

Département du Territoire de Belfort  
6, place de la Révolution Française  
90000 BELFORT

**RECONSTRUCTION DU GYMNASSE RENE GOSCINNY**  
**7, rue Vipalogo**  
**90300 VALDOIE**

**C.C.T.P.**  
(Cahier des Clauses Techniques Particulières)

**LOT 14 ELECTRICITE**

**MAITRISE D'ŒUVRE :**

ITINERAIRES ARCHITECTURE  
7 faubourg de Montbéliard 90000 BELFORT  
1 Rue Martin Niemöller 70400 HERICOURT

BET ESPACE INGB  
1, rue Morimont 90000 BELFORT

BET PROJELEC  
18, rue Albert Camus 90000 BELFORT

## SOMMAIRE

PRESENTATION DE L'OUVRAGE .....	3
LOT 14 – ELECTRICITE .....	4
I.1. Alimentation électrique .....	4
I.1.1. Généralités .....	4
I.2. Mise à la terre et liaisons équipotentielles .....	4
I.2.1. Généralités .....	4
I.2.2. Equipement .....	6
I.3. Armoires électriques .....	6
I.3.1. Généralités .....	6
I.3.2. Equipement .....	7
I.4. Distribution générale .....	7
I.4.1. Généralités .....	7
I.4.2. Equipement .....	8
I.5. Coupure d'urgence .....	8
I.5.1. Généralités .....	8
I.5.2. Equipement .....	8
I.6. Eclairage et prises de courant .....	8
I.6.1. Généralités .....	8
I.6.2. Equipement .....	9
I.7. Eclairage de sécurité .....	9
I.7.1. Généralités .....	9
I.7.2. Equipement .....	9
I.8. Alarme incendie .....	10
I.8.1. Généralités .....	10
I.8.2. Equipement .....	10
I.9. Alimentations diverses .....	10
I.9.1. Généralités .....	10
I.9.2. Equipement .....	10
I.10. Précâblage informatique .....	11
I.10.1. Généralités .....	11
I.10.2. Equipement .....	20
I.11. Eclairage extérieur .....	20
I.11.1. Généralités .....	20
I.11.2. Equipement .....	20
I.12. Alarme intrusion .....	21
I.12.1. Généralités .....	21
I.12.2. Equipement .....	21
I.13. Contrôle d'accès .....	21
I.13.1. Généralités .....	21
I.13.2. Equipement .....	21
I.14. Ancien gymnase .....	22
I.14.1. Généralités .....	22
I.14.2. Equipement .....	22
I.15. Installation de chantier .....	22
I.16. Documents et essais .....	22

**PRESENTATION DE L'OUVRAGE**

Les travaux ont pour objet la reconstruction du gymnase René GOSCINNY du collège de Valdoie (90300).

**Classement Type — Catégorie**

- Catégorie 5<sup>ème</sup>
- Type X

**LOT 14 – ELECTRICITE****I.1. Alimentation électrique****I.1.1. Généralités**

L'alimentation électrique est de type:

**Tarif jaune existant**

Régime de neutre de l'installation :

**Schéma TT**

Son origine sera :

Le tableau général existant dans le bâtiment ½  
pension

Dans tous les cas l'entreprise devra se renseigner afin de déterminer l'intensité de court-circuit à ce point du réseau et prendre celui-ci en compte à tous les niveaux de l'installation.

Nota important :

Le raccordement au réseau a été imaginé suivant les éléments en notre possession , cette solution n'est pas la seule envisageable et pourra évoluer en fonction des impositions des concessionnaires . De ce fait l'entreprise, devra se faire confirmer par ceux-ci , de l'acceptation de cette hypothèse de façon à figer définitivement les modes de raccordements .

**I.1.2. Equipement**

L'entreprise devra en fourniture et en pose :

- Un disjoncteur dans le tableau général ½ pension
- La liaison entre ce disjoncteur et le tableau général du gymnase en câble U1000 R02V pour l'alimentation cheminant sous fourreaux
- Les raccordements
- Les percements et les rebouchages

Les fourreaux en fouilles à l'extérieur du bâtiment seront hors lot.

**I.2. Mise à la terre et liaisons équipotentielles****I.2.1. Généralités**

L'installation de mise à la terre comprend l'ensemble des matériels qui permettent de relier les appareils d'utilisation et les prises de courant à la terre du bâtiment.

Notamment :

- La prise de terre
- Le conducteur de terre
- La borne principale de terre
- Les liaisons équipotentielles
- Le conducteur principal de protection
- Les conducteurs de protection des circuits

### I.2.1.1. La prise de terre

La prise de terre sera réalisée par une boucle à fond de fouille ceinturant le périmètre du bâtiment, en conducteur cuivre nu de 29 mm<sup>2</sup> de section, noyé dans le béton de propreté du bâtiment.

Elle pourra être éventuellement complétée par des piquets verticaux si nécessaire.

La profondeur d'enterrement du piquet doit être d'au moins 2 mètres afin de limiter l'augmentation de la résistance de la prise de terre dans les cas de gel ou de sécheresse du terrain.

La résistance de la prise de terre peut être améliorée en reliant plusieurs piquets en parallèle, distants entre eux d'au moins 2 fois leur longueur.

Dans le cas de prises de terre multiples, il est nécessaire de les relier entre elles par un conducteur de section 16 mm<sup>2</sup> en cuivre isolé ou 25 mm<sup>2</sup> en cuivre nu, afin d'éviter que deux masses simultanément accessibles soient reliées à des systèmes de terre différents.

