



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Service d'Infrastructure de la Défense
SID Sud-Est**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Marché public de Travaux

Lot n°2 : Electricité – CFO/CFA

ISTRES (13) – Base aérienne 125 – Construction d'un stand de tir de 50m de type B6

Version 1.0

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

MINISTÈRE DES ARMÉES



Sud-Est

Lot n°2 : Electricité – CFO/CFA

SOMMAIRE

DISPOSITIONS COMMUNES A L'ENSEMBLE DU LOT	5
ARTICLE DC 1. - OBJET DES TRAVAUX	5
ARTICLE DC 2. - COMPOSITION DU LOT	5
ARTICLE DC 3. - LIMITE DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES LOTS	5
ARTICLE DC 4. - DONNEES DE BASE	6
DC 4.1. - Généralités.....	6
DC 4.2. - Relevés effectués avant la soumission	7
ARTICLE DC 5. - DOCUMENTS A FOURNIR.....	8
DC 5.1. - Documents à remettre durant la période de préparation	8
DC 5.2. - Fourniture des documentations et d'échantillons.....	9
DC 5.3. - Documents à remettre avant la réception.....	9
DC 5.4. -Qualité du matériel et échantillons	9
DC 5.5. - Spécifications techniques des installations de 1 ^{ère} catégorie : Basse tension.....	10
DC 5.6. - Liaison avec les autres corps d'état	10
ARTICLE DC 6. - OUVRAGES ANNEXES	11
DC 6.1. - Raccordement des réseaux.....	11
DC 6.2. - Prestations diverses comprises au marché.....	11
ARTICLE DC 7. - SIGNALÉTIQUE.....	12
ARTICLE DC 8. - PROTECTION DES OUVRAGES ET NETTOYAGE AVANT LIVRAISON.....	15
ARTICLE DC 9. - FORMATIONS DES UTILISATEURS.....	15
SECTION TECHNIQUE 1: TRAVAUX PREALABLES	17
ARTICLE ST 1.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX PREALABLES	17
ARTICLE ST 1.2 - DONNEES DE BASE	17
ST 1.2.1 - Textes applicables	17
ST 1.2.2 - Description sommaire des installations existantes.....	18
ST 1.2.3 - Rupture d'alimentation.....	19
ST 1.2.4 - Règles de dimensionnement des installations basse tension.....	19
ST 1.2.5 - Vérification des installations, essais et mesures	20
ARTICLE ST 1.3 - ALIMENTATION GENERALE DE CHANTIER	21
ARTICLE ST 1.4 - DEVOIEMENT DES RESEAUX CFO/CFA EXISTANTS SUR L'EMPRISE DE LA CONSTRUCTION.....	21
ARTICLE ST 1.5 - REMPLACEMENT POSTE HT/BT EXISTANT	22
ST 1.5.1 - Phasage des travaux	22
ST 1.5.1.1 - Création du nouveau poste (Y245).....	22
ST 1.5.1.2 – Dépose du poste Y21.....	22
ST 1.5.2 - Descriptif détaillé des travaux.....	22
ST 1.5.2.1 - VRD	22
ST 1.5.2.2 – Dévoiement des câbles BT existants.....	24
ST 1.5.2.3 – Boucle HT	24
ST 1.5.2.4 – Constitution du poste HT/BT	25
ST 1.5.2.5 – Régime de neutre.....	27
ST 1.5.2.6 – Secours mobile du poste HT/BT	28
ST 1.5.2.7 – TGBT	28

ISTRES (13) – Base aérienne 125 – Construction d'un stand de tir fermé 50 mètres type B6	Opération : 448834 LOT 2 – Electricité - CFO/CFA
	Date : 24/06/2026

