

## LOT 5

### ELECTRICITE

<b>1. PREPARATION / DEPOSE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ORIGINE DE L'INSTALLATION .....</b>	<b>4</b>
<b>3. CIRCUIT DE TERRE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. TABLEAU DIVISIONNAIRE.....</b>	<b>4</b>
<u>A/ GENERALITES .....</u>	4
<u>B/ EQUIPEMENT TABLEAU .....</u>	5
<u>C/ LISTES DES DEPARTS .....</u>	6
<b>5. DISTRIBUTION GENERALE .....</b>	<b>7</b>
<b>6. CHEMINS DE CÂBLES.....</b>	<b>7</b>
<b>7. APPAREILS D'ECLAIRAGE.....</b>	<b>8</b>
7.1. REGLETTE CUISINE .....	8
7.2. PLAFONNIERS ENCASTRES .....	8
7.3. SYSTEME MODULAIRE POUR ECLAIRAGE INDIRECT.....	9
7.4. HUBLOTS INTERIEURS .....	9
7.5. SPOTS ENCASTRES.....	9
7.6. HUBLOTS EXTERIEURS .....	9
<b>8. ECLAIRAGE DE SECURITE .....</b>	<b>10</b>
8.1. EVACUATION .....	10
8.2. AMBIANCE .....	10
<b>9. PETITS APPAREILLAGES .....</b>	<b>10</b>
<b>10. ALIMENTATIONS PARTICULIERES .....</b>	<b>11</b>
<b>11. COURANTS FAIBLES .....</b>	<b>11</b>
11.1. ALARME INCENDIE .....	11
11.2. TELEPHONIE.....	12
<b>12. CHAUFFAGE ELECTRIQUE.....</b>	<b>12</b>
12.1. PROGRAMMATION CHAUFFAGE .....	12
12.2. RADIATEURS ELECTRIQUES .....	13

## **A/ GENERALITES SPECIFIQUES DU LOT OU DU POSTE**

Cet article vient en complément de la partie GENERALITES, située en tête du CCTP.

### **• DOSSIER D'EXECUTION**

L'entrepreneur fournira les plans généraux de l'installation, indiquant les passages des câbles, les plans des armoires et la nomenclature précise de tous les câbles employés, avec toutes les indications nécessaires de mise en oeuvre, la section des conducteurs et la description technique du matériel.

Ces documents seront soumis à l'avis du bureau de contrôle et au visa de l'architecte avant toute exécution.

### **• COORDINATION AVEC LES AUTRES INTERVENANTS**

L'entrepreneur fournira en temps utile les plans de ses ouvrages et indiquera en temps utile, les passages et les emplacements à réserver (ex : passage de fourreaux...) aux entreprises concernées, notamment aux lots GROS OEUVRE / PLATRERIE/ ESPACES EXTERIEURS et PLOMBERIE.

### **• CONTROLE ET MISE EN SERVICE**

L'entrepreneur provoquera tous les contrôles de conformité, rendez-vous techniques et agréments auprès des services, organismes et auprès des concessionnaires. (EDF, télécommunications, etc.). La mise en service des installations sera effectuée en coordination avec les services concernés.

L'entrepreneur devra toutes les vérifications, contrôles, essais et révisions nécessaires pour garantir un bon fonctionnement des installations.

Ce dossier comprendra tous les éléments du dossier d'exécution remis à jour ainsi que toutes les documentations, les références et les notices nécessaires au fonctionnement, à la maintenance et à l'entretien des installations.

Afin de permettre toute intervention ultérieure sur l'installation, elle fournira le plan de l'armoire divisionnaire et de l'installation, sur lequel figureront également les boîtes de dérivation.

### **• MARQUES DE REFERENCE**

Tous les produits utilisés seront obligatoirement de marque européenne, répondant aux normes françaises et de label NF.USE. et agréés par les services de l'EDF.