### I.2.1.2. Le conducteur de terre

Le conducteur de terre ou canalisation principale de terre relie la prise de terre à la borne principale de terre.

### I.2.1.3. La borne principale de terre

La borne principale de terre assure la connexion entre le conducteur de terre, la liaison équipotentielle principale et le conducteur principal de protection. Le serrage de chacun des conducteurs doit être distinct.

Elle permet, afin d'en effectuer la mesure de résistance, de déconnecter la prise de terre de l'ensemble de l'installation. Elle doit être facilement accessible et à l'abri des chocs.

### I.2.1.4. Les liaisons équipotentielles

Une liaison équipotentielle a pour but de limiter les différences de potentiel pouvant apparaître en cas de défaut entre des éléments conducteurs du bâtiment et d'éviter la propagation de potentiel venant de l'extérieur.

On distingue deux liaisons équipotentielles :

- Une liaison équipotentielle principale.

Elle concerne le bâtiment et relie entre eux les éléments suivants :

\_ La borne principale de terre

\_ Toutes les canalisations métalliques d'alimentation en eau , gaz , chauffage central, etc.....

Lorsqu'elles proviennent de l'extérieur du bâtiment, elles doivent être reliées à leur pénétration dans le bâtiment ou, en cas de canalisations isolantes ou de joints isolants, au début des parties métalliques éventuelles des canalisations.

- Une liaison équipotentielle locale .

A prévoir dans chaque salle d'eau entre toutes les canalisations métalliques, les corps des appareils sanitaires lorsqu'ils sont métalliques, les armatures métalliques du sol, les autres éléments conducteurs accessibles, tels que les huisseries métalliques et tous les conducteurs de protection.

Le conducteur assurant la liaison équipotentielle sera de préférence soudé aux canalisations ou autres éléments conducteurs, sinon fixé solidement par des colliers, attaches, vis de serrage sur des parties métalliques non peintes.

### I.2.1.5. Le conducteur principal de protection

Il relie la borne de terre à la barre de terre du tableau de répartition.

### I.2.1.6. Les conducteurs de protection des circuits

Chaque canalisation doit comporter un conducteur de protection ( terre ), même si elle est destinée à alimenter un appareil de classe II.

Les conducteurs de protection doivent avoir une section égale à celle des conducteurs actifs. Si un conducteur de protection est commun à plusieurs circuits, sa section doit être égale à la plus grande section des conducteurs actifs.

## **I.2.2. Equipement**

Réalisation de prises de terre à fond de fouille pour le nouveau bâtiment.

La valeur de la résistance sera au maximum de 5 ohms et il sera fait usage de piquets ou autres accessoires pour obtenir cette valeur. (Terrassements éventuels à charge du présent lot)

Toutes les masses métalliques accessibles du bâtiment seront reliées à la terre.

- \* Huisseries de portes
- \* Armatures de faux plafond
- \* Canalisations d'eau et de chauffage
- \* Réseau VMC
- \* Chemins de câbles ( Cuivre 29° sur toute la longueur )
- \* Appareils électriques

Les barres de terre des tableaux électriques seront adaptées au régime de neutre et autoriseront un raccordement individuel des conducteurs de protection.

La distribution de terre se fera essentiellement par conducteur de protection associé aux conducteurs actifs.

## **I.3. Armoires électriques**

### **I.3.1. Généralités**

Les armoires comporteront une porte fermant à clef, les organes de protection et de commande seront de type modulaire ou compact de marque: Schneider, Legrand, Hager ou similaire.

Les raccordements s'effectueront sur bornes !

Les protections seront réalisées uniquement par disjoncteur sauf spécification contraire.

L'ensemble des câbles et de la filerie sera repéré au moyen de matériel approprié.

Les étiquettes en façade seront de type gravé.

Conformément à la RT 2012, des sous-comptages seront mis en place pour permettre un suivi des consommations par poste.

Mise en place des comptages suivants :

- 1 comptage éclairage intérieur par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage.
- 1 comptage prises de courant par tranche de 500m<sup>2</sup>, ou par tableau, ou par étage.
- 1 comptage auxiliaires de chauffage
- 1 comptage par centrale de ventilation.
- 1 comptage par départ direct de plus de 80A

### **I.3.2. Equipement**

Il sera prévu un tableau général pour l'ensemble du gymnase (TGG) dans le placard technique situé dans le hall.

## **I.4. Distribution générale**

### **I.4.1. Généralités**

#### **I.4.1.1. Chemins de câbles**

Ils seront de type treillis soudé et auront une dimension permettant le passage ultérieur de 30% de câbles supplémentaires. Les cheminements terminés présenteront un parcours rigoureusement rectiligne.

L'assemblage sera réalisé avec des éléments standards et traités de la même façon que les cheminements.

Les changements de direction et de niveaux présenteront une continuité parfaite et seront réalisés avec des éléments préfabriqués, ou, à défaut, exécutés à façon.

Les supports seront suffisamment nombreux et solides pour assurer une parfaite stabilité des chemins de câbles.

Un câble cuivre nu sera prévu sur tous les cheminements courants forts.

La distance entre les réseaux courants forts et les courants faibles sera au minimum de 50 cm.

#### **I.4.1.2. Goulottes**

Dans le cas de goulottes posées en plinthe le conducteur situé le plus bas doit être à une distance minimale de 1,5 cm au-dessus du sol fini.

Les moulures ne doivent pas être noyées dans la maçonnerie, le couvercle devant toujours rester apparent et facilement accessible.

Il n'est pas admis de poser des moulures à moins de 6,5 cm de l'intérieur d'un conduit de fumée.