ST 1.5.2.8 – GTE.....	30
ST 1.5.2.9 – Réseau fibre optique GTE.....	31
ST 1.5.2.10 – Protection Foudre	32
SECTION TECHNIQUE 2 : INSTALLATIONS COURANTS FORTS (BT) DU STAND DE TIR	33
ARTICLE ST 2.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS DE COURANTS FORTS DU STAND DE TIR.....	33
ARTICLE ST 2.2 – REGLEMENTATION.....	34
ARTICLE ST 2.3 - ARCHITECTURE FONCTIONNELLE SIMPLIFIEE.....	37
ARTICLE ST 2.4 - RACCORDEMENT DES OUVRAGES DES AUTRES CORPS D'ETATS	41
ARTICLE ST 2.5 - ARMOIRES ET COFFRETS.....	41
ST 2.5.1 - Données communes.....	41
ST 2.5.2 - AG : armoire générale.....	42
ST 2.5.3 - ATT : armoire du tunnel de tir.....	43
ST 2.5.4 - Interfaces électrique et SSI avec les armoires CVC	45
ST 2.5.5 - CRD : Coffret de Relayage Désenfumage.....	47
ARTICLE ST 2.6 - CABLES BASSE TENSION.....	47
ST 2.6.1 - Données de base.....	47
ST 2.6.2 - Catégories des câbles et classification.....	48
ST 2.6.3 - Mode de pose et localisation	49
ARTICLE ST 2.7 - CHEMINS DE CABLES	50
ARTICLE ST 2.8 - GOULOTTES DE DISTRIBUTION.....	52
ARTICLE ST 2.9 - GAINES DE DISTRIBUTION.....	52
ARTICLE ST 2.10 - ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR	53
ST 2.10.1 - Etude d'éclairage.....	53
ST 2.10.2 - Niveaux d'éclairement et facteurs de dépréciation.....	53
ST 2.10.3 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm (repère L1).....	54
ST 2.10.4 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm (repère L1B).....	55
ST 2.10.5 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm pour locaux humides (repère L4)	55
ST 2.10.6 - Luminaire LED étanche pour tunnel de tir (repère L3).....	56
ST 2.10.7 - Projecteurs LED pour cibles (repère P1).....	56
ST 2.10.8 - Projecteurs LED pour fosse en L (repère P2).....	57
ST 2.10.9 - Luminaire LED étanche pour locaux techniques (repère L2)	58
ST 2.10.10 - Hublot à détection de présence (repère L5).....	58
ST 2.10.11 - Spot LED étanche (repère S1).....	59
ST 2.10.12 - Eclairage LED pour extérieurs (repère H1)	59
ST 2.10.13 -Voyant séance de tir en cours :	59
ST 2.10.14 -Echantillons et essais.....	59
ST 2.10.15 -Localisation des luminaires	60
ARTICLE ST 2.11 - ECLAIRAGE DE SECURITE.....	60
ARTICLE ST 2.12 - EQUIPEMENTS ELECTRIQUES INTERIEUR ET EXTERIEUR.....	61
ST 2.12.1 - Indice de protection.....	61
ST 2.12.2 - Prises de courant.....	61
ST 2.12.3 - Minuterie et télerupteurs.....	63
ST 2.12.4 - Commandes d'éclairage.....	63
ST 2.12.5 - Commandes situées sur l'armoire du tunnel de tir.....	64
ST 2.12.6 - Détecteurs de mouvement pour éclairage.....	65
ARTICLE ST 2.13 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU SCHEMA DE LIAISON DE TERRE.....	66
SECTION TECHNIQUE 3 : INSTALLATIONS COURANTS FAIBLES DU STAND DE TIR	67
ARTICLE ST 3.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	67
ARTICLE ST 3.2 – DONNEES GENERALES	69

ISTRES (13) – Base aérienne 125 – Construction d'un stand de tir fermé 50 mètres type B6	Opération : 448834 LOT 2 – Electricité - CFO/CFA
	Date : 24/06/2026