Les marques de référence sont :

MERLIN GERIN, LEGRAND, THERMOR, HAGER  
SAUTER, NOIROT

## **ELECTRICITE**

Les ouvrages seront conformes aux prescriptions réglementaires, aux normes AFNOR et notamment :

- aux normes homologuées NF pour les installations électriques,  
NFC 14.100, "installation de branchement de 1ère catégorie, entre réseau de distribution et origine des installations intérieures"  
NFC 15.100, "installation électrique à basse tension"  
NFC 17.100, "protection contre la foudre"

- aux normes NFC 73.251 + additifs 1 et 2 pour les chauffages électriques
- aux règles Th-K, Th-D et Th-G mises à jour
- à la norme NFC 500083.1 pour les télécommunications
- Certification
  - B 03 appareillage électrique d'installation
  - B 14 conduits, profilés et matériels analogues pour canalisations électriques
  - B 19 fils et câbles électriques
- Recommandations de la FICOME, édition n°3 de janvier 1994 pour les réseaux informatiques

Sont notamment également à prendre en compte les textes réglementaires suivants:

- les codes de l'urbanisme et de la construction
- les règles de l'UTE (Union Technique de l'Electricité)
- les certificats CONSUEL
- les prescriptions EDF, et de France TELECOM.
- Les règles PROMOTELEC pour l'obtention de label

### Matériels

- conduits, conducteurs et câbles : section et type appropriés, distribution encastrée sous conduits ICD, ICT, MSB, ICO. MRB et IRO pour les montages apparents
- boîtes de dérivation : PLEXO de chez LEGRAND
- fourreaux souples conformes à la norme pour câbles extérieurs
- appareillages : série PLEXO, MOSAIC et NEPTUNE de chez LEGRAND

### Repérage

Les couleurs des câbles et des conduits seront conformes à la réglementation.

L'entreprise doit tous les éléments de repérage et notamment l'étiquetage sous plastique des tableaux et autres éléments de distribution.

### Hauteur de l'appareillage :

Prises de courants : 0.30 m / sol fini 1.10 sur les plans de travail  
Interrupteurs : 1.10 m/ sol fini

## **B/ DESCRIPTION DES OUVRAGES**

### **1. PREPARATION / DEPOSE**

Réalisation de l'équipement provisoire de chantier, avec protections conformes à la norme.  
Cette installation est à faire réceptionner par un bureau de contrôle.

Dépose complète des installations existantes :

- les chemins de câbles
- les canalisations et filerie
- les appareillages
- les radiateurs électriques
- les tableaux, accessoires
- divers

Compris enlèvement et toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Ensemble du projet

*Soit 1 ensemble*

### **2. ORIGINE DE L'INSTALLATION**

La nouvelle installation électrique aura comme origine le comptage existant dans la cuisine projet.

A partir de ce comptage prévoir toutes les prestations nécessaires à l'alimentation de la nouvelle armoire électrique.

Compris toutes sujétions.

### **3. CIRCUIT DE TERRE**

Réalisation d'une installation de mise à la terre.

Prévoir :

- le piquet de terre avec barrette de branchement
- le câblage conforme à la réglementation
- le raccordement de tous les conducteurs de protection et de tous les câbles de terre des éléments conducteurs.
- La mise à la terre de tous les accessoires, appareils, structures métalliques de faux-plafonds, etc.... conformément à la réglementation

Prévoir toutes les prestations nécessaires pour atteindre les valeurs de terre conformes à la réglementation.

Compris toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Ensemble du projet

*Soit 1 ensemble*

### **4. TABLEAU DIVISIONNAIRE**

#### **A/ GENERALITES**

Fourniture, pose, équipement d'un tableau divisionnaire métallique modulaire référence PRISMA G de marque SCHNEIDER ou équivalent en tôle électro-zinguée traitée

anticorrosion avec plastron châssis et porte fermant à clé. Les équipements seront montés sur rail DIN.

La pénétration des câbles dans le tableau se fera par le haut, ainsi que le câble d'alimentation du tableau par passe câble ajusté.

Le tableau sera équipé pour recevoir une commande de coupure d'urgence à émission avec signalisation d'état sous boîtier.

Le châssis sera équipé d'un ou plusieurs jeux de barres et d'un distributeur de terre à proximité des borniers de raccordements des câbles de départs.

Le tableau sera implanté à une hauteur rendant les protections accessibles.

