MAÎTRE D'OUVRAGE :

SGAMI Sud-Est

Direction de l'Immobilier

215 rue André Philippe 69421 LYON cedex 03

RÉHABILITATION ÉNERGÉTIQUE ET EXTENSION DE LA CASERNE JEANSANETAS A VICHY (03)

PHASE	**N°501**	**CCTP Lot 05 : ÉLECTRICITÉ**
CCTP	**18/09/26**	

Indice	Date	Modifications
00	18/09/26	Première diffusion

MAÎTRE D'OEUVRE :

eutopia architecture
Grande Usine Créative
10 rue Patinaud
04 77 46 15 22
commercial@eutopia.fr
www.eutopia.fr
SIRET : 510 863 699 00037

egis

ACOUSTB
ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS

G	N	E	G	I	D	C	E	0	5	T	Z	T	N	I	N	O	T	5	0	1	0	
AFFAIRE		**EMETTEUR**			**PHASE**			**LOT**		**BÂT**		**NIVEAU**			**TYPE**			**N°**			**IND**	

SOMMAIRE

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES 4

1.1 - OBJET 4

1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX 4

1.3 - Connaissance des lieux et de l'existant 5

2 - HYPOTHÈSES DE CONCEPTION 6

2.1 - PRÉSENTATION & CLASSIFICATION DU BÂTIMENT 6

2.2 - CHUTES DE TENSION 6

2.3 - ÉCHAUFFEMENT 6

2.4 - ÉQUILIBRAGE DES PHASES 6

2.5 - TAUX D'HARMONIQUES 6

2.6 - LIMITES DE PRESTATION 7

2.7 - ÉTANCHÉITÉ A L'AIR 7

2.7.1 - Liaison fourreau/câble 7

2.7.2 - Rebouchage des réservations 7

2.7.3 - Sorties de câbles en toiture 7

2.7.4 - Boîtiers électriques 7

2.8 - Respect de la charte chantier à faibles nuisances 7

2.9 - Calculs ACV 8

2.10 - Compte prorata 8

3 - TF : RÉNOVATION & EXTENSION DU LST 9

3.1 - Préambule 9

3.2 - Études d'exécution, essais & DOE 9

3.3 - Dépose 10

3.4 - Installations de branchement 11

3.5 - Groupe Électrogène 11

3.6 - Circuit de Terre 12

3.7 - Tableau Général Basse Tension & Tableau Divisionnaire 13

3.7.1 - Tableau Générale Basse Tension 13

3.7.2 - Tableau divisionnaire 14

3.7.3 - Tableau divisionnaire CVC 15

3.8 - Comptage 15

3.9 - Chemins de câbles CFO – CFA 16

3.10 - Alimentation 17

3.11 - Équipement des locaux 18

3.11.1 - Luminaires 19

3.11.2 - Commandes d'éclairages 20

3.11.3 - Prises de courant 21

3.11.4 - Postes de Travail 21
3.11.5 - Commandes des Brise Soleil 22
3.12 - Éclairage de sureté 23
3.13 - Éclairage de Sécurité 24
3.14 - Système de Sécurité Incendie 24
3.14.1 - Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) 25
3.14.2 - Détecteurs Automatiques d'Incendie 25
3.14.3 - Déclencheurs Manuels 25
3.14.4 - Alarme Générale 26
3.14.5 - Visite et essais contradictoires 26
3.14.6 - Câblage 26
3.14.7 - Asservissement de la CTA 26
3.15 - Réseau de câblage VDI 26
3.15.1 - Principes de base 27
3.15.2 - Analyse fonctionnelle 27
3.15.3 - Câblage horizontal 27
3.15.4 - Répartiteur de distribution informatique et téléphonique 27
3.16 - Équipements des Salles Mélanie 28
3.17 - GTB 29

4 - TO2 : RENOVATION ESTHETIQUE 31
4.1 - Éclairage de sureté (LOGEMENT) 31

5 - TO4 : AMELIORATION LST 32
5.1 - Réfection de blocs sanitaires 32
5.2 - Panneaux Photovoltaïques sur la toiture de la gendarmerie 32
5.2.1 - Tableau divisionnaire Photovoltaïque 34

6 - TO5 : SECURISATION LST 35
6.1 - Sécurisation du bâtiment 35
6.1.1 - Contrôle d'accès et interphonie 35
6.1.2 - Détection intrusion 36
6.2 - Sécurisation périmétrique 37

7 - TO6 : SECURISATION LOGEMENTS 39
7.1 - Sécurisation des bâtiments 39
7.2 - Sécurisation périmétrique 40

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 - OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir les prestations, fournitures et conditions d'exécution relevant du lot Électricité - Courants Forts (CFO) et Courants Faibles (CFA) dans le cadre de l'opération de réhabilitation énergétique et d'extension de la caserne de gendarmerie de Vichy (03).

Le présent document traite exclusivement des travaux relatifs à la partie extension de la caserne situés dans le bâtiment 1.

1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent lot comprend l'ensemble des études, fournitures, transports, manutentions, mises en œuvre, raccordements, essais, réglages, mises en service et prestations accessoires nécessaires à la réalisation complète et au parfait fonctionnement des installations électriques de courants forts (CFO) et de courants faibles (CFA) de l'opération.

Les travaux seront exécutés conformément aux réglementations, normes et règles de l'art en vigueur à la date de remise des offres, ainsi qu'aux prescriptions du présent CCTP, des plans et des autres pièces du marché.

À ce titre, le présent lot comprend notamment, sans que cette liste soit considérée comme limitative :

- L'adaptation des installations de branchement et du raccordement au réseau public de distribution d'énergie ;
- La réalisation, l'extension et la mise en conformité du réseau de mise à la terre et des liaisons équipotentielles ;
- La création, la modification ou l'adaptation des distributions électriques principales et secondaires ;
- La fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service des tableaux électriques, y compris les adaptations du TGBT existant et des tableaux divisionnaires conservés ;
- La création des tableaux électriques nécessaires aux bâtiments et zones concernés par les travaux ;
- Les installations d'éclairage intérieur, d'éclairage extérieur et leurs dispositifs de commande ;
- Les installations d'éclairage de sécurité, y compris les équipements de contrôle ;
- L'adaptation, l'extension et le raccordement du système de sécurité incendie (SSI) ;
- Les infrastructures et équipements du réseau de câblage VDI ;
- Les installations de contrôle d'accès, de détection intrusion, d'interphonie et de visiophonie ;
- Les alimentations électriques et interfaces nécessaires aux équipements techniques des autres corps d'état, conformément aux limites de prestations définies au présent marché ;
- Les essais, vérifications réglementaires, opérations de recette, repérages, étiquetages et contrôles nécessaires à la réception des installations ;
- L'établissement des études d'exécution, des plans de recollement et du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les ouvrages, matériels, accessoires, sujétions de pose et prestations nécessaires à l'obtention d'une installation complète, conforme à sa destination, aux exigences réglementaires et aux performances définies au marché, quand bien même certains éléments n'auraient pas été explicitement décrits dans le présent CCTP mais s'avéreraient indispensables au parfait achèvement des ouvrages.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des documents de consultation, des conditions d'exécution et de l'état des lieux existants. Elle devra réaliser tous les ouvrages nécessaires au parfait fonctionnement des installations, quand bien même certains éléments n'auraient pas été explicitement décrits

dans le présent document mais s'avéreraient indispensables à la conformité réglementaire, à la sécurité ou au bon fonctionnement des installations.

1.3 - Connaissance des lieux et de l'existant

L'entreprise est réputée avoir pris parfaite connaissance de l'ensemble des éléments relatifs à l'exécution de son marché, notamment :

- De la configuration des lieux et des conditions d'intervention ;
- De l'état des installations existantes conservées ou modifiées dans le cadre de l'opération ;
- Des contraintes d'exploitation et d'occupation des bâtiments ;
- Des conditions d'accès, de manutention et de stockage ;
- Des contraintes liées à l'environnement du chantier ;
- Des interfaces et obligations de coordination avec les autres corps d'état.

L'entreprise est réputée s'être rendue sur site et avoir effectué toutes les investigations qu'elle juge nécessaires à l'établissement de son offre.

Aucune plus-value, réclamation ou demande de travaux modificatifs liée à une mauvaise appréciation des lieux, à une méconnaissance de l'existant, à des difficultés d'accès ou aux contraintes d'exécution ne sera recevable après la remise des offres.

Toute anomalie, contradiction ou insuffisance constatée dans les documents de consultation devra être signalée par écrit à la maîtrise d'œuvre pendant la phase d'étude des offres. À défaut, l'entreprise sera réputée avoir intégré l'ensemble des sujétions nécessaires à la parfaite exécution des travaux dans son offre.

2 - HYPOTHÈSES DE CONCEPTION

2.1 - PRÉSENTATION & CLASSIFICATION DU BÂTIMENT

Le bâtiment objet de la présente opération est classé Établissement Recevant du Public (ERP) de type W, de 5e catégorie.

L'ensemble des installations électriques sera conçu, réalisé, vérifié et mis en service conformément aux dispositions réglementaires applicables aux ERP de type W de 5e catégorie, ainsi qu'aux normes et règlements en vigueur à la date de réalisation des travaux.

L'entreprise devra notamment prendre en compte, sans que cette liste soit limitative, les exigences relatives à la sécurité des personnes, à la protection contre les risques d'incendie et de panique, à l'accessibilité des personnes en situation de handicap, ainsi qu'au maintien des conditions d'exploitation propres à l'établissement.

2.2 - CHUTES DE TENSION

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

Les chutes de tension seront limitées à 3 % pour les circuits d'éclairage et 5 % pour les autres usages.

2.3 - ÉCHAUFFEMENT

Compte tenu de la température du milieu dans lequel seront placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C15-100 et les recommandations des constructeurs.

2.4 - ÉQUILIBRAGE DES PHASES

L'ensemble des circuits sera réparti entre les phases de manière à obtenir un fonctionnement équilibré de l'installation.

Le taux de déséquilibre maximal admis entre phases sera limité à 15 % de l'intensité moyenne mesurée dans les conditions normales d'exploitation.

Le dimensionnement de l'installation ainsi que l'affectation des départs tiendront compte de la répartition prévisionnelle des charges afin de limiter les courants circulant dans le conducteur de neutre et d'optimiser le fonctionnement des équipements.

L'entreprise devra vérifier l'équilibrage des phases lors des essais de mise en service et apporter toutes les modifications nécessaires pour satisfaire à cette exigence.

2.5 - TAUX D'HARMONIQUES

Le dimensionnement des canalisations, des conducteurs de neutre, des protections, des tableaux électriques et, d'une manière générale, de l'ensemble des équipements de distribution tiendra compte de la présence de charges non linéaires génératrices de courants harmoniques, notamment les équipements informatiques, alimentations à découpage, variateurs de vitesse, onduleurs et équipements électroniques.

Les hypothèses minimales de dimensionnement retenues sont les suivantes :

- Liaisons source / TGBT : taux de distorsion harmonique en courant (THDI) compris entre 15 % et 33 %
- Distribution principale, cas général : taux de distorsion harmonique en courant (THDI) compris entre 15 % et 33 % ;

- Réseaux informatiques, circuits alimentés en aval des onduleurs, équipements électroniques sensibles et installations comportant des variateurs de vitesse : taux de distorsion harmonique en courant (THDI) supérieur à 33 %.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les effets des courants harmoniques sur les installations, notamment :

- Le surdimensionnement des conducteurs de neutre lorsque nécessaire ;
- Le déclassement des canalisations en fonction du taux d'harmoniques ;
- Le choix d'équipements compatibles avec les niveaux de pollution harmonique retenus ;
- La mise en œuvre de filtres passifs, filtres actifs ou toute autre solution techniquement adaptée ;
- La vérification de l'échauffement des conducteurs, jeux de barres et appareillages ;
- Le maintien de la qualité de l'énergie requise pour le bon fonctionnement des équipements raccordés.

Les notes de calcul remises par l'entreprise devront justifier la prise en compte des hypothèses ci-dessus ainsi que le dimensionnement des installations associées.

2.6 - LIMITES DE PRESTATION

Les limites de prestations entre les différents lots sont définies au CCTC. L'entreprise est réputée en avoir pris connaissance et devra intégrer dans son offre l'ensemble des prestations nécessaires au parfait achèvement des ouvrages relevant du présent lot.