ST 3.2.1 - Textes de référence.....	69
ST 3.2.2 - Principe de fonctionnement	69
ARTICLE ST 3.3 - RECEPTION DES INSTALLATIONS DE COURANTS FAIBLES	70
ST 3.3.1 -Dispositions communes.....	70
ST 3.3.2 -Essais de installations SSI	71
ST 3.3.3 -Essais des installations anti-intrusion.....	72
ST 3.3.4 -Dossier et documents à fournir avant la réception.....	72
ST 3.3.5 -Dossier d'exploitation et de consigne.....	72
ARTICLE ST 3.4 - CABLES RESEAU COURANTS FAIBLES	73
ST 3.4.1 - Références normatives - dispositions communes	73
ST 3.4.2 - Catégories de câbles - classification.....	73
ST 3.4.3 - Mode de pose.....	73
ST 3.4.4 - Chemins de câbles	73
ARTICLE ST 3.5 - SYSTEME DE SECURITE INCENDIE	74
ST 3.5.1 - Alarme incendie.....	74
ST 3.5.2 - Déclencheur manuel (DM)	75
ST 3.5.3- Détecteur automatique incendie.....	76
ST 3.5.4 - Alarme sonore et visuelle (ASV).....	76
ST 3.5.5 - Schéma d'évacuation	77
ST 3.5.6 – Report et intégration sur supervision du site.....	77
ARTICLE ST 3.6 - ALARME TECHNIQUE ANTI-INTRUSION	77
ST 3.6.1 - Principe de fonctionnement.....	77
ST 3.6.2 - Alarme visuelle	77
ST 3.6.3 - Contact d'ouverture de porte	78
ST 3.6.4 - Contact de fond de gâche.....	78
ARTICLE ST 3.7 - RESEAUX DIRISI	79
ST 3.7.1 - Alimentation BT des équipements DIRISI.....	79
ST 3.7.2 - Chemins de câbles.....	79
ST 3.7.3 - Appareillages RJ45.....	80
ANNEXES AU PRESENT CCTP.....	81

DISPOSITIONS COMMUNES A L'ENSEMBLE DU LOT

ARTICLE DC 1. - OBJET DES TRAVAUX

Le présent lot se rapporte aux travaux d'électricité courants forts et courants faibles relatifs à la construction d'un stand de tir fermé 50 mètres au profit de la BA 125 sur la commune d'ISTRES (13).

ARTICLE DC 2. - COMPOSITION DU LOT

Le lot est composé de trois (3) sections techniques (ST) :

- ❖ ST 1 – Travaux préalables
- ❖ ST 2 – Installations courants forts du stand de tir
- ❖ ST 3 – Installations courants faibles du stand de tir

ARTICLE DC 3. - LIMITE DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES LOTS

A la charge du lot VRD – Génie Civil :

- ❖ Mise en place de fourreaux courants faibles, courants forts (y compris les chambres de tirage) pour dévoiement des réseaux existants sur l'emprise de construction du stand de tir.
- ❖ Mise en place de fourreaux courants faibles, courants forts (y compris les chambres de tirage) au départ du nouveau poste HT/BT pour desservir le futur stand de tir et aires aménagées extérieures.
- ❖ Aiguillages de fourreaux.
- ❖ Pénétration des fourreaux entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.
- ❖ Pose des feuellards de terre en fond de fouille.

A la charge du lot Plomberie - CVC :

- ❖ Fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des équipements de chauffage, ventilation, climatisation, plomberie sanitaire et désenfumage relevant du présent lot.
- ❖ Fourniture, pose et raccordement des armoires de commande, de régulation et de protection du présent lot.
- ❖ Fourniture, pose et raccordement des centrales de traitement d'air, ventilateurs, pompes, équipements sanitaires, réseaux et accessoires associés.
- ❖ Fourniture, pose et raccordement du ventilateur de désenfumage F400-120 ainsi que des équipements associés relevant du présent lot.