Dans le tableau, toute la filerie sera repérée aux deux extrémités et ramenée sur bornes. Tous les organes seront repérés par des étiquettes gravées.

Toutes les parties actives, nues, accessibles, seront protégées par cache plexiglas démontables à l'aide d'un outil et comportant l'affichage traditionnel de mise en garde.

Le tableau sera largement dimensionné, une réserve de place de 30 % minimum sera prévue tant en globalité que par fonction de distribution.

Le tableau et gaine seront équipés d'une pochette avec les plans des installations.

Le tableau sera équipé d'un voyant de présence tension.  
Tous les voyants seront de type LED.

Les équipements de distribution et de commande interne seront du type multi 9 de marque SCHNEIDER ou équivalent.

Un départ éclairage sera chargé au maximum à 60 % de sa capacité.

Les locaux publics seront alimentés par deux circuits d'éclairage différents.

Les télérupteurs et contacteurs de commande seront tous à coupure omnipolaire du circuit.

Chaque circuit prises de courant sera indépendamment protégé par un différentiel instantané  
30 mA.

Un circuit prise de courant desservira au maximum 8 prises de courant normales

Les disjoncteurs seront équipés des différentiels imposés par les réglementations. Ces différentiels seront posés sur les circuits terminaux pour respecter une sélectivité parfaite sur l'installation. Le type de différentiel (A, B, AC) sera choisi en fonction des perturbations générées par le type d'équipement à alimenter.

## **B/ EQUIPEMENT TABLEAU**

Le tableau de protection sera, suivant les besoins principalement équipé, de :

- Un interrupteur d'arrivée de calibre adapté type COMPACT SCHNEIDER ou équivalent tétra-polaire avec bobine à émission pour arrêt d'urgence.

- Un jeu de barres principal tétra-polaire.
- Un disjoncteur ou interrupteur tétrapolaire général d'éclairage.
- Les sous jeu de barres suivant les fonctions de l'armoire :
  - Eclairage public
  - Prise de courant
- Une barre de terre.
- Les disjoncteurs de départ éclairage PC et petite force alimentés depuis les jeux de barres et sous jeux de barres :
  - Les disjoncteurs bipolaires 10 A avec différentiels 300 mA (ou 30 mA suivant les réglementations) ou tétrapolaires 10 A pour l'éclairage de forte puissance.
  - Les disjoncteurs bipolaires 16 A avec différentiels 30 mA pour les prises de courant (8PC au maximum).
  - Les disjoncteurs bipolaires 16 A avec différentiels 30 mA pour les prises de courant informatique
  - Les disjoncteurs tétrapolaires 32 A avec différentiels 300 mA sélectif pour les alimentations des divers coffrets de salle de cours.
  - Les disjoncteurs bipolaires tripolaires ou tétrapolaires de calibres adaptés avec différentiels 300 mA ou 30 mA suivant réglementations, pour l'alimentation petite force des équipements divers.
- Les borniers de raccordement.
- Les auxiliaires nécessaires à la télécommande des circuits d'éclairage de sécurité.
- Les auxiliaires nécessaires à la télécommande des circuits d'éclairage. (voir chapitre commandes d'éclairage).
- Les protections nécessaires aux équipements de signalisation et de télécommande.
- Les auxiliaires nécessaires à la coupure d'urgence.
- Les comptages modulaires RT 2012 éclairage.

### C/ LISTES DES DEPARTS

- (1) Inter Général 4 x 63 A + Bobine MX Arrêt d'urgence
- (1) Interrupteur général Eclairage N° 1 Public – 4 x 25 A – 300 mA
  - (1) Disjoncteur 2 x 10 A – grande salle
  - (1) Disjoncteur 2 x 10 A – sanitaires
  - (1) Disjoncteur 2 x 10 A – locaux rangement
  - (1) Disjoncteur 2 x 10 A – éclairages extérieurs
- (1) Interrupteur général PC Public – 4 x 40 A – 30 mA
  - (2) Disjoncteurs 2 x 16 A – PC grande salle
  - (1) Disjoncteur 2 x 16 A – PC locaux rangement
  - (2) Disjoncteur 2 x 16 A – cuisine
  - (1) Disjoncteur 2 x 32 A – cuisine
- (1) Interrupteur général circuits spécialisés – 4 x 40 A – 30 mA
  - (1) Disjoncteur 2 x 16 A – 30 mA – BECS
  - (1) Disjoncteur 2 x 16 A – 30 mA – caisson VMC
  - (1) Disjoncteur 2 x 16 A – 30 mA – hotte cuisine (en attente)