2.7 - ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

2.7.1 - Liaison fourreau/câble

Comme les canalisations seront noyées dans le béton, les fuites d'air proviendront uniquement de l'espace entre le fourreau et le câble. Cet espace sera systématiquement obturé à l'aide des rubans adhésifs d'étanchéité type AMPACOLL de chez AMPAC. Ref : BQ535 50mm ou des éléments autocollants en forme de couronne au bon diamètre, qui permettent une occultation à la fois précise et facile

2.7.2 - Rebouchage des réservations

Le nombre de percements des parois sera limité aux nécessités.

Les points de passage de l'ensemble des équipements installés sur les parois extérieures ou dans le local seront colmatés par des joints de mastic extrudés.

Le rebouchage des réservations doit permettre l'étanchéité à l'air au passage des parois entre volume chauffé et volume non chauffé. Si le rebouchage effectué n'est pas parfaitement étanche à l'air, des adhésifs adaptés devront être ajoutés.

2.7.3 - Sorties de câbles en toiture

Garniture du fourreau de protection du conduit à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse resiliente et coté intérieur pose d'un joint mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène à cellules fermées.

2.7.4 - Boîtiers électriques

Les boîtiers électriques mis en place seront étanches.
Pose du tableau de réseau électrique dans une enveloppe étanche

2.8 - Respect de la charte chantier à faibles nuisances

L'ensemble des dispositions permettant d'atteindre les exigences relatives à la "charte chantier propre" sont précisées au CCTC (Annexe 1).

2.9 - Calculs ACV

Le titulaire du présent lot est responsable du calcul ACV de son lot et doit fournir les éléments (quantités mises en œuvre et données environnementales associées) suivant la méthodologie définie au CCTC, ce dernier précisant pour le présent lot le niveau carbone maximum à ne pas dépasser.
Le soumissionnaire doit signaler avec la remise de son offre toute anomalie relative au niveau carbone attendu pour son lot susceptible de remettre en cause les solutions techniques du projet.

2.10 - Compte prorata

L'entreprise devra participer au compte prorata mis en place pour l'opération et supporter sa quote-part des dépenses communes de chantier (installations communes, consommations, entretien, nettoyage, gardiennage, etc.), conformément à la convention de compte prorata annexée au marché.

3 - TF : RÉNOVATION & EXTENSION DU LST

Les installations décrites dans les chapitres ci-après concernent l'ensemble des travaux de réhabilitation, d'adaptation et d'extension de la caserne objet de la présente opération.

Les principes de distribution électrique ont été établis à partir du bilan prévisionnel des puissances, des contraintes d'exploitation du site, des besoins fonctionnels des différents services ainsi que des exigences réglementaires applicables à l'établissement.

L'entreprise devra vérifier, dans le cadre de ses études d'exécution, la cohérence des hypothèses retenues et adapter si nécessaire le dimensionnement des ouvrages afin de garantir le parfait fonctionnement des installations, dans le respect des performances attendues et des prescriptions du présent marché.

3.1 - Préambule

Les sources et les réseaux de distributions sont dimensionnés par un bilan des puissances.

CASERNE JEASANETAS - VICHY							
Bilan de Puissance							
							cos phi = 0,93
	Qté	P Unitaire (kW)	P Unitaire (kVA)	P Totale	Coef Util.	Coef Simul.	Puissance Foisonnée (kVA)
Bâtiment 1							
Puissance existante	1	33,5	36,02	36,02	0,8	0,9	25,94
CVC / PB							
PAC	1	80	86,02	86,02	0,7	0,9	54,19
CTA	1	6	6,45	6,45	0,7	0,9	4,06
Ballon ECS	1	3	3,23	3,23	0,7	0,9	2,03
Pompes + VMC (Bât 3)	1	6	6,45	6,45	0,7	0,9	4,06
VMC (Bât 4)	1	1	1,08	1,08	0,7	0,9	0,68
Pompes + VMC (Bât 5)	1	6	6,45	6,45	0,7	0,9	4,06
VMC (Bât 6)	1	1	1,08	1,08	0,7	0,9	0,68
VMC (Bât 7)	1	1	1,08	1,08	0,7	0,9	0,68
Pompes + VMC (Bât 8)	1	6	6,45	6,45	0,7	0,9	4,06
CFO							
Baie VDI	1	2	2,15	2,15	0,7	0,9	1,35
Vidéoprotection	2	0,1	0,11	0,22	0,7	0,9	0,14
Eclairage	1	2	2,15	2,15	0,7	0,9	1,35
Eclairage Extérieure	1	10	10,75	10,75	0,7	0,9	6,77
Prise de Courant	80	0,1	0,11	8,60	0,7	0,9	5,42
Poste de Travail	20	0,15	0,16	3,23	0,7	0,9	2,03
Réserve Bornes IRVE	1	18,6	20,00	20,00	0,7	0,9	12,60
							130,12
						30%	169,16

3.2 - Études d'exécution, essais & DOE

Le titulaire établira et fournira l'ensemble des documents nécessaires à l'exécution, au contrôle, à l'exploitation et à la maintenance des installations. Ces documents comprendront notamment :

- Les notes de calcul de dimensionnement des canalisations, des protections et des équipements électriques ;
- Les schémas unifilaires des installations ;
- Les schémas de principe et schémas développés des tableaux, armoires et coffrets électriques ;
- Les carnets de câbles et listes de repérage ;
- Les plans d'implantation et de cheminement des équipements ;
- Les fiches techniques, documentations et procès-verbaux de conformité des matériels proposés ;
- Les procédures d'essais et de mise en service ;
- Les procès-verbaux d'essais, de mesures et de vérifications réglementaires ;
- Les plans de recollement conformes aux ouvrages réellement exécutés ;
- Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Les documents d'exécution seront soumis au Maître d'Œuvre pour visa avant toute mise en œuvre des installations concernées.

Avant les Opérations Préalables à la Réception (OPR), l'entreprise remettra l'ensemble des procès-verbaux d'essais et de vérifications, ainsi qu'une version complète du DOE.

Le DOE définitif sera fourni en un exemplaire numérique comprenant au minimum les formats PDF et DWG, ainsi que les fichiers sources modifiables des documents produits.

La réception des ouvrages ne pourra être prononcée qu'après remise et validation de l'ensemble des documents contractuels exigés au titre du présent marché.

3.3 - Dépose

Le présent lot comprendra la dépose, l'évacuation, le transport, le tri et la mise en filière agréée de l'ensemble des équipements et installations électriques situés dans l'emprise des travaux et devenus sans objet dans le cadre de l'opération.
Avant toute intervention, l'entreprise réalisera les repérages et investigations nécessaires afin d'identifier les équipements à déposer, à conserver ou à maintenir en exploitation. Elle s'assurera notamment de l'absence d'incidence des travaux sur les installations existantes conservées.
Les installations nécessaires au maintien de l'exploitation du site seront conservées en fonctionnement pendant toute la durée des travaux. L'entreprise devra prévoir toutes les mesures provisoires, adaptations, dévoiements, raccordements temporaires et basculements nécessaires afin d'assurer la continuité de service sans interruption pour les utilisateurs.
Le présent lot comprendra notamment la dépose complète des luminaires, appareillages, canalisations, coffrets, équipements terminaux et accessoires situés dans les locaux concernés par les travaux, à l'exception des canalisations et cheminements de passage destinés à alimenter ou à desservir des locaux non concernés par l'opération.
Les canalisations existantes nécessaires au maintien en service des installations conservées seront maintenues et protégées pendant toute la durée des travaux.
Les équipements et installations conservés feront l'objet de toutes les protections nécessaires afin de préserver leur intégrité et leur bon fonctionnement pendant la durée du chantier. Toute dégradation imputable aux travaux du présent lot sera remise en état aux frais de l'entreprise.
Les matériels déposés deviendront la propriété de l'entreprise et seront évacués vers des centres de traitement ou de valorisation agréés, sauf demande contraire du Maître d'Ouvrage ou de l'exploitant. Dans ce cas, les équipements désignés seront déposés avec soin, conditionnés et remis aux services techniques aux emplacements définis par ceux-ci.
Avant toute opération de dépose, l'entreprise devra vérifier l'absence de tension sur les installations concernées, procéder aux opérations de consignation conformément à la réglementation en vigueur et mettre

en œuvre toutes les mesures de sécurité nécessaires à la protection des intervenants, des occupants et des installations conservées.
Les percements, rebouchages, obturations, reprises de parois, réfections de finitions et tous travaux accessoires rendus nécessaires par les opérations de dépose sont réputés inclus dans les prestations du présent lot.

3.4 - Installations de branchement

Au regard du bilan prévisionnel des puissances de l'opération, la puissance actuellement disponible est insuffisante pour assurer l'alimentation de l'ensemble des installations existantes et projetées dans des conditions conformes aux exigences réglementaires et fonctionnelles du site.
Le présent lot devra prendre en compte une puissance souscrite minimale de 160 kVA pour le dimensionnement des installations de distribution électrique.
L'entreprise devra vérifier, dans le cadre de ses études d'exécution, la cohérence des hypothèses de puissance retenues et signaler à la Maîtrise d'Œuvre toute incompatibilité susceptible d'affecter le bon fonctionnement des installations.
Le titulaire réalisera l'ensemble des adaptations nécessaires sur les installations relevant du présent lot afin de permettre le raccordement de la nouvelle puissance souscrite, y compris les modifications éventuelles des équipements de distribution, de protection, de comptage et de raccordement.
Les démarches administratives relatives à l'évolution de la puissance souscrite et à la modification du raccordement auprès du gestionnaire du réseau de distribution seront réalisées par le Maître d'Ouvrage, sauf indication contraire des pièces du marché.

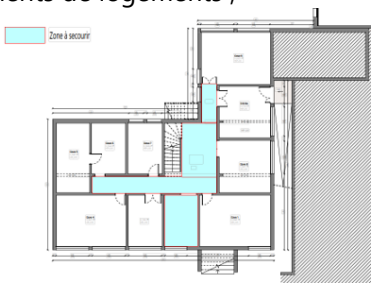
3.5 - Groupe Électrogène

Un groupe électrogène existant d'une puissance apparente de 5 kVA assure actuellement l'alimentation secourue des circuits d'éclairage et des prises de courant des locaux suivants :

- Bâtiment 1, y compris la chaufferie ;
- Bâtiment 2 ;
- Parties communes des bâtiments de logements.

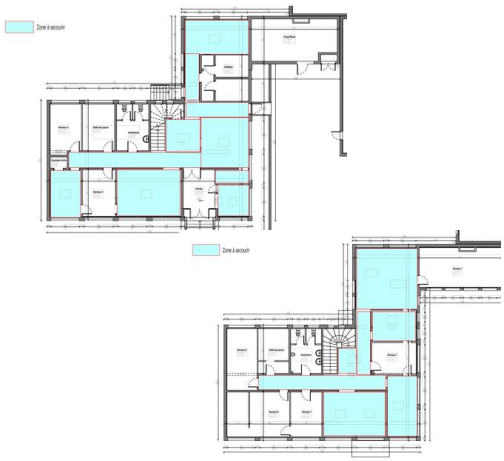
Les constats réalisés lors de la visite du site et des essais de fonctionnement mettent en évidence que le groupe électrogène existant fonctionne à sa puissance maximale admissible. Dans ces conditions, l'intégration des nouvelles charges secourues liées à l'extension nécessite une réorganisation complète du périmètre des installations alimentées par le réseau secouru afin de préserver la continuité de service des locaux considérés comme prioritaires.
Le présent lot comprendra l'ensemble des adaptations nécessaires à cette redistribution des circuits secourus, y compris les modifications des tableaux électriques, protections, canalisations, repérages, raccordements, réglages et essais associés.
Après travaux, les locaux et circuits suivants devront impérativement être maintenus sur le réseau secouru. Cette liste constitue une exigence minimale contractuelle :

- Parties communes des bâtiments de logements ;
- Au niveau sous-sol :
  - Local Autocom ;
  - Circulations.



- Au rez-de-chaussée :
  - Poste informatique « maître » ;
  - Local radio ;

- Bureau planton ;
- Grand bureau gendarmes ;
- Bureau du commandant de communauté de brigades ;
- Circulations.