- ❖ Fourniture, pose et raccordement des clapets coupe-feu, registres, volets, actionneurs, servomoteurs et dispositifs participant aux fonctions de ventilation et de désenfumage.
- ❖ Fourniture et pose des pressostats, sondes, capteurs, contrôles de débit et équipements de régulation nécessaires au fonctionnement des installations.
- ❖ Fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des câbles de puissance, de commande, de régulation et de report nécessaires au fonctionnement des installations du présent lot, depuis les armoires du présent lot jusqu'aux équipements desservis.
- ❖ Réalisation de l'ensemble des alimentations secondaires, protections électriques, raccordements et mises à la terre des équipements du présent lot.
- ❖ Fourniture des contacts secs nécessaires aux reports d'état, de marche, de défaut et de position vers le SSI/CMSI.
- ❖ Fourniture des contacts de position des clapets coupe-feu et des dispositifs participant au désenfumage.
- ❖ Réglages, paramétrages, essais, équilibrages et mise au point des installations.
- ❖ Réservation, supports, trappes d'accès et dispositions nécessaires à l'implantation des équipements SSI liés aux installations du présent lot.
- ❖ Coordination avec le lot Électricité pour les essais d'asservissement et la mise en service des installations.

A charge du lot Electricité :

- ❖ Fourniture et raccordement des dispositifs de déclenchement thermique par canne fusible ainsi que leur asservissement au SSI lorsque requis par la réglementation ou les prescriptions du coordinateur SSI.
- ❖ Les alimentations électriques principales des armoires AVI et AVE, les interfaces SSI, les commandes incendie, les reports vers le CMSI et la supervision.

A la charge de la DIRISI :

- ❖ Installation du coffret mural DIRISI fourni par le présent lot.
- ❖ Dévoiement et dépollution des câbles identifiés DIRISI positionnés sur la zone de construction.
- ❖ Câblage inter-bâtiment des réseaux DIRISI jusqu'au coffret murale DIRISI.
- ❖ Câblage de desserte des réseaux DIRISI à l'intérieure du bâtiment depuis le coffret mural DIRISI jusqu'au prises RJ45.

NOTA : les calfeutrements des extrémités des fourreaux seront à la charge du présent lot qui les réalisera après le passage des câbles.

ARTICLE DC 4. - DONNEES DE BASE

DC 4.1. - Généralités

L'entrepreneur aura étudié, pour l'établissement de son offre, de façon approfondie, le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur un plan ou dans le devis descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont, soit dessinés, soit décrits. Sauf stipulation

contraire, le fait de devoir la pose entraînera la fourniture et le raccordement du matériel demandé.

Il lui appartiendra de signaler en temps utile, et obligatoirement avant la remise d'offres, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis, et de demander les éclaircissements nécessaires.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptibles d'être relevées dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de fonctionnement, pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de son offre ou pour justifier un mauvais fonctionnement.

Le présent lot est responsable du dimensionnement de toutes les installations dues au titre du présent lot.

DC 4.2. - Relevés effectués avant la soumission

Avant la remise de son offre, le soumissionnaire est réputé lors de la visite préalable avoir effectué les relevés nécessaires à la bonne exécution de ses prestations. Il aura également pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrage et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre dus au non-respect de cette règle.

Ceci comprend entre autres (et de manière non limitative) les repérages suivants:

- ❖ Etat et architecture du Réseau HTA : Boucle, antenne, régime de neutre (TT, IT, etc.).
- ❖ Emplacement, nature, type, et architecture de distribution électrique du poste HT/BT existant.
- ❖ Appareillage BT : Tableau principal, départs, disjoncteurs, sectionneurs, lcc (pouvoir de coupure).
- ❖ Appareillage HTA : Cellules (protection, arrivée, départ, mesure, couplage).
- ❖ Mise à la terre : Résistance de terre, schéma de liaison à la terre, mise à la terre du neutre HTA et du neutre BT.
- ❖ Repérage des cheminements VRD (état, distances et disponibilité) à utiliser pour les liaisons inter-bâtiments (réseaux existants à dévier, distribution électriques de la future constructions, liaisons FO pour les reports SSI et la GTE).