Les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle nécessite l'emploi d'un outil pour être retiré et si la goulotte possède le degré de protection IP4x ou IP xxD; c'est le cas des moulures et plinthes conformes à la norme NF C 68-104.

Les conducteurs de l'installation électrique doivent être posés dans des compartiments différents de ceux utilisés pour le téléphone, la télévision, etc. ...

Les angles plats, intérieurs et extérieurs, les dérivations en T, seront obligatoirement réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués

#### **I.4.1.3. Colonnes**

Les colonnes seront de type tout aluminium à clipage direct 45x45 de couleur naturelle anodisée. Les caractéristiques techniques seront similaires aux goulottes.

**I.4.2. Equipement**

La distribution sera réalisée en chemin de câbles en faux plafonds dans la zone vestiaires et en apparent dans la grande salle.

Les canalisations verticales seront encastrées dans la zone vestiaires et apparentes dans la grande salle.

**I.5. Coupure d'urgence****I.5.1. Généralités**

Un dispositif de coupure d'urgence conforme au décret du 14 novembre 1988 sera à prévoir.  
Il devra être inaccessible au public

**I.5.2. Equipement**

Mise en place d'une coupure d'urgence pour l'armoire TGG.

L'arrêt d'urgence du TG sera installé dans la salle des professeurs.

**I.6. Eclairage et prises de courant****I.6.1. Généralités****I.6.1.1. Eclairage**

L'entreprise devra vérifier les calculs d'éclairage en retenant les hypothèses suivantes afin de satisfaire au minimum aux recommandations de l'AFE, au code du travail et à la norme EN 12-464:

- Coefficients de réflexion :           Plafonds, 50%.  
  Murs, 30%.  
  Sols, 10%.
- Hauteur du plan utile :                0,80 m
- Dépréciation :                         1,25
- IRC minimum :                         85

Les luminaires seront toujours fixés sur les éléments porteurs de la construction.

Les dégagements des établissements recevant du public, de la 4<sup>ème</sup> à la 1<sup>ème</sup> catégorie, ne devront pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au public et aux personnes non autorisées.

Les éclairages des cheminements, suivant l'arrêté du 06 août 2006, devront permettre d'assurer des valeurs d'éclairage mesurées au sol d'au moins :

- 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible ;
- 200 lux au droit des postes d'accueil ;
- 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales ;
- 150 lux en tout point de chaque escalier et équipement mobile ;
- 50 lux en tout point des circulations piétonnes des parcs de stationnement couverts ;
- 20 lux en tout autre point des parcs de stationnement.

Lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.

La mise en œuvre des points lumineux doit éviter tout effet d'éblouissement direct des usagers en position " debout " comme " assis " ou de reflet sur la signalétique.

#### I.6.1.2. Prises de courant

Les prises de courant comporteront une fiche de mise à la terre et seront obligatoirement à obturation automatique.

#### I.6.1.3. Postes de travail

Les postes de travail seront équipés de :

- 4 prises de courant standard
- Emplacement libre pour la mise en place de 2 prises RJ 45 prévues au chapitre "précâblage informatique"

### I.6.2. **Equipement**

L'ensemble des locaux sera équipé de luminaires à sources LED

Les éclairages des circulations, des vestiaires, des sanitaires et des locaux techniques seront commandés par des détecteurs de présence.

Ces détecteurs de présence seront équipés d'une détection crépusculaire interdisant l'allumage si la luminosité naturelle est suffisante.

Les détecteurs seront réglables par télécommande pour faciliter la mise en service et la maintenance.

Conformément à l'article EC6 du règlement de sécurité, une partie des éclairages des circulations sera commandée par une commande manuelle dans la salle des professeurs, clairement identifiée.

Les éclairages de la grande salle seront commandés par des boutons poussoirs situés dans la salle des professeurs.

### I.7. **Eclairage de sécurité**

#### I.7.1. **Généralités**

Il sera réalisé à l'aide de blocs autonomes alimentés depuis l'éclairage normal de la zone ou du local concerné .

Un bloc de télécommande sera prévu dans les armoires électriques pour permettre la mise au repos des blocs .

#### I.7.2. **Equipement**

Les blocs autonomes seront à source LED de type SATI avec drapeau de signalisation.

La grande salle sera équipée d'un éclairage d'ambiance type phares industriels.

## **I.8. Alarme incendie**

### **I.8.1. Généralités**

Classement envisagé du bâtiment : ERP 5<sup>ème</sup> catégorie de type X.

Le bâtiment sera équipé d'un SSI de catégorie E avec un équipement d'alarme de type 4. Mise en place de bris de glace aux sorties du bâtiment au rez-de-chaussée.

Le signal sonore de l'alarme incendie devra être audible en tout point de l'établissement et sera complété par des flashes lumineux dans les sanitaires et les vestiaires pour les personnes malentendantes.

### **I.8.2. Equipement**

Le système de sécurité incendie sera composé :

- D'un tableau d'alarme de type 4 dans la salle des professeurs
- De bris de glace avec clapet de protection aux sorties
- De sirènes
- De flashes lumineux dans les sanitaires et vestiaires

## **I.9. Alimentations diverses**

### **I.9.1. Généralités**

Le titulaire du présent lot devra des alimentations et des commandes pour d'autres lots .

Les puissances et positions définitives seront à confirmer en accord avec les autres corps d'état.

### **I.9.2. Equipement**

#### **I.9.2.1. Baie de brassage**

Alimentation du répartiteur informatique en câble U1000 R02V depuis le TGG.