➢ Au premier étage :

- Bureau du commandant de compagnie ;
- Salle de réunion ;
- Bureaux accueillant les sous-répartiteurs ;
- Circulations.

Pour la partie extension, les circuits suivants seront obligatoirement raccordés au réseau secouru :

- ➢ Local radio : prises de courant et éclairage ;
- ➢ Bureau du commandant : prises de courant et éclairage ;
- ➢ Bureau adjoint : prises de courant et éclairage ;
- ➢ Circulations : éclairage.

Les circuits actuellement secourus et non mentionnés dans la liste ci-dessus seront réputés exclus du périmètre des installations secourues après travaux. L'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune ambiguïté à ce sujet pour solliciter une plus-value ou une prestation complémentaire.
Dans le cadre de ses études d'exécution, l'entreprise réalisera un bilan de puissance détaillé des installations secourues afin de vérifier l'adéquation des charges raccordées avec la puissance disponible du groupe électrogène existant. Elle signalera immédiatement à la Maîtrise d'Œuvre toute incompatibilité constatée et proposera les adaptations nécessaires au respect des exigences fonctionnelles définies au présent marché.
Les essais de mise en service comprendront notamment la vérification du fonctionnement du groupe électrogène en charge, le contrôle de l'ensemble des circuits secourus, ainsi que la validation du bon fonctionnement des installations après redistribution des usages.

3.6 - Circuit de Terre

Pour la partie extension, il sera réalisé une prise de terre en fond de fouille constituée d'un conducteur cuivre nu disposé en périphérie complète du bâtiment. Cette prise de terre formera une boucle fermée installée au niveau des fondations conformément aux prescriptions de la NF C 15-100 et aux règles de l'art.

Toutes les connexions seront réalisées par dispositifs adaptés à l'enfouissement et protégées contre les risques de corrosion. Les émergences nécessaires au raccordement des installations seront prévues dès l'origine.

Le schéma de liaison à la terre retenu pour les installations sera de type TN-S. La distribution secondaire sera réalisée conformément aux prescriptions applicables à ce schéma de liaison à la terre.

La prise de terre de l'extension sera interconnectée au réseau de terre existant afin de constituer un réseau équipotentiel unique à l'échelle du bâtiment.

L'entreprise devra obtenir une valeur de résistance de terre compatible avec les exigences du schéma TN-S et garantir le fonctionnement correct des dispositifs de protection. La valeur mesurée sera justifiée lors des essais de réception.

Pour l'ensemble du bâtiment, les liaisons équipotentielles principales et complémentaires seront réalisées et raccordées au réseau de terre. Elles concerneront notamment :

- ➢ Les tableaux divisionnaires, armoires électriques et coffrets techniques ;
- ➢ Les armoires et équipements du lot CVC ;

- L'ensemble des équipements et matériels électriques comportant une masse métallique accessible ;
- Les canalisations métalliques d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et, plus généralement, toutes les canalisations métalliques pénétrant dans le bâtiment ;
- Les chemins de câbles, échelles à câbles et supports métalliques des réseaux électriques ;
- Les gaines de ventilation et équipements aérauliques métalliques ;
- Les structures métalliques des faux plafonds ;
- Les huisseries et ouvrages métalliques lorsque leur raccordement à la liaison équipotentielle est requis par la réglementation ou nécessaire à la sécurité des personnes ;
- Toute autre masse métallique susceptible d'introduire un potentiel dans le bâtiment.

L'entreprise réalisera avant réception les mesures de continuité des conducteurs de protection, les contrôles des liaisons équipotentielles et les mesures de terre. Les résultats seront consignés dans les procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre dans le cadre du DOE.

3.7 - Tableau Général Basse Tension & Tableau Divisionnaire

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service d'un nouveau Tableau Général Basse Tension (TGBT) assurant la distribution générale de l'ensemble des installations électriques de l'opération.
Le nouveau TGBT alimentera notamment les équipements suivants :

- Le TGBT existant situé dans le bâtiment d'accueil, conservé après travaux ;
- Une armoire électrique dédiée aux équipements techniques CVC, implantée dans le local chaufferie ;
- Un tableau divisionnaire dédié à la partie extension, assurant la distribution des équipements courants forts et courants faibles des locaux concernés.

Les départs seront dimensionnés conformément aux puissances appelées, aux hypothèses de conception du présent CCTP et aux prescriptions de la norme NF C 15-100. Les dispositifs de protection seront coordonnés afin de garantir la sélectivité et la continuité de service des installations.
Dans la partie existante, les nouvelles canalisations emprunteront prioritairement les cheminements existants lorsque leurs dimensions, leur état et leurs réserves disponibles le permettent. L'entreprise vérifiera leur compatibilité avec les nouveaux câbles à mettre en œuvre et réalisera toutes les adaptations nécessaires.
Dans les zones où les infrastructures existantes s'avéreraient insuffisantes ou inadaptées, l'entreprise réalisera les cheminements complémentaires nécessaires à la parfaite exécution des travaux.
Pour la partie extension, de nouveaux chemins de câbles CFO et CFA seront créés dans les circulations afin d'assurer la distribution des différents réseaux. Les cheminements seront dimensionnés avec les réserves prescrites au présent CCTP et permettront les extensions ultérieures des installations.
L'ensemble des cheminements, câbles, tableaux et équipements associés sera fourni, posé, raccordé, repéré et mis en service par le présent lot.

3.7.1 - Tableau Générale Basse Tension

Le Tableau Général Basse Tension (TGBT) sera implanté dans le local technique situé au sous-sol du bâtiment. Son implantation devra permettre un accès aisé pour l'exploitation, la maintenance et les extensions futures, tout en optimisant les longueurs de distribution des départs principaux.
Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service du TGBT ainsi que de l'ensemble de ses équipements constitutifs.
Le TGBT sera réalisé conformément aux exigences des normes NF EN 61439-1 et NF EN 61439-2. Il sera fourni par un constructeur qualifié et fera l'objet des essais de routine prévus par les normes en vigueur.
Le TGBT sera de type préfabriqué, avec cloisonnement interne de forme 2b minimum, assurant la séparation physique des jeux de barres des unités fonctionnelles ainsi que la séparation des bornes des conducteurs extérieurs des jeux de barres.

L'indice de service minimal requis sera IS 111.
Les caractéristiques nominales du tableau, notamment le courant assigné, le pouvoir de coupure, la tenue au courant de court-circuit, les degrés de protection, les échauffements admissibles et les sections des jeux de barres, seront déterminées par les études d'exécution en fonction du bilan de puissance et des conditions réelles d'exploitation.
L'ensemble des appareillages sera coordonné afin de garantir la sélectivité, la filiation et la continuité de service des installations.
Le tableau comportera un repérage durable et indélébile de l'ensemble des départs, appareils et borniers. Une pochette documentaire intégrée au tableau contiendra au minimum les schémas unifilaires à jour et les documents d'exploitation.
Une réserve minimale de 30 % sera maintenue après travaux, tant en puissance disponible qu'en capacités d'extension physique du tableau (emplacements libres, jeux de barres et borniers), afin de permettre les évolutions futures de l'installation sans modification majeure de l'enveloppe.

Les dimensions du tableau, les dégagements réglementaires, les conditions d'accès, de maintenance et de remplacement des équipements devront être compatibles avec les contraintes du local technique et les prescriptions de la NF C 15-100.

3.7.2 - Tableau divisionnaire

Les tableaux divisionnaires existants conservés dans le cadre de l'opération feront l'objet des adaptations, compléments et mises en conformité nécessaires afin de répondre aux prescriptions de la norme NF C 15-100 applicables aux installations rénovées.
Ces travaux comprendront notamment, sans que cette liste soit limitative :

- La vérification de l'état général des enveloppes et équipements ;
- La mise en place ou le remplacement des dispositifs différentiels à haute sensibilité 30 mA requis par la réglementation ;
- L'adaptation des protections contre les surintensités ;
- La vérification de la sélectivité des protections ;
- La mise à jour du repérage des circuits et appareillages ;
- La mise en conformité des raccordements et des borniers ;
- La fourniture des obturateurs et accessoires nécessaires à la sécurité des personnes.

Un tableau divisionnaire dédié à l'extension, dénommé TD-SGAMI, sera fourni, posé, raccordé et mis en service par le présent lot.
Son implantation sera définie de manière à optimiser la distribution secondaire, à limiter les longueurs de câbles et à faciliter l'exploitation ainsi que les opérations de maintenance.
Le TD-SGAMI assurera la distribution électrique de l'ensemble des installations de l'extension, notamment :

- Les circuits d'éclairage ;
- Les circuits de prises de courant ;
- Les départs spécialisés ;
- Les équipements de force motrice ;
- Les alimentations des équipements techniques relevant du présent lot.

La distribution secondaire sera réalisée en câbles FR-N1-X1-G ou équivalent agréé, correctement dimensionnés en fonction des puissances appelées, des conditions de pose, des chutes de tension admissibles et des contraintes de court-circuit.
Les canalisations chemineront sur chemins de câbles dans les circulations et en conduits encastrés dans les cloisons, doublages ou faux plafonds. En fonction des contraintes architecturales ou techniques, la distribution pourra également être réalisée sous goulottes ou moulures adaptées aux locaux desservis.

L'ensemble des cheminements, câbles, conduits, accessoires de fixation, dispositifs de repérage et équipements nécessaires à la parfaite réalisation des installations est réputé compris dans les prestations du présent lot.
Une réserve minimale de 20 % en emplacements modulaires libres sera conservée dans chacun des tableaux divisionnaires après travaux. Cette réserve devra permettre la création ultérieure de nouveaux départs sans modification de l'enveloppe du tableau.

3.7.3 - Tableau divisionnaire CVC

Le tableau divisionnaire CVC sera fourni, posé, raccordé, paramétré et mis en service par le lot CVC.
Le présent lot réalisera l'alimentation électrique de cette armoire depuis le nouveau TGBT et comprendra à ce titre :

- La fourniture, la pose et le raccordement des dispositifs de protection au départ du TGBT ;
- La fourniture, le tirage, la pose, le repérage et les essais du câble d'alimentation de type FR-N1-X1-G ou équivalent agréé ;
- La réalisation de l'ensemble des cheminements, fixations, accessoires et sujétions de pose nécessaires
- La mise à disposition de l'alimentation au droit du tableau divisionnaire CVC.

Le câble d'alimentation sera dimensionné conformément à la puissance appelée, aux conditions de pose, aux contraintes de court-circuit et aux chutes de tension admissibles définies au présent CCTP.
L'alimentation sera amenée jusqu'aux bornes amont du tableau divisionnaire CVC. Le raccordement interne de l'armoire, les équipements constitutifs du tableau, les départs CVC, les réglages, les essais fonctionnels et la mise en service relèvent du lot CVC.
Les entreprises des lots Électricité et CVC devront assurer une parfaite coordination afin de garantir la compatibilité des équipements, le respect des interfaces et la bonne mise en service des installations.

3.8 - Comptage

Afin de permettre le suivi des consommations énergétiques du bâtiment, les tableaux divisionnaires seront équipés de dispositifs de comptage et de sous-comptage permettant le relevé des consommations par usage.
Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage et la mise en service de l'ensemble des équipements de comptage nécessaires.
Les comptages seront notamment prévus pour les usages suivants :

- Éclairage ;
- Prises de courant ;
- Chauffage électrique, le cas échéant ;
- Équipements CVC ;
- Départs spécialisés ;
- Tout départ direct d'intensité nominale supérieure ou égale à 80 A.

L'architecture de comptage devra permettre le suivi des consommations conformément aux exigences réglementaires applicables au bâtiment et aux prescriptions du lot GTB.
Les compteurs seront équipés d'une interface de communication compatible avec le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) afin de permettre la remontée des informations de comptage, des index énergétiques, des consommations instantanées et des historiques d'exploitation.
Le présent lot comprendra également la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage et la mise en service d'un comptage dédié à l'installation photovoltaïque.
Ce comptage permettra au minimum le suivi :

- De l'énergie produite ;
- De la puissance instantanée ;
- Des index de production ;
- Des éventuels défauts et états de fonctionnement de l'installation.