ARTICLE DC 5. - DOCUMENTS A FOURNIR

DC 5.1. - Documents à remettre durant la période de préparation

Pour l'exécution des travaux, le titulaire fournira les plans, notes de calcul et les documents suivants :

Plans :

- ❖ Les plans des réservations dans les planchers, les poutres, les murs pour le passage de ses canalisations du lot n° 1;
- ❖ Les plans de réservations pour l'implantation des coffrets et armoires électriques ;
- ❖ Les plans électriques du transformateur à mettre en place et du dévoiement des câbles existants.
- ❖ Le plan de réservations du poste de transformation ;
- ❖ Les plans de cheminement des canalisations extérieures, définissant le quantitatif et l'implantation des fourreaux, des regards ;
- ❖ Le plan du circuit de terre et des interconnexions ;
- ❖ Les plans des canalisations noyées définissant les conducteurs, les boîtes et pots encastrés ;
- ❖ Les plans de câblage d'alimentation des appareils, et matériels électriques spécifiques ;
- ❖ Les plans d'implantation des foyers lumineux, des prises de courant, des interrupteurs ;
- ❖ Les plans de l'éclairage extérieur.

Les schémas unifilaires :

- ❖ Le schéma général BT, suivant le cas, où figurent les sections de câbles, les puissances de chaque départ, les calibres des protections ;
- ❖ Le schéma l'armoire principale ;
- ❖ Les schémas multifilaires des systèmes de contrôle commande ;
- ❖ Les plans d'implantation des équipements internes et externes des tableaux, armoires et coffrets, avec la liste des matériels référencés ;
- ❖ Les plans de synthèse des canalisations avec les autres lots ;

Les notes de calcul :

- ❖ Sur les bilans de puissance ;
- ❖ Sur la détermination des sections de câbles avec l'indication des critères de dimensionnement ;
- ❖ Sur les courants de court-circuit, de défaut, et les chutes de tension ;
- ❖ Sur la vérification des câbles existants conservés ;
- ❖ Sur la détermination des appareils d'éclairage et le niveau d'éclairage ;
- ❖ Sur la consommation des équipements d'éclairage des bâtiments
- ❖ Sur le dimensionnement et la coordination des parafoudres ;

Documentations techniques :

- ❖ Les fiches produits de tous les matériels proposés ;
- ❖ Les documentations techniques des matériels incendie avec les certificats de compatibilité et tous les documents nécessaires pour l'établissement du dossier d'identité SSI ;

Documentations organisationnelles :

- ❖ Le planning d'exécution des travaux associé au quantitatif de personnel présent sur le site à chaque étape ;
- ❖ L'organigramme de l'équipe projet et les titres d'habilitation des différents intervenants.

DC 5.2. - Fourniture des documentations et d'échantillons

Dans un délai d'un mois après l'ordre de service de début de période de préparation, le titulaire du présent lot doit remettre, pour visa, les documentations et échantillons des matériels ou d'appareils des catégories suivantes :

- ❖ Poste de transformation et équipements ;
- ❖ Appareils d'éclairage intérieurs et extérieurs ;
- ❖ Interrupteurs, prises de courant, boutons poussoirs ;
- ❖ Blocs autonomes ;
- ❖ Eclairage gyrophare led
- ❖ Etc...

Cette liste n'est pas limitative et d'autres produits pourront être demandés par le représentant du maître d'œuvre.

DC 5.3. - Documents à remettre avant la réception

Dans les conditions fixées dans les pièces administratives, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Oeuvre, le dossier des ouvrages exécutés (DOE) en 3 exemplaires (plus un sur clé USB au format *.DGN de Microstation v8 ou *.DWG (antérieur à Autocad 2010) ou *.DXF(antérieur à Autocad 2010) pour les plans) comprenant :

- ❖ des plans et des schémas d'exécution "certifiés conformes" à la réalisation de ses installations ;
- ❖ les notes de calculs ;
- ❖ les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à toute personne chargée de la maintenance d'intervenir, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre ;
- ❖ une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage, ainsi que la nomenclature de tous les matériels mis en œuvre (marques et caractéristiques des matériels, notices de fonctionnement et d'entretien) ;
- ❖ l'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité ;
- ❖ les fiches techniques de tous les matériels et de tous les matériaux ;
- ❖ le procès-verbal de conformité électrique des installations électriques ;
- ❖ le procès-verbal de réception et le cahier de recette des installations d'électricités par un organisme agréé à charge du présent titulaire.