- (4) Disjoncteurs 2 x 16 A – 30 mA – chauffage (radiateurs électriques)
- ou**
- (1) Disjoncteur 2 x 32 A – PAC (option clim réversible)

Compris toutes sujétions de fourniture, pose, câblage, branchement, etc....

Localisation (suivant plans) :

Tableau divisionnaire situé dans la cuisine  
*Soit 1 ensemble*

## **5. DISTRIBUTION GENERALE**

Réalisation de l'ensemble de la distribution électrique du projet.

A partir du coffret divisionnaire, la distribution sera effectuée en fils de cuivre de section appropriée.

La distribution se fera dans les chemins de câbles et en encastré.

Le passage des câbles et fourreaux se fera dans les vides au-dessus des plafonds suspendus.

Tous les conduits et conducteurs seront conformes aux normes en vigueur :

- type HO7VU sous gaine ICT APE pour les parties encastrées
- type U 1000 RO2V pour les passages en apparent dans les chemins de câble et sous tube IRO et MRB pour les câbles situés à - de 1.50m du sol.

Sections des conducteurs :

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| - éclairage            | 1.5mm <sup>2</sup> |
| - PC10/16A             | 2.5mm <sup>2</sup> |
| - appareils de cuisson | 6mm <sup>2</sup>   |

Les boîtes de dérivation seront de type PLEXO

Les boîtes d'encastrement seront de type VERBOX

Prévoir :

- l'exécution des saignées
- les rebouchages et les fixations des conduits
- les liaisons équipotentielles en reliant les éléments conducteurs tels que canalisations métalliques d'eau, corps d'appareils sanitaires, huisseries métalliques. Ces liaisons seront reliées à la barrette de terre.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Ensemble du projet  
*Soit 1 ensemble*

## **6. CHEMINS DE CÂBLES**

Fourniture et pose de chemins de câbles dans les volumes de faux plafond pour supporter la distribution secondaire.

Ils seront de type CABLOFIL ou similaire.

Les boîtes de dérivations seront fixées sur les ailes des chemins de câbles.

Prévoir :

- La continuité mécanique de tous les chemins de câbles

- Les fourreaux aiguillés pour traversée plafond non démontable
- De vérifier les dimensionnements afin de limiter au mieux les effets de proximité des câbles et de permettre une adjonction éventuelle de 30 %
- D'utiliser que des pièces de fabrication industrielle
- Les fixations tous les 1,50m
- Toute la visserie nécessaire aux assemblages, traitée anticorrosion
- La mise à la Terre des chemins de câbles, cuivre nu 29 mm<sup>2</sup>
- Un repérage clair sur les chemins de câbles
- De poser les câbles soigneusement et de les fixer par colliers Colson

Compris toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Total 35ml

## **7. APPAREILS D'ECLAIRAGE**

### **7.1. Réglette cuisine**

Fourniture et pose d'une applique évier type PRISMALINE de chez SARLAM ou équivalent, 13 W, 1135 Lumens, LEDS avec interrupteur de commande et prise.  
Modèle à soumettre à l'architecte.

Compris toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Cuisine

Soit 1 unité

### **7.2. Plafonniers encastrés**

Fourniture et pose de luminaire à LED encastré module 600x600 en pose encastrée dans les faux plafonds, de type OMEGA LED de chez THORN ou équivalent.

Prévoir :

- corps en tôle d'acier blanc
- diffuseur en acrylique
- Optique LED+LENS
- Distribution extensive
- Flux lumineux spécifique du luminaire > 80 lm/W
- UGR ≤ 19
- Puissance absorbée : 34,8W
- durable 50 000heures
- Température de couleur : 3000°K blanc chaud

Prévoir les accessoires de fixation, conformément à la norme.