L'ensemble des données de production photovoltaïque devra être transmis à la GTB via un protocole de communication compatible avec les prescriptions définies pour l'opération.
Les caractéristiques des équipements de comptage ainsi que les interfaces de communication seront intégrées aux études d'exécution et validées avant leur mise en œuvre.

3.9 - Chemins de câbles CFO – CFA

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement à la terre et l'ensemble des accessoires nécessaires à la réalisation des cheminements destinés aux réseaux courants forts (CFO), courants faibles (CFA), VDI et SSI.

Les chemins de câbles seront réalisés selon les dispositions suivantes :

- Réseaux Courants Forts (CFO) : chemins de câbles en treillis soudé électrozingué ou galvanisé, réalisés à partir de fils d'acier soudés ;
- Réseaux Courants Faibles (CFA) : chemins de câbles en tôle d'acier perforée ou ajourée ;
- Réseaux SSI : les câbles des installations de sécurité seront séparés physiquement des autres réseaux courants faibles au moyen d'une cloison métallique continue ou d'un cheminement dédié.

Un chemin de câbles spécifique au réseau VDI sera mis en œuvre dans les circulations des bâtiments existants et de l'extension, aux niveaux rez-de-chaussée et R+1.

En toiture terrasse, les chemins de câbles seront installés sur échelles à câbles ou chemins de câbles métalliques munis de couvercles. Ils seront supportés par consoles fixées sur supports autoportants, plots techniques ou dallettes béton compatibles avec le complexe d'étanchéité. Les percements de l'étanchéité seront limités au strict nécessaire et réalisés conformément aux prescriptions du lot Étanchéité.

Les câbles CR1-C1 cheminant en extérieur ou en toiture seront installés sous conduits résistants aux ultraviolets et adaptés aux conditions climatiques du site.

Tous les accessoires nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages seront inclus dans les prestations du présent lot, notamment :

- Éclisses ;
- Éléments de jonction ;
- Coudes horizontaux et verticaux ;
- Tés ;
- Réductions ;
- Dérivations ;
- Couvercles ;
- Accessoires de fixation et de suspension ;
- Dispositifs de repérage.

Les chemins de câbles seront dimensionnés à partir des sections de câbles réellement mises en œuvre et des réserves minimales suivantes :

- 30 % de réserve disponible pour les cheminements accessibles ;
- 50 % de réserve disponible pour les cheminements inaccessibles.

Les supports, consoles, pendards et fixations seront dimensionnés en fonction des charges permanentes et des charges d'exploitation. À titre indicatif, l'espacement maximal entre supports ne devra pas excéder 2,00 m, sauf prescriptions plus contraignantes du fabricant.

Les chemins de câbles seront fixés directement sur le gros œuvre au moyen de consoles murales, pendards, rails ou supports suspendus adaptés à la nature des ouvrages support.

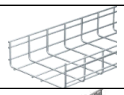
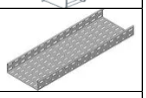
Les supports des réseaux CFO et CFA pourront être communs sous réserve du respect d'une distance minimale de 300 mm entre les cheminements courants forts et courants faibles, ou de la mise en œuvre d'une séparation mécanique garantissant l'absence de perturbations électromagnétiques.

Les câbles des installations de sécurité incendie et des réseaux de sécurité seront séparés des câbles de distribution électrique normale soit par un cheminement indépendant, soit par une cloison de séparation métallique continue conforme aux exigences réglementaires applicables.

L'ensemble des chemins de câbles, échelles à câbles, supports et éléments métalliques de distribution sera raccordé au réseau de terre du bâtiment.

La continuité électrique des cheminements sera assurée par des liaisons équipotentielles adaptées à chaque jonction. Un conducteur de protection en cuivre sera installé sur les cheminements lorsque la continuité électrique intrinsèque de ceux-ci n'est pas garantie.

Les raccordements au réseau de terre seront réalisés conformément aux prescriptions de la NF C 15-100 et aux recommandations des fabricants. L'entreprise devra justifier, lors des essais de réception, de la continuité électrique de l'ensemble des cheminements métalliques.

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Cheminement	Cheminement courants forts	Chemin de câbles filaire		Cablofil ou techniquement équivalent	
Cheminement	Cheminement courants faibles	Chemin de câbles dalle marine		Niedax ou techniquement équivalent	
Cheminement	Goulotte	Goulotte 60x160 - 2 compartiments		Planet Wattohm ou techniquement équivalent	

3.10 - Alimentation

Les distributions terminales seront réalisées en câbles de type FR-N1-X1-G ou U1000 R2V, ou équivalent agréé, mis en œuvre sous conduits, chemins de câbles, goulottes ou tout autre mode de pose adapté aux conditions d'installation.

Les sections des conducteurs seront déterminées en fonction des puissances appelées, des longueurs de liaison, des courants de court-circuit, des conditions de pose et des chutes de tension admissibles définies au présent CCTP.

L'ensemble des canalisations, protections, accessoires de raccordement, dispositifs de fixation, éléments de repérage et sujétions de pose nécessaires à la parfaite réalisation des installations est réputé compris dans les prestations du présent lot.

Pour la partie existante, les alimentations suivantes seront réalisées depuis les tableaux divisionnaires existants après ajout des protections nécessaires :

- Brise-soleil orientables (BSO) :
  - Fourniture, pose et raccordement des dispositifs de protection ;
  - Fourniture et pose des câbles d'alimentation ;
  - Cheminement des canalisations prioritairement par l'extérieur lorsque la configuration du bâtiment le permet ;
  - Mise en attente des alimentations à proximité immédiate des équipements pour raccordement final par le lot Menuiseries Extérieures.

- Interphones :
  - Fourniture, pose, raccordement et mise en service des alimentations électriques ;
  - Raccordement direct sur les équipements par le présent lot.

Pour la partie extension, les alimentations seront issues du tableau divisionnaire TD-SGAMI et comprendront notamment :

- Brise-soleil orientables (BSO) :
  - Fourniture, pose et raccordement des dispositifs de protection ;
  - Fourniture et pose des canalisations d'alimentation ;
  - Mise en attente à proximité immédiate des équipements pour raccordement final par le lot Menuiseries Extérieures.

- Interphones :
  - Fourniture, pose, raccordement et mise en service des alimentations électriques ;
  - Raccordement direct sur les équipements par le présent lot.

- • Coffret informatique :
  - Protection depuis le tableau divisionnaire ;
  - Repérage des circuits conformément aux prescriptions du présent marché.

3.11 - Équipement des locaux

L'implantation des appareillages et équipements terminaux sera réalisée conformément aux plans d'exécution, aux fiches locaux, aux exigences fonctionnelles du programme et aux règles d'accessibilité applicables à l'opération.
L'ensemble des appareillages sera disposé de manière cohérente et homogène dans les locaux afin de garantir la facilité d'utilisation, l'esthétique des installations et les conditions d'exploitation et de maintenance.
Sauf dispositions particulières précisées aux plans ou dans les fiches locaux, l'appareillage sera de type encastré, de gamme Mosaic de marque Legrand ou techniquement équivalent approuvé par la Maîtrise d'Œuvre.
Les appareillages seront montés sur boîtes d'encastrement adaptées et fixés mécaniquement par vis. Les fixations par griffes ne seront pas admises.
Les plaques de finition seront adaptées à l'environnement architectural des locaux et présenteront une résistance compatible avec les usages du bâtiment.
Dans les locaux techniques, locaux de service, locaux humides ou présentant des contraintes particulières d'exploitation, les appareillages seront de type étanche avec un indice de protection minimal IP55 et un indice de résistance aux chocs adapté à l'environnement considéré. Ils seront de type Plexo de marque Legrand ou techniquement équivalent agréé.
Les indices de protection définitifs des appareillages seront adaptés aux conditions réelles d'exploitation des locaux conformément aux prescriptions de la NF C 15-100.
L'ensemble des appareillages, mécanismes, supports, plaques de finition, accessoires de montage et dispositifs de repérage nécessaires à la parfaite réalisation des installations est réputé compris dans les prestations du présent lot.

3.11.1 - Luminaires

Les installations d'éclairage seront conçues et réalisées conformément aux prescriptions du programme, aux exigences de la norme NF EN 12464-1 relative à l'éclairage des lieux de travail intérieurs et de la norme NF EN 12464-2 relative à l'éclairage des lieux de travail extérieurs.

Les niveaux d'éclairement, les coefficients d'uniformité, les indices d'éblouissement (UGR) ainsi que l'ensemble des critères de confort visuel devront être conformes aux exigences des normes précitées.

La puissance moyenne installée d'éclairage sera optimisée afin de garantir les performances énergétiques du bâtiment et ne devra pas excéder 6 W/m² en valeur moyenne.

Les installations seront exclusivement constituées d'appareils d'éclairage à technologie LED, adaptés aux conditions d'exploitation et à l'environnement des locaux dans lesquels ils seront installés.

Les luminaires seront choisis en fonction de leur destination et seront principalement constitués :

- D'encastrés basse luminance pour les bureaux et locaux administratifs ;
- De downlights pour les circulations, halls et locaux de services ;
- De luminaires étanches en saillie ou encastrés pour les locaux techniques et locaux humides ;
- De luminaires extérieurs adaptés aux conditions climatiques et aux contraintes du site.

Les niveaux d'éclairement moyens maintenus à respecter seront au minimum les suivants :

- Bureaux : 500 lux ;
- Salles de réunion : 500 lux ;
- Circulations : 100 lux ;
- Escaliers : 150 lux ;
- Archives et locaux de stockage : 200 lux ;
- Locaux techniques : 200 lux ;
- Sanitaires : 200 lux ;
- Espaces extérieurs et cheminements : conformément aux prescriptions du présent CCTP et aux exigences de la NF EN 12464-2.

Les luminaires présenteront au minimum les caractéristiques techniques suivantes :

- Efficacité lumineuse : ≥ 120 lm/W ;
- Durée de vie minimale : 50 000 heures à L80B10 ;
- Indice de rendu des couleurs (IRC) : ≥ 80 pour les circulations et locaux techniques, ≥ 90 pour les bureaux, salles de réunion et locaux administratifs ;
- Température de couleur : 3000 K à 4000 K selon l'affectation des locaux ;
- Facteur de puissance : ≥ 0,95 ;
- Groupe de risque photobiologique : RG0 ou RG1 conformément à la NF EN 62471 ;
- UGR conforme aux exigences de la NF EN 12464-1 et inférieur ou égal à 19 dans les bureaux et locaux assimilés.

Les luminaires implantés dans les faux plafonds isolés seront compatibles avec les matériaux isolants mis en œuvre. Ils seront équipés, lorsque nécessaire, de capots ou dispositifs de protection permettant de maintenir les distances de sécurité prescrites par le fabricant.

Aucun contact direct entre les luminaires, leurs auxiliaires, drivers ou dispositifs d'alimentation et les matériaux isolants ne sera admis lorsque cette disposition est contraire aux prescriptions du fabricant.

L'entreprise réalisera, avant réception, les mesures d'éclairement nécessaires afin de démontrer le respect des performances exigées. Les résultats seront consignés dans les procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre.

Tableau des luminaires

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Luminaire	Type 1	Etanche Poséidon 40W		Lysar ou techniquement équivalent	
Luminaire	Type 2	Downlight encastré Europa 15W		Lysar ou techniquement équivalent	
Luminaire	Type 3	Downlight encastré Caro 15W		Lysar ou techniquement équivalent	
Luminaire	Type 4	Atex Kratex		Trilux ou techniquement équivalent	
Luminaire	Type 5	Réglette applique salle de bain Sona INT/PRI 15W		Lysar ou techniquement équivalent	
Luminaire	Type 6	Spot encastré Moon 13W		Lysar ou techniquement équivalent	

3.11.2 - Commandes d'éclairages

Dans l'ensemble des nouveaux locaux du bâtiment 1, la commande de l'éclairage sera assurée par détecteurs de présence permettant l'allumage automatique et l'extinction automatique des luminaires en fonction de l'occupation réelle des locaux.

Les détecteurs seront adaptés à la configuration des espaces desservis et garantiront une couverture complète des zones concernées, sans zone d'ombre préjudiciable au fonctionnement attendu.