L'entrepreneur devra remettre au lot 1 les plans de réseaux afin que celui-ci réalise le plan de synthèse. Ces plans devront être envoyés au plus tard lors des OPR.

DC 5.4. -Qualité du matériel et échantillons

Tout le matériel est prévu pour fonctionner correctement dans les conditions normales du site.

Le titulaire du présent lot est tenu de fournir du matériel neuf, revêtu d'estampilles nationales de conformité aux normes NF.USE ou d'estampilles de qualité USE ou

d'estampilles NF-ELECTRICITE. Le matériel sera également marqué CE en conformité à la législation européenne.

Si sur un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de l'une des marques, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré à cet effet par un organisme agréé. Le constructeur doit fournir une attestation engageant sa responsabilité sur la conformité aux normes.

S'il n'existe pas de réglementation UTE, le titulaire du présent lot proposera au maître d'œuvre le matériel qu'il juge approprié et lui remettra toutes les justifications permettant d'apprécier la bonne qualité du matériel (procès-verbaux, essais, références, attestation du fournisseur).

DC 5.5. - Spécifications techniques des installations de 1^{ère} catégorie : Basse tension

Chute de tension, section des conducteurs, bilan de puissance

Chute de tension :

La chute de tension ne doit pas excéder les valeurs maximums, en pourcentage de la tension nominale de l'installation, indiquées dans la norme NF C 15-100.

Section minimale des circuits terminaux :

La section minimale des circuits terminaux doit être conforme aux exigences de la NF C 15-100.

Bilan de puissance :

Pour déterminer le courant maximal transité dans les câbles, il est tenu compte, sauf indications contraires définies dans la description des ouvrages, des coefficients de simultanéité et d'utilisation décrits dans la NF C 15-100.

Equilibrage des phases

L'équilibrage des phases doit être assuré sur l'ensemble de l'installation.

Protections des personnes et des circuits – sélectivité de liaison de terre TT

Les protections différentielles et leur sélectivité et la protection des circuits contre les surcharges seront conformes aux spécifications de la NF C 15-100.

DC 5.6. - Liaison avec les autres corps d'état

Le titulaire sera tenu de fournir durant la période de préparation, tous les plans d'exécution, les renseignements et les précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les autres corps d'état.

En cas d'erreur, de retard de transmission des documents ou d'omission, il aura à supporter toutes les conséquences qui en découleraient, tant sur ses propres travaux, que sur ceux des autres corps d'état.

L'entrepreneur titulaire vérifiera de lui-même la conformité des ouvrages ou des installations des autres corps d'état au fur et à mesure de leur exécution et qui pourraient avoir une incidence sur ses propres installations, de façon à permettre, dans le cadre du planning, les corrections éventuelles qui seraient nécessaires.

ARTICLE DC 6. - OUVRAGES ANNEXES

DC 6.1. - Raccordement des réseaux

Le présent lot doit le raccordement des réseaux suivants :

- ❖ Raccordement du nouveau poste HT sur le réseau HT
- ❖ Raccordement de l'ensemble des réseaux de l'ancien poste HT sur le nouveau mis en place
- ❖ BT depuis le nouveau poste de transformation
- ❖ Jonctions des réseaux à dévoyer
- ❖ Raccordement de la GTE
- ❖ Raccordement du report SSI

DC 6.2. - Prestations diverses comprises au marché

L'entrepreneur doit les aménagements et préparations liés à ses ouvrages. Font partie intégrante du présent marché la préparation des supports (renforcement, reprise, adaptation etc...) permettant de recevoir ses équipements.