Modèle à soumettre à l'architecte.

Compris toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Grande salle et vestiaires : 10 unités

Cuisine : 6 unités

Soit 16 unités



### **7.3. Système modulaire pour éclairage indirect**

Fourniture et pose d'un système modulaire, type PRIMATA3x3 W LED de chez THORN ou équivalent pour l'éclairage indirect du faux plafond de la grande salle.

Modèle à soumettre à l'architecte.

Compris toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Grande salle

2x 12ml environ

Soit 24ml

### **7.4. Hublots intérieurs**

Fourniture et pose d'hublots à LED, type CHARTRES POLYCARBONATE ANTI VANDALE LEDS de la marque SARLAM ou équivalent.

Modèle et teinte à soumettre à l'architecte.

La commande sera assurée par détecteur de mouvement et minuterie de chez THEBEN ou équivalent.

Compris toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Rangement 1 et 2

Soit 2 unités

### **7.5. Spots encastrés**

Fourniture et pose de spots encastrés à LED type Mini Encastré D-CO, de chez THORN, ou équivalent.

Positions aléatoires suivant plan.

L'entreprise validera les positions et la puissance des spots pour obtenir, un niveau d'éclairement global de 300 lux minimum.

Compris toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Grande salle, plafond incliné

Soit 28 unités

### **7.6. Hublots extérieurs**

Fourniture et pose d'hublots muraux étanches à LED et anti vandale type LEOPARD de chez THORN ou équivalent.

Modèle à soumettre à l'architecte.

*NOTA : L'éclairage du hublot situé entre F2 et B1, sera commandé par un détecteur de mouvement avec fonction crépusculaire.*

*Tous les autres hublots extérieurs seront pilotés par une commande centrale, sur minuterie avec fonction crépusculaire. Cette commande sera sous boîtier, à proximité de l'entrée principale.*

Compris toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Façades extérieures projet

Soit 6 unités

## **8. ECLAIRAGE DE SECURITE**

### **8.1. Evacuation**

Fourniture, pose de blocs autonomes étanches d'éclairage de sécurité, 1 h, 60 lumens, auto-testable, de chez THORN EUROPHANE ou équivalent

Prévoir :

- les raccordements de l'éclairage de sécurité.
- L'alimentation des blocs en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage concerné.
- Les étiquettes de signalisation.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Grande salle : B2, PE3

Cuisine : B3

Soit 3 unités

### **8.2. Ambiance**

Fourniture et pose d'armoires bloc à phares, marque LEGRAND, ou similaire, SATI, Effectif > à 100 personnes, 5lumens par m<sup>2</sup> conformément à la réglementation.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

2 unités : Grande salle

## **9. PETITS APPAREILLAGES**

Les interrupteurs, prises et accessoires seront de la série "MOSAIC" de chez LEGRAND, les prises de courant seront équipées d'une borne de terre et munies d'obturateurs.

Modèles étanches à prévoir en extérieur et dans les locaux non chauffés.

L'appareillage sera de type anti-vandalisme, en métal type SAGANE ROC IP55 de chez LEGRAND ou équivalent.

Compris toutes sujétions.

Localisation selon les plans et tableau ci-dessous.

	détecteur de présence	interrupteur minuterie	interrupteur simple	interrupteurs en va-et-vient	PC 10/16 A+T	PC 32A+T	téléphone RJ45	
Extérieur		1						
grande salle				6	8		1	
vestiaire 1					1			
vestiaire 2					1			
rangement 1			1		2			
rangement 2			1		2			
sanitaires	1				1			
cuisine				4	12	1		
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>SOIT</b>	<b>43 POINTS</b>							

## 10. ALIMENTATIONS PARTICULIERES

Réalisation d'alimentations particulières à proximité immédiate des appareils et équipements spécifiques fonctionnant à l'énergie électrique.

Chaque alimentation particulière aura une protection spécifique conforme à la norme, sur le coffret divisionnaire.

Les puissances seront précisées par le lot concerné, le raccordement sera réalisé, en coordination avec celui ci.