Dans les bureaux individuels, bureaux partagés et salles de réunion, la détection de présence sera complétée par une commande locale permettant le forçage à l'extinction de l'éclairage.

L'extinction automatique sera réalisée après une temporisation réglable adaptée à l'usage des locaux. Les réglages définitifs seront validés lors de la mise en service avec la Maîtrise d'Œuvre et l'exploitant.

Les dispositifs de commande devront permettre d'assurer les objectifs de performance énergétique du bâtiment tout en garantissant le confort des occupants et la continuité de l'éclairage lors de l'occupation normale des locaux.

Les détecteurs, commandes, interfaces et accessoires nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation sont réputés compris dans les prestations du présent lot.

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Appareillage	Commande luminaire	Détecteur de présence et de luminosité		BEG ou techniquement équivalent	
Appareillage	Commande luminaire	Interrupteur Simple Allumage de type Céliane		Legrand ou techniquement équivalent	
Appareillage	Commande luminaire	Interrupteur Simple Allumage Etanche de type plexo		Legrand ou techniquement équivalent	
Appareillage	Commande luminaire	Interrupteur Simple Allumage Etanche avec voyant de type Plexo		Legrand ou techniquement équivalent	

3.11.3 - Prises de courant

Les prises de courant 16 A - 2P+T seront conformes aux prescriptions de la norme NF C 15-100 et seront installées sur des boîtes d'encastrement adaptées. La fixation des appareillages sera exclusivement réalisée par vis ; les fixations par griffes ne seront pas admises.

Toutes les prises de courant comporteront un contact de terre raccordé au conducteur de protection de l'installation. Les prises seront de type à éclipses et adaptées à la tension et à l'usage prévus.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le repérage et la mise en service de l'ensemble des prises de courant prévues au projet, conformément aux plans, aux fiches locaux et aux prescriptions du présent CCTP.

Les prises de courant seront implantées dans les cloisons, doublages, goulottes ou autres supports adaptés à la configuration des locaux. Leur implantation devra tenir compte des contraintes d'exploitation, d'accessibilité et des prescriptions réglementaires applicables.

Dans les locaux techniques, les locaux humides, les locaux de service ainsi que dans tous les locaux équipés d'un siphon de sol, les prises de courant seront de type étanche avec un indice de protection minimal IP55 et un indice de résistance mécanique adapté à l'environnement d'installation.

Les dispositifs de protection associés seront dimensionnés conformément à la norme NF C 15-100. La répartition des prises sur les différents circuits devra permettre de limiter les conséquences d'un défaut et de garantir la continuité d'exploitation des locaux.

L'ensemble des prises de courant, boîtes d'encastrement, supports, plaques de finition, accessoires de fixation, dispositifs de repérage et raccordements nécessaires à la parfaite réalisation des installations est réputé compris dans les prestations du présent lot.

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Appareillage	Prise de courant	Prise de Courant 2x10/16A+Terre de type Céliane		Legrand ou techniquement équivalent	
Appareillage	Bloc 4 prises de courant	Bloc 4xPrise de Courant 2x10/16A de type Céliane		Legrand ou techniquement équivalent	
Appareillage	Prise de courant étanche	Prise de Courant 2x10/16A+Terre Etanche de type Plexo		Legrand ou techniquement équivalent	

3.11.4 - Postes de Travail

Les postes de travail seront réalisés encastré ou au moyen de goulottes horizontales à trois compartiments, desservies par des descentes verticales à deux compartiments, équipées de cadres et plastrons modulaires au format 45 × 45 mm de type Mosaic 45 de marque Legrand ou équivalent agréé.
Les cheminements seront organisés de manière à assurer la séparation physique des réseaux courants forts (CFO) et courants faibles (CFA) conformément aux prescriptions de la NF C 15-100 et aux recommandations des fabricants.
L'affectation des compartiments sera la suivante :

- Compartiment supérieur :
  - Distribution des réseaux VDI ;
  - Câbles informatiques, téléphoniques et courants faibles.

- Compartiment central :
  - Appareillages terminaux ;
  - Prises de courant ;

- Prises RJ45 ;
- Accessoires et équipements de connexion.

- Compartiment inférieur :
  - Distribution des réseaux courants forts (CFO).

Les goulottes, descentes, séparateurs, accessoires de fixation, embouts, angles, dérivations et tous les éléments nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages sont réputés compris dans les prestations du présent lot.
Chaque poste de travail sera équipé au minimum de :

- 3 prises de courant 16 A - 2P+T ;
- 2 prises RJ45 catégorie 6 minimum.

Les prises RJ45 seront universelles et raccordées au réseau VDI conformément aux prescriptions du présent CCTP.
Les prises de courant destinées aux postes de travail seront réparties sur des circuits adaptés à l'usage bureautique et protégées conformément aux exigences de la NF C 15-100.
L'implantation définitive des postes de travail sera réalisée conformément aux plans, aux fiches locaux et aux contraintes d'aménagement des espaces. L'entreprise devra assurer une disposition homogène des équipements et garantir l'accessibilité ainsi que l'évolutivité des installations.

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Appareillage	Poste de travail	3xPC + 2RJ45 de type Céliane		Legrand ou techniquement équivalent	

3.11.5 - Commandes des Brise Soleil

Les moteurs et mécanismes des BSO seront fournis, posés et raccordés par le lot Menuiseries Extérieures.

Le présent lot réalisera l'ensemble des alimentations électriques, protections, commandes, câblages de commande et interfaces nécessaires au fonctionnement des BSO ainsi qu'à leur intégration au système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

Le système devra permettre au minimum les fonctions suivantes :

- Montée générale ;
- Descente générale ;
- Orientation des lames ;
- Commande locale individuelle ;
- Commande centralisée ;
- Retour d'état des équipements ;
- Transmission des défauts éventuels vers la GTB.

Les commandes locales resteront prioritaires sur les commandes centralisées et les automatismes de gestion technique.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage et la mise en service de l'ensemble des interfaces, modules, relais, actionneurs, alimentations auxiliaires, passerelles de communication et accessoires nécessaires au pilotage des BSO ainsi qu'à l'échange des informations avec la GTB.

Les informations minimales mises à disposition de la GTB seront les suivantes :

- Ordre de montée générale ;
- Ordre de descente générale ;
- Position des BSO ;

- État ouvert / fermé ;
- Défaut moteur ou défaut de commande ;
- État de communication.

Les protocoles de communication et interfaces retenus devront être compatibles avec les prescriptions du lot GTB et permettre l'intégration complète des BSO dans le système de supervision de l'établissement.

Les entreprises des lots Électricité, Menuiseries Extérieures et GTB devront assurer une parfaite coordination afin de garantir la compatibilité des équipements, le bon fonctionnement des installations et la remontée effective de l'ensemble des informations vers la GTB.

Les modalités de fourniture et de raccordement des moteurs de BSO sont définies au chapitre « Limites de prestations » du présent CCTP ainsi qu'au CCTC.

Code	Désignation	Matériau/ équipement	Fournisseur	Marque	Modèle
Appareillage	Commande de volet roulant	Commande de volet roulant de type Céliane		Legrand ou techniquement équivalent	

3.12 - Éclairage de sureté

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les réglages et la mise en service d'un éclairage extérieur de sûreté destiné à assurer la sécurisation des accès, des cheminements piétons et des abords immédiats du bâtiment 1.
Les équipements seront adaptés aux conditions climatiques du site et présenteront un indice de protection et une résistance mécanique compatibles avec leur environnement d'installation.
L'éclairage sera réalisé selon les principes suivants :

- En façade du bâtiment :
  - Mise en œuvre de projecteurs LED fixés sur les façades ;
  - Commande par détecteurs de mouvement ;
  - Extinction automatique temporisée après absence de détection ;
  - Temporisation réglable, fixée à titre indicatif à une minute.

- Au niveau du portillon d'accès :
  - Mise en œuvre d'un projecteur LED permettant l'identification visuelle des visiteurs lors de leur approche ;
  - Orientation, puissance et répartition photométrique adaptées afin d'assurer une bonne visibilité des personnes tout en limitant les nuisances lumineuses pour le voisinage et les usagers de l'espace public ;
  - Le dispositif participera à la sécurisation des accès et au caractère dissuasif du contrôle des entrées.

Les niveaux d'éclairement moyens maintenus à respecter seront au minimum les suivants :

- 10 lux au sol sur les espaces extérieurs ;
- 20 lux au niveau des cheminements piétons, portails, portillons et accès aux bâtiments.

L'entreprise veillera à assurer une bonne uniformité de l'éclairage et à limiter les phénomènes d'éblouissement conformément aux recommandations applicables aux installations extérieures.

En dehors des périodes d'occupation du site, lorsque le système de détection intrusion est armé, les détecteurs de mouvement associés à l'éclairage extérieur devront transmettre une information d'alarme au système de sûreté.

Cette détection ne devra pas provoquer le déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse, sauf scénario particulier défini par le Maître d'Ouvrage ou l'exploitant.

Le présent lot comprendra l'ensemble des câblages, alimentations, interfaces, modules d'entrée/sortie, paramétrages et accessoires nécessaires à la transmission des informations vers le système de sûreté.

Les détecteurs mis en œuvre devront être spécifiquement adaptés à une installation en extérieur et disposer de dispositifs limitant les déclenchements intempestifs liés aux animaux de petite taille, aux mouvements de végétation ou aux phénomènes climatiques.

L'ensemble de l'installation devra garantir la sécurisation des accès et des cheminements tout en respectant les exigences de confort visuel, de maîtrise des consommations énergétiques et de limitation des nuisances lumineuses.

3.13 - Éclairage de Sécurité

L'éclairage de sécurité sera réalisé conformément aux dispositions du règlement de sécurité applicable aux Établissements Recevant du Public (ERP), aux prescriptions de la norme NF C 71-800 ainsi qu'aux normes et réglementations en vigueur à la date d'exécution des travaux.

L'éclairage de sécurité d'évacuation sera assuré au moyen de Blocs Autonomes d'Éclairage de Sécurité (BAES) équipés de sources LED et présentant une autonomie minimale d'une heure.

Les BAES seront de type SATI (Système Automatique de Test Intégré) permettant le contrôle automatique périodique de l'état des équipements et de leur autonomie.

Les appareils seront choisis et implantés en fonction de leur environnement d'installation et pourront être de type applique, drapeau ou toute autre configuration adaptée aux contraintes architecturales et réglementaires des locaux desservis.

Les BAES d'évacuation délivreront un flux lumineux minimal de 45 lumens conformément aux exigences réglementaires applicables.

L'implantation des équipements garantira la signalisation des dégagements, des changements de direction, des sorties, des escaliers, des circulations et de l'ensemble des cheminements d'évacuation conformément à la réglementation en vigueur.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service de l'ensemble des BAES, y compris leurs dispositifs de contrôle, leurs accessoires de fixation, leur repérage et les sujétions nécessaires à leur parfaite intégration dans les installations.

Avant réception, l'entreprise réalisera l'ensemble des essais réglementaires de fonctionnement, d'autonomie et de télécommande. Les résultats des contrôles et essais seront consignés dans les procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre dans le cadre du DOE.

3.14 - Système de Sécurité Incendie

La caserne est équipée d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1 à technologie conventionnelle.

L'Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) existant est une centrale de type BC1106-UGA de marque Siemens implantée dans le bureau n°5 situé au rez-de-chaussée.

La lecture du dernier rapport de maintenance disponible ne met pas en évidence d'anomalie majeure nécessitant le remplacement de l'équipement existant. Le principe retenu consiste donc à maintenir

l'installation existante et à l'étendre afin de prendre en compte les nouveaux locaux créés dans le cadre de l'opération.

L'installation sera maintenue en parfait état de fonctionnement pendant toute la durée des travaux. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de garantir la continuité de service du SSI et la sécurité des occupants pendant les phases de raccordement et de mise en service.

Le SSI ne comporte pas de fonctions de désenfumage ni de compartimentage. Il assurera notamment la gestion des équipements suivants :

- Détecteurs Automatiques d'Incendie (DAI) ;
- Déclencheurs Manuels (DM) ;
- Diffuseurs Sonores d'Alarme (DSA) ;
- Diffuseurs Visuels d'Alarme (DVA).

