Mosaïque de Legrand, ou equivalent.

RJ 45 supportant les noyaux Cat 6A

23.6 Prise Informatique.

Noyau de prise de données RJ 45 (selon conformité chaine de donnée (Noyau /Câble/Noyau), monté sur un châssis

RJ 45 supportant les noyaux Cat 6 FTP2 Modules antimicrobien

Pour tous ce local, l'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maitre d'oeuvre le quantitatif et l'implantation du petit appareillage.

La maitrise d'oeuvre se réserve la possibilité de modifier ce quantitatif ou cette implantation s'il le juge nécessaire.

Les références des équipements indiquées dans la présente section sont données à titre indicatif, afin de définir le choix de la gamme à utiliser.

Les valeurs des références peuvent changer en fonction de l'évolution des catalogues fabricants.

L'entrepreneur doit vérifier la validité des références selon les derniers catalogues

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de l'absence d'indications pour installer des équipements incomplets

Fin du document