#### **I.9.2.2. Sous-station chauffage (230V-600W)**

Alimentation de l'armoire chauffage dans le local technique en en câble U1000R02V depuis le TGG aboutissant sur un coffret d'arrêt d'urgence force et lumière.

#### **I.9.2.3. Armoire ventilation (400V-20A)**

Alimentation de l'armoire de ventilation installée dans le local CTA en câble U1000 R02V depuis le TGG.

#### I.9.2.4. Registres de ventilation

Alimentation des registres de ventilation en câble U1000 R02V depuis le TGG dans les locaux suivants :

- 1 détecteur et 2 registres par vestiaires (soit 6)
- 2 registres dans la salle d'évolution

#### I.9.2.5. Ventilation local ménage (230V – 20W)

Alimentation d'un extracteur mural installé dans le local ménage en câble U1000R02V depuis le TGG.

#### I.9.2.6. Arrêt d'urgence ventilation

Mise en place d'un arrêt d'urgence à proximité de l'arrêt général électricité agissant sur l'alimentation des équipements de ventilation ci-dessus.

#### I.9.2.7. Panneaux de basket

Alimentation des motorisations de deux panneaux de basket relevables en câble U1000R02V depuis le TGG.

### **I.10. Précâblage informatique**

#### I.10.1. **Généralités**

Le câblage sera de type :

Les câbles seront de type :

##### I.10.1.1. Normes et règles applicables

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée de la dernière version disponible des normes et règles suivantes :

- \* NF C 15 100 pour la partie courants forts (basse tension 230 V)
- \* EN 50 173 pour la partie courants faibles (ISO 11801)
- \* EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- \* EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- \* EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- \* EN 55022 CEM

Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.

I.10.1.2. Description fonctionnelle et qualitative des composants

Les composants du câblage seront de type IBCS d'Infra+ ou qualitativement et fonctionnellement équivalents.

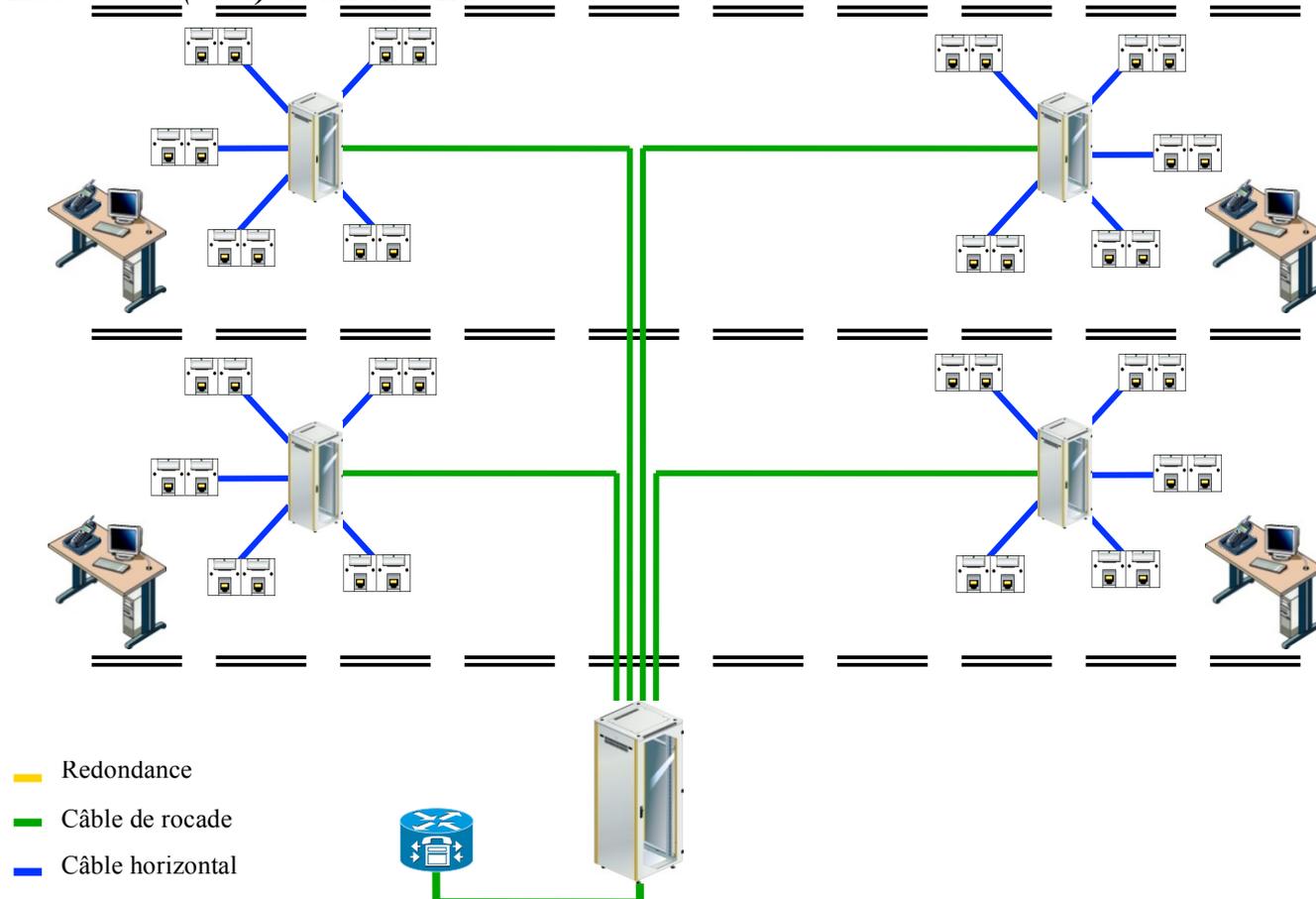
Les normes définissent les éléments et équipements suivants :