Prévoir les alimentations particulières pour les appareils suivants :

- caisson de VMC (câble en attente dans boîte de connexion)
- chauffage électrique ou PAC (câble en attente dans boîte de connexion)
- cuisine 32A (câble en attente dans boîte de connexion)
- ballon ECS (câble en attente dans boîte de connexion)
- hotte (câble en attente dans boîte de connexion)

Compris toutes sujétions.

Localisation (suivant plans) :

Ensemble du projet

Soit 5 unités

## 11. COURANTS FAIBLES

### 11.1. Alarme incendie

Fourniture et pose d'un dispositif d'alarme incendie de type 4, pour établissement de 5<sup>ème</sup> catégorie.

Il sera composé de :

- 3 déclencheurs manuels à membranes déformables, implantés au droit des portes de sortie B2, B3, PE3
- D'un bloc alarme de type 4 de chez LEGRAND ou équivalent, conforme à la norme NFS 61.936.
- De deux sirènes implantées dans les faux plafonds
- D'un câblage en CR entre les sirènes et le boitier

Le tableau d'alarme incendie sera situé dans la cuisine. Le modèle proposé devra permettre l'ajout de deux sirènes autonomes, le bouclage des déclencheurs manuels, la commande des flashes lumineux des sanitaires.

Les DM, type à membrane déformable, seront installés dans la grande salle et la cuisine à proximité immédiate des sorties du bâtiment. Ils seront équipés d'un volet de protection mécanique transparent et facilement manœuvrable en cas d'alarme. Le câblage sera réalisé en câble SYT1 (hauteur < 1,30 m).

Les diffuseurs sonores autonomes permettront la diffusion du signal d'alarme générale conformément à la NFS32.001. Leur implantation les rendra audibles de tous les points du bâtiment. Le câblage sera réalisé en câble CR1.

Les avertisseurs visuels autonomes permettront la visualisation du signal d'alarme générale conformément à la NFS32.001. ils seront implantés dans les espaces sanitaires et seront visibles de tous les points du local. Le câblage sera réalisé en câble CR1.

Il sera prévu une Zone d'Alarme pour l'ensemble du bâtiment.

A l'issue des travaux, le système fera l'objet d'un contrôle du niveau de performance, réalisation d'un essai de l'audibilité du signal d'évacuation.

L'alimentation du dispositif d'alarme incendie sera issue du tableau divisionnaire avec un départ propre à cette fonction.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Ensemble du projet

## **11.2. Téléphonie**

A partir de la ligne existante, fourniture et pose d'une installation téléphonique, comprenant une réglette de répartition et une prise RJ45, destinée à pouvoir connecter une *box* avec ligne internet et téléphonique.

Cette prise sera implantée à proximité de la centrale d'alarme incendie, vers la porte B3.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

cuisine

## **12. CHAUFFAGE ELECTRIQUE**

### **12.1. Programmation chauffage**

Installation, fourniture et pose d'un ensemble de régulation chauffage, de marque HAGER ou équivalent, comprenant :

- Deux sondes de température (une dans la cuisine, une dans la grande salle)
- Un programmeur déporté situé dans le placard de l'armoire électrique, deux zones.

Le programmeur sera digital avec afficheur grand format, 6 ordres, il devra permettre une régulation séparée des deux zones (cuisine et grande salle) avec une programmation horaire et journalière.

Il pilotera les radiateurs par fil pilote.

Prévoir, la fourniture et pose de tous les accessoires nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation, le câblage adéquat entre les sondes et le programmeur, et entre le programmeur et les radiateurs.

Le fonctionnement du programmeur sera présenté aux utilisateurs.

Prévoir toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Un ensemble de régulation

### **12.2. Radiateurs électriques**

Fourniture et pose de radiateurs à chaleur douce de type BILBAO II de chez THERMOR ou équivalent.

La puissance de chauffe installée sera adaptée au calcul de déperdition réalisé par l'entreprise. Ils seront pilotés par le système de régulation.

Prévoir :

- Le câblage avec fil pilote
- les fixations sur la maçonnerie

Compris toutes sujétions.

Localisation (voir plan) :

Grande salle : 6u

Cuisine : 2u

Soit : 8 radiateurs