Le système de détection incendie est limité aux locaux à risques, aux locaux sensibles et aux zones définies sur les plans du projet.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance du SSI existant et vérifié la compatibilité complète des matériels proposés avec l'installation en place. L'ensemble des prestations de programmation, paramétrage, raccordement, essais, mise en service, intervention éventuelle du mainteneur, assistance technique constructeur et validation du bon fonctionnement du SSI est réputé inclus dans son offre.

3.14.1 - Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS)

L'ECS existant dispose d'une zone de détection disponible. Cette zone sera utilisée pour le raccordement des détecteurs du secteur SGAMI situé au rez-de-chaussée de l'extension.

La zone de détection de l'étage sera étendue afin d'intégrer les nouveaux locaux créés dans l'extension, notamment la salle Mélanie et la salle de réunion.

La zone regroupant les déclencheurs manuels de l'établissement sera également étendue afin d'intégrer les déclencheurs manuels complémentaires prévus dans l'extension.

L'entreprise réalisera l'ensemble des adaptations, raccordements, paramétrages, essais et reprogrammations nécessaires au fonctionnement de l'installation après travaux.

3.14.2 - Détecteurs Automatiques d'Incendie

Les détecteurs automatiques d'incendie seront de type conventionnel et compatibles avec l'ECS existant de marque Siemens.

Les équipements proposés devront être expressément compatibles avec l'installation en place et permettre leur parfait fonctionnement sans dégradation des performances du système existant.

Les détecteurs seront choisis en fonction des risques et de l'environnement des locaux protégés.

Sauf disposition particulière, les détecteurs seront de type optique de fumée ponctuel.

L'implantation des détecteurs sera réalisée conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du constructeur afin de garantir une couverture efficace des volumes surveillés.

3.14.3 - Déclencheurs Manuels

Les déclencheurs manuels seront de type conventionnel et compatibles avec le matériel Siemens existant.

Ils seront implantés conformément aux exigences réglementaires et notamment :

- Au niveau des accès aux bâtiments ;
- À proximité des issues ;
- À chaque changement de niveau ;

- À tout emplacement imposé par la réglementation ou nécessaire à la bonne exploitation du SSI.

Leur implantation définitive sera validée lors des études d'exécution.

3.14.4 - Alarme Générale

L'alarme générale sera diffusée par :

- Des diffuseurs sonores d'alarme implantés dans les circulations et zones communes ;
- Des diffuseurs visuels d'alarme implantés dans les sanitaires et dans tout local où leur présence est requise par la réglementation.

Le dimensionnement, l'implantation et les performances des équipements devront garantir une diffusion correcte de l'alarme dans l'ensemble des zones concernées.

3.14.5 - Visite et essais contradictoires

Avant toute intervention sur le SSI existant, l'entreprise réalisera une visite et des essais contradictoires en présence du mainteneur du système.

Cette intervention permettra d'établir l'état initial de l'installation avant travaux.

Un rapport contradictoire signé par les parties concernées sera établi et transmis au Maître d'Œuvre avant le début des travaux.

À l'issue des travaux, de nouveaux essais contradictoires seront réalisés afin de vérifier le bon fonctionnement du SSI après extension et modification des installations.

3.14.6 - Câblage

Les extensions de circuits seront réalisées au moyen de câbles neufs adaptés aux exigences du SSI et conformes aux réglementations en vigueur.

Les raccordements nécessaires à l'extension de l'installation seront réalisés à partir de boîtes de dérivation accessibles, équipées de bornes de raccordement adaptées et implantées dans les faux plafonds ou locaux techniques.

Les cheminements, raccordements et modes de pose respecteront les prescriptions applicables aux circuits de sécurité incendie et garantiront la pérennité, l'accessibilité et la maintenabilité des installations.

3.14.7 - Asservissement de la CTA

Le présent lot réalisera l'asservissement de la Centrale de Traitement d'Air (CTA) au SSI conformément aux exigences réglementaires applicables à l'installation.

En cas de détection incendie sur la ou les zones concernées, un ordre d'arrêt de la CTA sera transmis automatiquement afin d'éviter toute propagation des fumées par les réseaux aérauliques.

Le présent lot comprendra les câblages, interfaces, relais, commandes et essais nécessaires à la mise en œuvre de cet asservissement.

La coordination avec le lot CVC est réputée incluse dans les prestations de l'entreprise afin de garantir le bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif après travaux.

3.15 - Réseau de câblage VDI

L'ensemble des installations sera conçu, réalisé, testé et mis en service conformément aux normes en vigueur et aux référentiels sécuritaires applicables au ministère de l'Intérieur et à la Gendarmerie nationale, afin de garantir la sécurité, la disponibilité, la fiabilité et la traçabilité des communications et des systèmes de sûreté.

3.15.1 - Principes de base

Le système de câblage VDI sera constitué d'une infrastructure de catégorie 6 minimum conforme aux normes ISO/IEC 11801, EN 50173 et EN 50174.
L'installation comprendra notamment :

- Les prises terminales RJ45 ;
- Les panneaux de brassage RJ45 ;
- Les câbles cuivre de distribution ;
- Les cordons de brassage ;
- Les cordons de liaison ;
- Les accessoires de raccordement et de repérage.

Le dimensionnement du réseau devra permettre le raccordement d'au minimum deux terminaux voix/données par poste de travail.
L'ensemble de la chaîne de liaison cuivre devra provenir d'un même constructeur afin de garantir les performances du système et l'obtention de la garantie constructeur.
Toute la connectique cuivre devra être conforme aux exigences de la norme ISO/IEC 11801. Les certificats de conformité et les rapports d'essais du constructeur ou d'un laboratoire indépendant accrédité seront fournis dans le cadre du DOE.
Chaque prise terminale sera raccordée au répartiteur par un câble cuivre F/FTP à écran général et écran individuel par paire, à quatre paires torsadées, conforme aux normes en vigueur et à faible émission de fumée et de gaz corrosifs (LSOH).

3.15.2 - Analyse fonctionnelle

Le bâtiment sera desservi par une infrastructure de câblage générique VDI permettant le raccordement de l'ensemble des équipements communicants de l'établissement, notamment :

- Les postes de travail ;
- La centrale intrusion ;
- Les bornes Wi-Fi ;
- Les platines d'interphonie et de visiophonie ;
- Les contrôleurs de contrôle d'accès ;
- Les Alimentations Sans Interruption (ASI) ;
- La centrale photovoltaïque ;
- Et de manière générale, tout équipement disposant d'une interface Ethernet.

L'architecture du réseau sera de type étoile.

3.15.3 - Câblage horizontal

La distribution horizontale sera réalisée en câble cuivre F/FTP catégorie 6 minimum à gaine LSOH.
Les prises simples seront desservies par un câble 4 paires.
Les prises doubles seront desservies par deux câbles indépendants 4 paires.
L'ensemble du câblage sera installé conformément aux recommandations du constructeur et aux exigences des normes applicables.

3.15.4 - Répartiteur de distribution informatique et téléphonique

Un répartiteur général VDI existant est implanté dans le local technique du sous-sol.
L'architecture actuelle du réseau est organisée en étoile autour de ce répartiteur général.
Un sous-répartiteur VDI sera implanté à chaque niveau du bâtiment.

La fourniture et la pose des baies ou coffrets VDI sont hors du présent lot.
Le présent lot comprendra néanmoins :

- La fourniture et la pose des panneaux de brassage ;
- Les équipements complémentaires nécessaires au raccordement des prises RJ45 ;
- Les cordons de brassage ;
- Les guides-câbles ;
- Les accessoires de repérage ;
- Les raccordements aux répartiteurs ;
- La fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service d'un onduleur de puissance nominale 20 kVA permettant d'assurer une autonomie minimale de 30 minutes à la charge de calcul retenue.

Les sous-répartiteurs centraliseront l'ensemble des réseaux informatiques et des systèmes de sûreté, notamment le contrôle d'accès, la détection intrusion, l'interphonie, la visiophonie et les équipements connectés.
Pour assurer la distribution verticale des réseaux, l'entreprise réalisera l'ensemble des percements nécessaires entre niveaux.
À ce titre, il sera prévu au minimum un carottage de diamètre 40 mm entre chaque niveau du bâtiment pour le passage des câbles VDI et courants faibles.
Les fourreaux, rebouchages, calfeutrements coupe-feu, rétablissements des performances acoustiques et de résistance au feu des ouvrages traversés sont réputés compris dans les prestations du présent lot.
Les traversées de planchers et de parois coupe-feu seront rebouchées au moyen de systèmes bénéficiant d'un procès-verbal ou d'un avis technique en vigueur et présentant un degré coupe-feu au moins équivalent à celui de l'ouvrage traversé.

3.16 - Équipements des Salles Mélanie

Deux salles Mélanie seront aménagées dans le cadre de l'opération :

- Une salle Mélanie principale implantée au premier étage ;
- Une salle Mélanie implantée au rez-de-chaussée, accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR) conformément à la réglementation en vigueur.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service des infrastructures électriques et de communication nécessaire au fonctionnement de ces espaces, notamment :

- Les alimentations électriques dédiées aux équipements spécifiques ;
- Les prises de courant normales et spécialisées ;
- Les prises RJ45 nécessaires aux équipements informatiques, audiovisuels et de communication ;
- Les fourreaux et réservations nécessaires aux évolutions ultérieures de l'installation ;
- Les liaisons entre les salles et le local technique ou la régie associée ;
- Les attentes, boîtes de raccordement et câblages nécessaires aux futurs équipements audio et vidéo ;
- Les chemins de câbles, goulottes, conduits, accessoires de fixation et dispositifs de repérage associés.

Afin de permettre l'installation ultérieure des équipements spécialisés, il sera prévu pour chacune des salles Mélanie deux fourreaux de réserve de diamètre minimal 63 mm entre la salle d'audition et le local technique ou la régie associée.

Les équipements spécifiques d'audition, d'enregistrement, de captation audio et vidéo, ainsi que le mobilier spécialisé, seront fournis et mis en œuvre par la Maîtrise d'Ouvrage ou par une entreprise désignée par celle-ci.

Le présent lot devra néanmoins prévoir l'ensemble des infrastructures, alimentations, réservations, attentes et raccordements nécessaires à leur installation ultérieure conformément aux besoins définis par le programme de l'opération.
L'entreprise devra assurer une parfaite coordination avec les intervenants chargés de la fourniture des équipements spécialisés afin de garantir la compatibilité des interfaces et la disponibilité des alimentations et raccordements nécessaires.
L'ensemble des installations sera réalisé conformément aux prescriptions applicables aux salles Mélanie et respectera notamment les exigences de la circulaire interministérielle relative à l'aménagement et à l'équipement des salles Mélanie destinées à l'audition des mineurs.

Les installations électriques et de communication seront conçues de manière à garantir :

- La confidentialité des échanges ;
- La fiabilité des alimentations électriques ;
- La disponibilité des réseaux de communication ;
- La pérennité et l'évolutivité des infrastructures ;
- La sécurité des personnes et des équipements.

Avant réception, l'entreprise vérifiera la continuité, le repérage et la conformité de l'ensemble des infrastructures mises en œuvre et remettra les procès-verbaux de contrôle et d'essais correspondants dans le cadre du DOE.

3.17 - GTB

Le présent lot devra mettre à disposition du titulaire du lot 06 – CVC / Plomberie en charge de la Gestion Technique du Bâtiment (GTB), l'ensemble des informations, points de mesure, points de commande et caractéristiques techniques nécessaires à l'intégration des équipements électriques dans le système de supervision.

À ce titre, le présent lot fournira au titulaire du lot GTB les éléments suivants :

- La liste exhaustive des points mis à disposition de la GTB comprenant au minimum :
  - Le libellé du point ;
  - L'adresse du point ;
  - La nature du point (TOR, analogique, impulsion, compteur, défaut, état, commande, etc.) ;
  - La localisation de l'équipement ;
  - La référence du matériel associé ;
  - Le code du local concerné ;

- Une fiche descriptive des interfaces de communication et des points échangés comprenant notamment :
  - La référence des équipements ;
  - Les caractéristiques électriques des entrées et sorties ;
  - Les tensions et intensités admissibles ;
  - Les caractéristiques des sorties impulsionnelles ;
  - Les protocoles de communication utilisés ;
  - Les modalités de raccordement et de paramétrage.