- 1) la prise terminale RJ 45 (point d'accès du poste de travail)
- 2) le point de transition (utilisé pour le câblage indirect en plafond ou plancher)
- 3) le câble horizontal modulo 4 paires également appelé capillaire
- 4) le répartiteur d'immeuble appelé aussi répartiteur général
- 5) les câbles reliant les SR au répartiteur général téléphonique constituant les rocades téléphonique
- 6) les câbles interconnectant les SR constituant les rocades informatiques
- 7) le répartiteur d'immeuble appelé aussi répartiteur général téléphonique (RG)

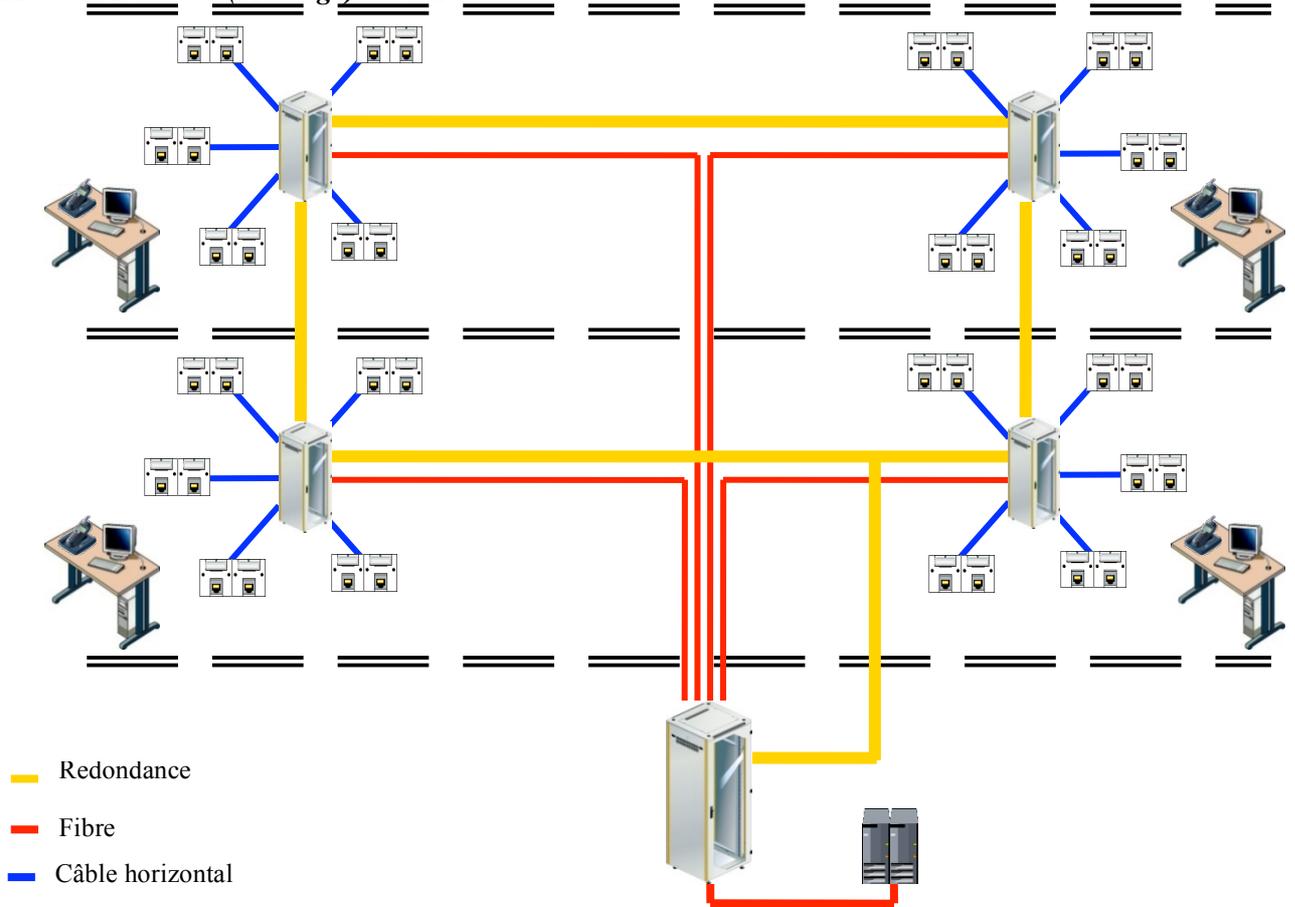
Le principe de cette organisation est donné dans les schémas suivants. Le premier concerne le téléphone.

Il montre des sous répartiteurs en étoile autour du répartiteur général.

Le second concerne les liaisons informatiques. Il illustre le maillage entre sous répartiteurs.