Les informations suivantes seront a minima mises à disposition de la GTB :

- États de défaut des tableaux électriques ;
- États de fonctionnement des équipements de comptage ;

- Index énergétiques ;
- Puissances instantanées ;
- Consommations énergétiques ;
- États marche / arrêt des circuits d'éclairage lorsque ceux-ci sont supervisés ;
- États des commandes des BSO ;
- Positions des BSO ;
- Défauts des motorisations de BSO ;
- Défauts de communication des équipements raccordés ;
- États des alimentations secourues et des onduleurs lorsque ceux-ci sont communicants ;
- Informations de production photovoltaïque conformément aux prescriptions du chapitre correspondant.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage et les essais de l'ensemble des interfaces, modules de communication, passerelles, convertisseurs, cartes de communication et accessoires nécessaires à la transmission des informations vers la GTB.

Les protocoles de communication retenus devront être compatibles avec ceux définis par le lot GTB et validés lors des études d'exécution.

Les entreprises des lots Électricité et GTB assureront une parfaite coordination durant les études et les travaux afin de garantir la compatibilité des équipements, la disponibilité des informations supervisées et le bon fonctionnement de l'installation à la réception.

L'ensemble des essais de communication et des vérifications d'échanges de données avec la GTB sera réalisé avant réception. Les résultats des essais seront consignés dans les procès-verbaux remis dans le DOE.

4 - TO2 : RENOVATION ESTHETIQUE

4.1 - Éclairage de sureté (LOGEMENT)

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les réglages et la mise en service d'un éclairage extérieur de sûreté destiné à assurer la sécurisation des accès et des cheminements desservant les bâtiments de logements.
Les équipements seront adaptés aux conditions climatiques du site et présenteront des indices de protection et de résistance mécanique compatibles avec leur environnement d'installation.
L'éclairage sera réalisé selon les principes suivants :

- Accès des bâtiments :
  - Mise en œuvre de projecteurs LED installés au-dessus des portes d'entrée des bâtiments ;
  - Commande par détecteurs de mouvement ;
  - Extinction automatique temporisée après absence de détection ;
  - Temporisation réglable, fixée à titre indicatif à une minute.

Les niveaux d'éclairement moyens maintenus à respecter seront au minimum les suivants :

- 10 lux au sol sur les espaces extérieurs ;
- 20 lux au niveau des cheminements piétons et des accès aux bâtiments.

L'entreprise veillera à assurer une bonne uniformité de l'éclairage et à limiter les phénomènes d'éblouissement conformément aux recommandations applicables aux installations extérieures.
En dehors des périodes d'occupation, lorsque le système de détection intrusion est en service, les détecteurs de mouvement associés à l'éclairage extérieur devront transmettre une information d'alarme au système de sûreté.
Cette détection ne devra pas provoquer le déclenchement d'une alarme sonore ou lumineuse, sauf scénario particulier défini par le Maître d'Ouvrage ou l'exploitant.
Le présent lot comprendra l'ensemble des alimentations, câblages, interfaces, modules d'entrée/sortie, paramétrages et accessoires nécessaires à la transmission des informations vers le système de sûreté.
Les détecteurs mis en œuvre devront être spécifiquement adaptés à une installation extérieure et disposer de dispositifs limitant les déclenchements intempestifs liés aux animaux de petite taille, aux mouvements de végétation ou aux phénomènes climatiques.
L'ensemble de l'installation devra garantir la sécurisation des accès et des cheminements tout en respectant les exigences de confort visuel, de maîtrise des consommations énergétiques et de limitation des nuisances lumineuses.

5 - TO4 : AMELIORATION LST

5.1 - Réfection de blocs sanitaires

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service de l'ensemble des installations électriques nécessaires aux locaux sanitaires concernés par les travaux.

À ce titre, il sera notamment prévu :

- Le remplacement ou la création des points d'éclairage ;
- Le remplacement ou la création des prises de courant ;
- Les dispositifs de commande associés ;
- Les alimentations électriques spécialisées nécessaires aux équipements sanitaires créés ou remplacés
- Les adaptations des tableaux électriques et des protections associées lorsque celles-ci s'avèrent nécessaires.

Les installations nouvelles seront réalisées conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100 et aux exigences particulières applicables aux locaux comportant une baignoire, une douche ou un point d'eau.

Dans la mesure où leur état, leurs caractéristiques techniques et leur conformité réglementaire le permettent, certaines canalisations existantes pourront être conservées et réutilisées.

Avant toute réutilisation, l'entreprise procédera à la vérification de l'état des câbles, de leur section, de leur mode de pose, de leur continuité, de leur isolement ainsi que de leur compatibilité avec les nouvelles puissances installées.

Toute canalisation jugée insuffisante, dégradée, non conforme ou inadaptée aux nouveaux usages sera déposée et remplacée dans le cadre du présent marché, sans incidence sur le prix du marché.

L'entreprise restera seule responsable de la conformité réglementaire, de la sécurité et du bon fonctionnement de l'ensemble des installations après travaux, y compris dans le cas où tout ou partie des canalisations existantes seraient conservées.

5.2 - Panneaux Photovoltaïques sur la toiture de la gendarmerie

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais, la mise en service et la garantie de parfait achèvement d'une centrale photovoltaïque d'une puissance installée d'environ 9 kWc, implantée en toiture terrasse sur une surface maximum de 40 m² et destinée à fonctionner en autoconsommation.

L'ensemble des données de production et de fonctionnement de l'installation sera accessible depuis la GTB ainsi que depuis une interface locale de supervision.
L'installation comprendra notamment :

- Les modules photovoltaïques ;
- Les micro-onduleurs ;
- Les protections électriques AC ;
- Le comptage de production ;
- Les équipements de supervision ;
- Les interfaces de communication avec la GTB ;
- Les dispositifs de sectionnement et de coupure d'urgence ;
- Les cheminements et câblages associés ;
- Les structures de fixation ;
- Les supports lestés de type Soprasolar ou techniquement équivalent disposant d'un Avis Technique valide.

Les modules photovoltaïques seront de technologie monocristalline et certifiés conformément aux normes IEC 61215 et IEC 61730.

Les micro-onduleurs seront conformes à la norme IEC 62109 et adaptés à une installation en toiture terrasse.

L'installation sera dimensionnée pour garantir une durée de vie minimale de 25 ans.

Les panneaux seront installés sur une structure porteuse lestée compatible avec le complexe d'étanchéité de la toiture.

Pour des raisons de garantie et d'assurabilité du complexe toiture-photovoltaïque, la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble du système photovoltaïque, y compris les plots lestés, structures de pose, rails, accessoires de fixation et modules, relèveront exclusivement du présent lot.

Les systèmes de montage en toiture devront bénéficier d'un Avis Technique ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation en vigueur.

Dans le cas d'un système Soprasolar, les panneaux photovoltaïques proposés devront obligatoirement figurer dans la liste des modules validés par l'Avis Technique du procédé retenu.

Toute solution équivalente devra présenter un niveau de certification et de couverture assurantielle identique.

L'inclinaison des modules sera optimisée afin de maximiser la production énergétique en fonction de l'orientation de la toiture, de l'ensoleillement du site et des contraintes du système de fixation.

Le système de fixation sera conçu de manière à préserver l'intégrité du complexe d'étanchéité conformément aux prescriptions des DTU et aux recommandations du fabricant de la toiture.

Le lot Étanchéité réalisera la fourniture et la pose d'une crosse de toiture destinée au passage des câbles photovoltaïques. Le présent lot assurera le raccordement des câbles sur cette traversée ainsi que l'ensemble des raccordements électriques associés.

La structure métallique de l'installation sera raccordée au réseau de terre du bâtiment conformément aux prescriptions de la NF C 15-100.

Les raccordements électriques seront réalisés au moyen de câbles photovoltaïques résistants aux ultraviolets, aux intempéries et aux températures élevées, conformes aux normes applicables.

L'installation comprendra l'ensemble des dispositifs réglementaires de protection et de sécurité, notamment :

- Les protections contre les surintensités ;
- Les dispositifs de sectionnement ;
- Les dispositifs de coupure d'urgence ;
- Les parafoudres lorsque leur mise en œuvre est requise ;
- Les dispositifs de protection des personnes et des biens.

Afin d'assurer la maintenance et l'exploitation de l'installation en sécurité, un cheminement technique permettant l'accès aux équipements sera maintenu autour des champs photovoltaïques.

Les garde-corps existants seront conservés ou adaptés afin de maintenir les conditions de sécurité réglementaires.

L'installation sera équipée d'un système de supervision permettant au minimum :

- Le suivi de la production instantanée ;
- Le suivi des index de production ;
- Le suivi des performances de l'installation ;
- La détection des défauts ;
- La transmission des informations vers la GTB.

Le présent lot réalisera l'ensemble des essais et contrôles nécessaires à la réception des ouvrages, comprenant notamment :

- Les essais fonctionnels ;
- Les mesures d'isolement ;
- Les mesures de continuité des conducteurs de protection ;
- Les mesures de terre ;
- Les vérifications des dispositifs différentiels ;
- Les essais des fonctions de sécurité ;
- Les essais de supervision et de communication avec la GTB.

Les procès-verbaux de contrôle et d'essais seront remis au Maître d'Œuvre avant les Opérations Préalables à la Réception.

Le titulaire réalisera, dans le cadre de ses études d'exécution, une étude de productible précisant les hypothèses retenues, la production annuelle prévisionnelle, les pertes prises en compte et les performances attendues de l'installation.

5.2.1 - Tableau divisionnaire Photovoltaïque

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service du Tableau Général AC Photovoltaïque (TGAC.PV), implanté dans le local technique situé au niveau N-1.
Le TGAC.PV assurera l'interface entre l'installation photovoltaïque et le réseau de distribution basse tension du bâtiment. Il regroupera l'ensemble des dispositifs de protection, de sectionnement, de coupure et de comptage nécessaires à l'exploitation, à la maintenance et à la sécurité de l'installation photovoltaïque.
Le tableau sera dimensionné conformément aux puissances installées, aux prescriptions de la NF C 15-100, aux exigences du gestionnaire du réseau public de distribution et aux spécifications des équipements photovoltaïques mis en œuvre.
Le TGAC.PV comprendra notamment :

- Les dispositifs de protection contre les surintensités ;
- Les dispositifs de sectionnement et de coupure d'urgence ;
- Les équipements de comptage et de supervision nécessaires au suivi de la production ;
- Les interfaces de communication nécessaires à la remontée des informations vers la GTB ;
- Le repérage complet des départs et équipements.

Une réserve minimale de 20 % en emplacements modulaires libres sera conservée dans l'ensemble des tableaux divisionnaires après travaux. Cette réserve devra permettre la création ultérieure de nouveaux départs sans modification de l'enveloppe des tableaux.

6 - TO5 : SECURISATION LST

6.1 - Sécurisation du bâtiment

6.1.1 - Contrôle d'accès et interphonie

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service d'un système de contrôle d'accès, d'interphonie et de visiophonie dédié à la partie caserne, comprenant le bâtiment existant ainsi que l'extension.

Le système devra assurer la gestion sécurisée des accès, la traçabilité des passages ainsi que le contrôle des visiteurs conformément aux exigences d'exploitation de la Gendarmerie nationale.

Le contrôle d'accès reposera sur une architecture centralisée comprenant les équipements de terrain, les contrôleurs, les alimentations, les interfaces réseau, les logiciels de gestion et les équipements de supervision.

Les lecteurs de badges seront de technologie MIFARE DESFire EV3 ou techniquement équivalents et compatibles avec les prescriptions du ministère de l'Intérieur.
Le système permettra au minimum les fonctionnalités suivantes :

- Gestion des profils utilisateurs ;
- Gestion des droits d'accès ;
- Gestion des plages horaires ;
- Fonction anti-passback ;
- Historisation des événements ;
- Extraction et archivage des historiques ;
- Remontée des alarmes et défauts ;
- Supervision en temps réel des équipements.