***Réseaux Voix (étoile) des SR sur le RG***

**Réseaux Données (Maillage) des SR**



I.10.1.3. Conventions de câblage des équipements passifs

Convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms

RJ 45 du terminal	Code de couleurs	RJ 45 du SR
1	Blanc/Orange	1
2	Orange	2
3	Blanc/Vert	3
4	Vert	4
5	Bleu	5
6	Blanc/Bleu	6
7	Blanc/Marron	7
8	Marron	8
T	Drain d'écran	T

I.10.1.4. Besoins de transmission

Le tableau ci-après donne, à titre indicatif, les recommandations de transmission des principaux réseaux normalisés ou courants sur le marché :

TYPE de RESEAU	BANDE FREQUENCE (MHz)*	PAIRES ACTIVES TX / RX (RJ45)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/ BRUIT (exigé)	NORME ISO 11801 ACR (dB)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/ BRUIT (IBCS)	MARGE de SECURITE IBCS
1000 Base T GigaEthernet	1 - 125	Toutes	16	11.9 ( classe E )	24	8
ATM-622	1-300	3 (1,2) 4 (7,8)	15	11.9 ( classe E )	15	-
ATM- 155	1 - 100	3 (1,2) 4 (7,8)	16	4	28	12
100 Base TX	01 - 80	3 (1,2) 2 (3,6)	17	11.9	30	13
100 Base T4	01 - 16	Toutes	13,5	26	49	35.5
10 Base T	01 - 16	2 (3,6) 3 (1,2)	14,5	26	50	35.5
TR-16 actif	01 - 20	2 (3,6) 1 (4,5)	14	28	46	32
TR-16 passif	01 - 20	2 (3,6) 1 (4,5)	15,5	28	46	30.5
TR4 Actif	01 – 10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
TR4 Passif	01 - 10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
Téléphonie Analogique	N/A	7,8	N/A	N/A	N/A	N/A
Téléphonie numérique	N/A	4,5	N/A	N/A	N/A	N/A

\* A la fréquence maximum de la bande de fréquence concernée

#### I.10.1.5. Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie

Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises RJ 45, 9 contacts, normalisées ISO 8877, équipées d'un noyau catégorie 6A « direct Probing » fabriqué selon la méthode Bayblend avec une métallisation en trois couches (Nickel/Cuivre/Nickel), et disposeront d'un système de reprise d'écran à 360°.

Elles seront montées sur des plastrons 45x45 de couleur ou 22,5x45 mm, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

La duplication devra permettre d'obtenir sur la première prise RJ 45 : 1 à 4 applications téléphoniques

1 paire, et sur l'autre : 1 à 2 applications bureautiques 2 paires. Elle devra permettre également la connexion d'applications fonctionnant avec d'autres formats connectiques (ex : conjoncteur...).

#### I.10.1.6. Câblage horizontal

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires ou 2x4 paires, écrantées par paire (U/FTP)

L'écran assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

#### I.10.1.7. Câblage vertical

Sans objet

#### I.10.1.8. Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces

Il seront constitués de :

- "Baies 19""de dimensions 800x800 ou 600x600 "

Equipement :

- 1 Porte avant transparente
- 1 Panneau arrière démontable
- 2 Panneaux latéraux
- 1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation
- 1 Bandeau de prises de courant
- Panneaux de brassage catégorie 6A:
- 

Les panneaux de brassage type Multiplus autoriseront le démontage de la connectique par l'avant et permettront d'accueillir 24 ports RJ45 sur 1U. Ces panneaux sont équipés d'organismes de câble intégrés dans lesquels le maintien des câbles est assuré par des barrettes de freins de câbles plastiques.

Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie 6A référence avec reprise d'écran à 360°. Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm, adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Il sera prévu un panneau guide et mange cordon ou guide cordon simple par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité. Des anneaux guides cordons seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

Couleurs des connecteurs RJ 45 suivant leur destination :

- Postes de travail : bleu
- Rocades : vert
- Equipements actifs ou bandeaux d'adaptation : jaune
- Fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : rouge

## RESSOURCES TELEPHONIQUES 19 POUCES

Pour faciliter le brassage téléphonique dans les sous répartiteurs, les ressources téléphoniques seront connectées sur des bandeaux 19 pouces, 48 ports, 1U.

Ces panneaux de brassages permettent le raccordement des points 3-6 et 4-5 du RJ 45.

I.10.1.9. Cordons de brassage

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 6A :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6A.

Ils seront écrantés par paires et d'impédance caractéristique 100 ohms. Le dépassement des contacts des fiches RJ 45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877).

Les cordons doivent toujours être les plus courts possible pour ne pas encombrer les SR.

I.10.1.10. Points de coupure

Sans objet

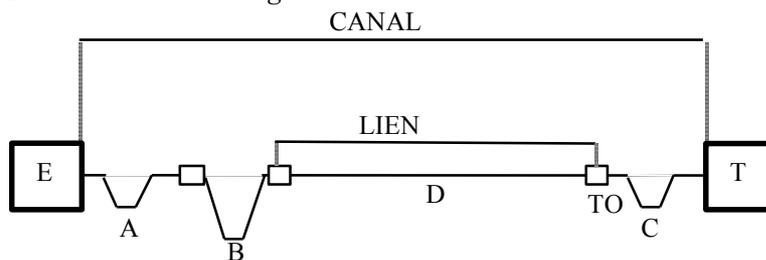
I.10.1.11. Performances de transmission

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal et le lien.

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

*Lien et canal en câblage cuivre*



- A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
- B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
- C = CABLE DU TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPEMENT ACTIF
- T = TERMINAL

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : être sûr que les applications seront supportées par le câblage .

**Câblage classe E à 250 MHz****Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2ème édition  
Classe E pour le Canal**

fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	DB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	60.3	19.0	580	50
4	4,2	63.0	58.9	60.5	56.4	48.2	19.0	562	50
10	6.6	56,6	50,0	54,0	47.4	40.3	19.0	555	50
16	8,3	53,2	44,9	50,6	42,3	36.2	18.0	553	50
20	9,3	51,6	42,3	49,0	39,7	34,2	17.5	552	50
31,25	11,7	48,4	36,7	45,7	34,0	30.4	16.5	550	50
62,5	16,9	43,4	26,5	40,6	23,7	24,3	14.0	549	50
100	21,7	39,9	18,2	37,1	15,4	20.3	12.0	548	50
155	27,6	36,7	9,1	33,8	6,2	16.5	10,1	547	50
200	31,7	34,8	3.1	31,9	0,1	14,2	9,0	547	50
250	35.9	33,1	-2,8	30,2	-5,8	12,3	8,0	546	50

**Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2ème édition  
Classe E pour le Lien permanent**

Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	dB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	61.2	21.0	521	44
4	4.0	64.1	60.1	61.8	57.8	49.1	21.0	504	44
10	5,6	57.8	52.2	55.5	49.9	41.2	21.0	498	44
16	7,1	54.6	47.5	52.2	45.1	37.1	20.0	496	44
20	7,9	53.1	45.1	50.7	42.7	35.2	19.5	495	44
31,25	10,0	50.0	40.0	47.5	37.5	31.3	18.5	494	44
62,5	14,4	45.1	30.7	42.7	28.2	25.3	16.0	492	44
100	18,5	41.8	23.3	39.3	20.8	21.2	14.0	491	44
155	23,5	38.7	15.2	36.2	12.6	17.4	12.1	491	44
200	27,1	36.9	9.9	34.3	7.2	15.2	11	490	44
250	30,7	35.3	4.7	32.7	2.0	13.2	10.0	490	44

**I.10.1.12. Alimentation électrique des postes de travail bureautiques**

Architecture électrique et règles de CEM (compatibilité électro magnétique) Pour respecter les impératifs de la norme EN 55 022 et obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- câbles de données écrantés raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités, par une reprise d'écran à 360 °.
- assurer la continuité complète des écrans entre tous les équipements.
- chemins de câbles métalliques raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités

a) Séparation courants faibles / courants forts, chemins de câbles :

Une règle fondamentale en CEM est qu'il faut rapprocher les câbles d'un même système pour éviter les surfaces de boucles de masse. Il faut donc rapprocher les câbles de données (impérativement écrantés) de ceux de l'alimentation électrique du réseau local informatique, mais il ne faut pas pour autant rapprocher les câbles de données de ceux des alimentations électriques qui n'ont rien à voir avec le réseau local informatique, notamment les alimentations électriques des machines électrotechniques.

Dans la pratique :

- On sépare les chemins de câbles courants forts et courants faibles d'environ 30 cm.
- Dans les plinthes on laisse pour les prises un compartiment central d'environ 5 cm séparant les courants faibles et les courants forts.
- On s'éloigne d'au moins 50 cm de tout appareillage électrique perturbateur (par exemple : postes de transformation, machinerie d'ascenseurs, moteurs électriques, starters de tubes fluorescents...).
- Les très courts cheminements parallèles ou les croisements sont admis (par exemple dans les boîtiers de prises, dans le compartiment central des plinthes bureautiques ou dans les perches de distribution)

b) Terre :

La prise de terre commune à toutes les installations améliore une équipotentialité entre toutes les masses et tous les éléments conducteurs du bâtiment qui contribue à une limitation des surtensions qu'elles soient dues à des coups de foudres directs ou indirects.

La prise de terre du bâtiment est réalisée, de préférence, par une boucle à fond de fouille (NF C15-100, 542-2), laquelle est rendue obligatoire dans les bâtiments destinés à abriter des lieux de travail (arrêté du 4 août 1992).

Si possible, les armatures métalliques du béton armé y seront connectées.

c) Nombre de prises 230 V et de postes de travail par circuits :

L'importance des courants de fuite des équipements (maxi admissible 1.5 mA par appareil, en moyenne 0,6 mA par alimentation) peut provoquer le fonctionnement intempestif des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel, notamment de ceux à haute sensibilité (30 mA) dont l'utilisation est imposée pour les circuits de prises de courant. C'est pourquoi il est obligatoire de limiter à 10 le nombre de postes de travail alimentés par le même circuit (section 2,5 mm<sup>2</sup>).

I.10.1.13. Circulation des câbles dans le bâtiment

a) Circulation horizontale par chemins de câbles :

Les chemins de câbles seront raccordés à la masse. Ils seront dimensionnés pour ne pas recevoir plus de 50 mm d'épaisseur de câbles (Il faut compter environ 200 mm<sup>2</sup> de section par câble 4 paires).

b) Circulation verticale par colonnes montantes :

Les colonnes montantes devront comporter 50 % de volume disponible pour permettre un éventuel recâblage d'une zone. Les passages inter-étages seront obturés (protection incendie).

c) Distribution des postes de travail :

En principe un poste de travail est prévu pour connecter tous les équipements d'un utilisateur sur un espace d'environ 10 m<sup>2</sup>. La faculté de doubler les applications pour permettre de connecter deux utilisateurs au lieu d'un est très intéressante mais elle doit rester un recours exceptionnel.

Le choix des supports de postes de travail est très important car il conditionne la flexibilité des espaces de travail. Les boîtiers encastrés et le câblage sur ou dans les cloisons amovibles sont à proscrire.

Les modes de distribution seront prévus pour recevoir directement les prises courants forts et courants faibles au format standard 45 x 45 mm. Les modes de distribution retenus suivant les types de bâtiment.

I.10.1.14. Recette technique

a) Contrôles visuels :

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.

Les points importants sont :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent),
- vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran,
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

Attention : Pour les composants cat. 6A (Noyau et cordons), il est impératif de fournir les certificats établis par un organisme spécialisé, attestant que les produits sont conformes à la norme ISO 11801-2 et ont été certifiés selon la méthode de test « DIRECT-PROBING »

b) Contrôles de transmission haute fréquence :

Les normalisations des classes D et E décrivent 2 liens distincts et leurs limites de performances.