Un poste de contrôle et de supervision sera installé afin d'assurer l'administration et la surveillance centralisée du système. Celui-ci permettra notamment le suivi des événements, la détection des anomalies, la consultation des historiques et l'assistance à l'exploitation.
Les platines d'interphonie et de visiophonie intégreront, selon les accès concernés, tout ou partie des fonctionnalités suivantes :

- Communication audio bidirectionnelle avec réduction automatique des bruits ambiants ;
- Communication vidéo avec compensation des contre-jours et optimisation de la qualité d'image ;
- Bouton d'appel permettant la demande d'ouverture d'accès ;
- Affichage ou défilement des noms ;
- Clavier alphanumérique conforme aux exigences d'accessibilité ;
- Lecteur de badge intégré ;
- Commande d'ouverture à distance.

Un moniteur de visiophonie sera installé à l'accueil de la caserne ainsi qu'au niveau des locaux SGAMI. Ces équipements seront raccordés aux platines extérieures implantées aux accès contrôlés.
Une prise RJ45 dédiée sera prévue au droit de chaque équipement de supervision ou de communication nécessitant un raccordement au réseau informatique.

Le système d'interphonie permettra au minimum :

- La réception des appels visiteurs ;
- La communication audio bidirectionnelle ;
- La visualisation des visiteurs pour les équipements dotés de la fonction vidéo ;
- La commande à distance des accès autorisés ;
- La signalisation des appels entrants ;

- La gestion centralisée des communications depuis les postes de contrôle.

L'ensemble des câblages, alimentations, alimentations secourues, interfaces de communication, équipements réseau, paramétrages, licences éventuelles, essais et accessoires nécessaires au parfait fonctionnement de l'installation est réputé compris dans les prestations du présent lot.
Les équipements de contrôle d'accès, d'interphonie et de visiophonie seront raccordés à une alimentation secourue permettant le maintien de leur fonctionnement en cas de disparition de l'alimentation normale conformément aux exigences d'exploitation du site.
Les entreprises en charge du contrôle d'accès, de l'interphonie, de la visiophonie et de la GTB assureront leur parfaite coordination afin de garantir la compatibilité des équipements et le bon fonctionnement de l'ensemble du système à la réception des ouvrages.

6.1.2 - Détection intrusion

La partie extension sera équipée d'un système de détection intrusion permettant la surveillance des accès, des circulations et des locaux sensibles.

La centrale intrusion sera certifiée NF&A2P et APSAD de niveau adapté aux exigences du site. Elle devra permettre la gestion d'au minimum huit zones indépendantes sans ajout de centrale complémentaire.

Le système comprendra notamment :

- Les détecteurs volumétriques ;
- Les détecteurs d'ouverture ;
- Les sirènes intérieures et extérieures ;
- Les interfaces de communication ;
- Les accessoires de raccordement et de fixation.

Les détecteurs d'ouverture seront installés sur les ouvrants extérieurs définis aux plans.

Les détecteurs volumétriques seront installés dans les circulations, locaux sensibles et locaux présentant un accès direct depuis l'extérieur.

Les détecteurs volumétriques seront de technologie bi-volumétrique infrarouge et hyperfréquence afin de limiter les déclenchements intempestifs.

Ils disposeront au minimum des fonctionnalités suivantes :

- Compensation automatique de température ;
- Immunité aux petits animaux ;
- Protection anti-masque ;
- Autoprotection à l'ouverture et à l'arrachement.

Les détecteurs seront certifiés NF&A2P conformément aux exigences applicables au système retenu.

Les locaux du PSIG disposeront d'un système de gestion indépendant du reste de la caserne.

Toutefois, la liaison fonctionnelle entre les deux bâtiments sera maintenue au moyen d'une porte équipée d'un contrôle d'accès permettant la gestion des autorisations de passage.

Un contact de position de porte sera fourni, posé, raccordé et paramétré sur la porte d'entrée principale de la caserne. Son état devra être remonté au système de contrôle d'accès et au système de détection intrusion.

6.2 - Sécurisation périmétrique

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service de l'ensemble des équipements de contrôle d'accès, de visiophonie et de gestion des accès périmétriques de la caserne.

Les portails véhicules seront équipés de dispositifs de contrôle d'accès adaptés à la fonction des différentes zones du site :

- Les accès à la zone LST seront contrôlés par lecteurs de badges de technologie MIFARE DESFire EV3 ou équivalente agréée par le ministère de l'Intérieur ;
- Les accès à la zone logements seront contrôlés au moyen de lecteurs compatibles Vigik ;
- Les équipements de commande, de verrouillage, de déverrouillage et de sécurité nécessaires au fonctionnement des portails seront inclus dans les prestations du présent lot ;
- Les dispositifs de sécurité imposés par la réglementation applicable aux portails motorisés seront prévus, notamment les cellules de détection, dispositifs anti-écrasement, arrêts d'urgence et systèmes de déverrouillage manuel.

L'ouverture des portails pour les usagers autorisés sera réalisée par badge ou tout autre moyen de contrôle validé par le Maître d'Ouvrage.

Les accès piétons associés aux portails seront équipés des organes de commande nécessaires permettant une utilisation simple et sécurisée depuis les zones autorisées.

Un portillon de liaison entre la zone LST et la zone logements sera mis en place.

Ce portillon sera équipé d'un système de contrôle d'accès bidirectionnel par badge permettant :

- Le contrôle des entrées et sorties ;
- La gestion des autorisations de passage ;
- L'historisation des événements ;
- La traçabilité complète des mouvements entre les deux zones.

L'ensemble des événements liés aux accès devra être enregistré dans le système de contrôle d'accès conformément aux exigences d'exploitation du site.

Le portail d'accès visiteurs sera équipé d'un système de visiophonie permettant le contrôle audio et vidéo des accès.

Le système devra permettre au minimum :

- La communication audio bidirectionnelle ;
- La communication vidéo ;
- La visualisation des visiteurs depuis les postes d'accueil ;
- La commande à distance des accès autorisés ;
- L'historisation des événements lorsque cette fonction est disponible ;
- La gestion des appels vers les postes désignés.

Le système sera conforme aux exigences d'accessibilité applicables aux personnes en situation de handicap et intégrera les dispositifs nécessaires aux personnes sourdes ou malentendantes.

Le dispositif de communication devra permettre :

- L'appel du planton durant les périodes d'occupation du site ;
- Le renvoi des appels vers le service désigné en dehors des heures de présence ;
- La confirmation de prise en compte des appels par signalisation visuelle et sonore.

L'ensemble des équipements de contrôle d'accès, de visiophonie, d'interphonie, de commande de portails, de contrôle des portillons ainsi que leurs alimentations, interfaces réseau, alimentations secourues, câblages et paramétrages sont réputés compris dans les prestations du présent lot.

L'installation devra être compatible avec l'architecture de contrôle d'accès retenue pour l'ensemble de la caserne et répondre aux exigences de sécurité, de traçabilité et d'exploitation définies par le ministère de l'Intérieur pour les sites sensibles.

Les essais de fonctionnement, de sécurité, de communication et de traçabilité seront réalisés avant réception et feront l'objet de procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre dans le cadre du DOE.

7 - TO6 : SECURISATION LOGEMENTS

7.1 - Sécurisation des bâtiments

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service d'un système de contrôle d'accès et de visiophonie destiné aux bâtiments de logements.

Les accès principaux des bâtiments seront contrôlés au moyen de lecteurs de badges compatibles avec le système Vigik ou équivalent agréé, permettant la gestion sécurisée des accès des résidents et des services autorisés.

Le système permettra notamment :

- Le contrôle des accès aux bâtiments ;
- La gestion des autorisations d'accès ;
- La traçabilité des événements ;
- La gestion des badges résidents et visiteurs ;
- L'évolution ultérieure des droits d'accès.

Chaque logement sera équipé d'un moniteur intérieur de visiophonie raccordé à la platine extérieure située au niveau des accès de la zone famille.

Le moniteur permettra au minimum :

- La communication audio bidirectionnelle ;
- La visualisation du visiteur ;
- La commande à distance de l'ouverture de la porte ou du portillon associé ;
- La signalisation des appels entrants.

Une prise RJ45 sera prévue à proximité des équipements nécessitant un raccordement au réseau de communication conformément aux prescriptions du présent CCTP.

L'ensemble des câblages sera réalisé de manière structurée, repérée et identifiée afin de faciliter l'exploitation et la maintenance des installations.

Les platines extérieures de visiophonie implantées au niveau des portillons d'accès de la zone famille intégreront au minimum les fonctionnalités suivantes :

- Fonction audio avec traitement des bruits ambiants ;
- Fonction vidéo avec correction automatique des contre-jours et amélioration de la qualité d'image ;
- Bouton d'appel permettant la demande de communication avec les logements ;
- Répertoire électronique avec affichage ou défilement des noms ;
- Clavier alphanumérique conforme aux exigences d'accessibilité en vigueur ;
- Lecteur de badges compatible Vigik ;
- Commande d'ouverture à distance des accès autorisés.

Les équipements extérieurs seront adaptés à une installation en environnement extérieur et présenteront un indice de protection et une résistance mécanique compatibles avec les contraintes du site.

L'ensemble des alimentations, câblages, interfaces de communication, paramétrages, accessoires de fixation et équipements nécessaires au parfait fonctionnement du système est réputé compris dans les prestations du présent lot.

Le système de contrôle d'accès des logements devra être indépendant du système de contrôle d'accès de la zone caserne tout en permettant, le cas échéant, une administration centralisée des équipements.

Les essais de fonctionnement, de communication, de commande d'ouverture et de réception des appels seront réalisés avant réception et feront l'objet de procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre dans le cadre du DOE.

7.2 - Sécurisation périmétrique

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service de l'ensemble des équipements de contrôle d'accès, de visiophonie et de sécurisation des accès de la zone logements.
Les portails véhicules desservant la zone famille seront équipés d'un système de contrôle d'accès par badges compatible avec la technologie Vigik ou équivalent agréé.
Le système permettra la gestion sécurisée des accès des résidents, des personnels autorisés et des services habilités.
Les équipements de commande, de verrouillage, de déverrouillage et de sécurité nécessaires au fonctionnement des portails seront inclus dans les prestations du présent lot.

Les dispositifs de sécurité réglementaires liés aux portails motorisés seront prévus, notamment :

- Les cellules de détection ;
- Les dispositifs anti-écrasement ;
- Les dispositifs d'arrêt d'urgence ;
- Les systèmes de déverrouillage manuel.

L'ouverture des accès sera assurée par badge pour les usagers autorisés.

Les accès piétons associés aux portails seront équipés des organes de commande nécessaires permettant une utilisation simple et sécurisée depuis les zones autorisées.
Un portillon d'accès indépendant sera installé pour la zone famille.
Ce portillon sera équipé d'un système de contrôle d'accès permettant :

- Le contrôle des entrées et sorties ;
- La gestion des autorisations d'accès ;
- L'historisation des événements ;
- La traçabilité des passages.

L'ensemble des événements liés aux accès devra être enregistré et conservé dans le système conformément aux exigences d'exploitation du site.
Le portail d'accès visiteurs sera équipé d'un système de visiophonie assurant le contrôle audio et vidéo des accès.

Le système permettra au minimum :

- La communication audio bidirectionnelle ;
- La communication vidéo ;
- La visualisation des visiteurs ;
- La commande à distance de l'ouverture des accès ;
- La signalisation des appels entrants ;
- L'historisation des événements lorsque cette fonction est disponible.

Le système sera conforme aux exigences d'accessibilité applicables aux personnes en situation de handicap et intégrera notamment les dispositifs nécessaires aux personnes sourdes ou malentendantes.
La confirmation de prise en compte des appels sera assurée par une signalisation visuelle et sonore.

L'ensemble des alimentations, câblages, équipements de contrôle d'accès, équipements de visiophonie, interfaces de communication, alimentations secourues, paramétrages et accessoires nécessaires au parfait fonctionnement des installations est réputé compris dans les prestations du présent lot.
Les installations devront être compatibles avec les prescriptions du ministère de l'Intérieur applicables aux casernes de gendarmerie et garantir la sécurité des accès, la traçabilité des passages, la pérennité des équipements et la conformité réglementaire de l'ensemble du dispositif.
Les essais de fonctionnement, de communication, de commande d'ouverture et de traçabilité seront réalisés avant réception et feront l'objet de procès-verbaux remis au Maître d'Œuvre dans le cadre du DOE.