La recette doit être effectuée selon le standard choisi et selon la méthodologie de travail du lien sélectionné.

En cas de rejet par le testeur d'un paramètre de transmission accessoire, il conviendra de justifier les qualités fonctionnelles de la liaison (par exemple liaison courte faible en diaphonie, mais excellente en ACR).

c) Dossier de recette :

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

I.10.1.15. Garanties

Les entreprises devront apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes :

Garantie constructeur 10 ans sur les applicatifs pour un précâblage catégorie 6.

Et une garantie de 15 ans sur les produits.

Les entreprises devront également justifier de toutes les formations techniques sur le système de précâblage installé et devront présenter un agrément Infra + ou équivalent.

I.10.2. **Equipement**

La limite de prestations sera la baie de brassage principale dans le bâtiment existant.

L'entreprise devra :

- Les fourreaux sous dallage (2 PVC Ø42/45)
- Un mini-répartiteur dans le placard technique dans le hall.
- Une liaison cuivre (C6A) et une liaison optique (OM3) entre ce répartiteur et la baie de brassage principale.
- Les prises RJ45 catégorie 6A sur les postes de travail
- Les câbles de distribution horizontale
- La recette y compris dossier technique.

En complément, une liaison HDMI sera mise en place, à proximité d'une prise de courant au plafond, vers le placard technique dans le hall, aboutissant vers un poste de travail dans la salle des professeurs, pour la mise en place ultérieure d'un vidéoprojecteur par les utilisateurs.

I.11. Eclairage extérieur

I.11.1. **Généralités**

Les travaux seront limités à l'emprise travaux.

L'éclairage extérieur sera limité aux entrées couvertes et à l'accès piéton créé depuis le parking.

I.11.2. **Equipement**

Eclairage de l'entrée couverte à l'aide de luminaires LED saillie en plafond de l'auvent nord-ouest et du préau.

Le cheminement piéton entre le parking et le préau sera éclairé à l'aide de luminaires LED sur mât.

Commande par deux interrupteurs 3 positions :

- Commande auvent et cheminement piéton
- Commande préau

Ayant les fonctions suivantes :

- Marche
- Arrêt
- Automatique avec horloge astronomique 2 sorties.

## **I.12. Alarme intrusion**

### **I.12.1. Généralités**

Afin de standardiser les alarmes des différents bâtiments, les équipements du système d'alarme intrusion seront fournis, posés et configurés par un prestataire missionné par le maître d'ouvrage.

Le titulaire du présent lot devra le précâblage des équipements. *Les caractéristiques des câbles à mettre en place, ainsi que les tenants et les aboutissants seront fournis par le prestataire cité plus haut avant la finalisation de la phase PRO*

### **I.12.2. Equipement**

Le titulaire du présent lot devra en fourniture et en pose :

- L'alimentation de la centrale d'alarme intrusion
- Les liaisons entre la centrale et les différents périphériques suivant préconisation du prestataire en charge des équipements
- Les câblages chemineront dans les chemins de câbles courants faibles et sous tubes et moulures.

## **I.13. Contrôle d'accès**

### **I.13.1. Généralités**

Il sera prévu un système d'interphonie vidéo entre l'accès piéton côté parking, pour l'accès aux associations et les locaux intérieurs.

Les systèmes seront conformes aux normes accessibilités en vigueur.

### **I.13.2. Equipement**

L'entreprise devra en fourniture et en pose :

- Une platine de rue vidéo 1 bouton type saillie sur le portail.
- Un combiné vidéo intérieur mains libres dans le dégagement 2 côté hall.
- Une gâche électrique sur le portail
- Le câblage de l'ensemble
- La mise en service
- Les essais

L'appel depuis la platine extérieure aboutira sur le combiné intérieur. L'ouverture du portail sera commandée depuis ce combiné.

Toutes les sujétions de pose et de câblage, y compris protection mécanique des câbles seront à la charge du présent lot.

Le fourreau reliant le portail au bâtiment sera fourni et posé par le lot VRD.

## **I.14. Ancien gymnase**

### **I.14.1. Généralités**

L'ancien gymnase sera démoli à l'issue des travaux. Une partie du bâtiment sera conservée et réalimentée.

### **I.14.2. Equipement**

L'entreprise devra :

- La consignation des installations électriques des zones à démolir. Cette consignation sera sanctionnée par un PV fourni au démolisseur.
- La réalimentation des équipements existants dans les parties du bâtiment conservées, y compris travaux de remise en état et adaptation à la nouvelle configuration des locaux.

## **I.15. Installation de chantier**

L'entreprise assurera pendant la durée des travaux la mise à disposition de tableaux de chantier sur chaque zone de travaux.

Aucune alimentation provisoire ne devra passer par une porte ou une fenêtre. Au besoin, prévoir une réservation qui sera reprise en fin de chantier.

## **I.16. Documents et essais**

En début et en cours chantier, il y aura lieu de remettre à la maîtrise d'œuvre les plans d'exécution, les plans de détails et les notes de calculs .

Un plan de prévention sera réalisé avant le démarrage des travaux et l'entreprise fournira un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)

L'entreprise inclura dans son offre l'ensemble des frais liés à l'obtention du consuel, y compris contrôle des installations par un organisme agréé.

En fin de chantier, il y aura lieu de remettre à la maîtrise d'œuvre le dossier des ouvrages exécutés.