Le titulaire du présent lot réalisera les prestations suivantes :

A l'intérieur du bâtiment :

- ❖ les percements (murs, cloisons, dalles et dallages, plafonds suspendus etc....) nécessaires au passage des câblages ;
- ❖ les percements nécessaires au passage des câblages dans les ouvrages neufs suivants : cloisons, murs en blocs de béton, carreaux de plâtre etc... ;
- ❖ les réservations dans les ouvrages neufs (murs en béton, dallage et dalle béton) sont à la charge du lot gros-œuvre sous réserve que le présent lot aie transmis durant la période de préparation ses besoins. Faute d'avoir fourni en temps utile ces indications le présent lot sera responsable des percements et reprises nécessaires dans les ouvrages neufs ;
- ❖ la fourniture et scellement de fourreaux en polyéthylène dans toutes les parois traversées sans exception ;
- ❖ le calfeutrement de tous les fourreaux sans exception par une mousse expansive après le passage des câbles ;
- ❖ les obturations après le passage des câbles seront soignées de façon à rendre étanche les parois entre locaux ;
- ❖ les rebouchages de tous les fourreaux par une mousse expansive coupe-feu 1h au niveau des fourreaux situés dans le tunnel de tir ;
- ❖ la dépose / repose de dalles de plafonds suspendus pour le passage des câbles. Les dalles dégradées du fait de l'entrepreneur seront remplacées par des dalles neuves de caractéristiques similaires ;
- ❖ la dépose / repose de dalles de plafonds suspendus pour permettre les vérifications du contrôleur technique en fin de travaux. L'entrepreneur prévoira un délai de deux semaines entre la dépose et la repose.

A l'extérieur :

Bouchages de toutes les extrémités de fourreaux dans les chambres de tirage ou sont passés des câbles du présent lot. Le matériau employé sera de type mousse expansive imputrescible + bouchon (fiche technique soumise au visa du maître d'œuvre). Les pénétrations des fourreaux dans les bâtiments sont à la charge du lot VRD.

ARTICLE DC 7. - SIGNALÉTIQUE

L'entrepreneur doit la mise en place d'étiquettes en méthacrylate gravées. Le présent lot soumettra au visa du maître d'œuvre une maquette informatique regroupant toutes les étiquettes à réaliser.

Etiquettes de repérage des armoires et coffrets ainsi que leurs équipements :

Coloris (Fond / Lettrage)	Dimensions	Inscription	Localisation
Equipements intérieurs			
Noir / Blanc	2 cm X 4 cm	PC vestiaire femme Ecl rampe 1 AVI : armoire ventilation insufflation AVI : armoire ventilation extraction etc...	1 pour chaque équipement et chaque départ situé dans les armoires (protection, bobine, contact etc....).
Equipements en façade			
Noir / Blanc	2 cm X 8 cm	Armoire générale Armoire tunnel de tir CPC : coffret de passage en coupure	1 en partie haute de chaque armoire et coffret.
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm	Arrêt d'urgence électrique	1 étiquette au-dessus des coups de poing d'arrêt des armoires.
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm		1 étiquette au-dessus des coups de poing d'arrêt.

		Arrêt d'urgence Désenfumage	
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm	Arrêt d'urgence ventilation	1 étiquette au-dessus des arrêt d'urgence de la ventilation
Noir / Blanc	2 cm X 4 cm	PC 230 v	1 pour chaque prise.
Jaune / Noir	4 cm X 3 cm	Cible 1 PC 24V Cible 2 PC 24V Rampe 1 50 m Rampe 2 25 m Cible fixe 1 Cible fixe 2 etc..	1 pour chaque commande d'éclairage et PC commandée
Jaune / Noir	4 cm X 8 cm	Interrupteur général	1 étiquette au-dessus ce chaque sectionneur d'armoire.

Etiquettes pour équipements incendie :

Coloris (Fond / Lettrage)	Dimensions	Inscription	Localisation
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm		1 étiquette sur la porte du local.
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm		1 étiquette sur le coffret
Rouge / Blanc	4 cm X 3 cm		1 étiquette au-dessus de chaque déclencheur manuel.

Etiquettes pour équipements intrusion :

Coloris (Fond / Lettrage)	Dimensions	Inscription	Localisation
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm		1 étiquette sur les portes donnant accès au tunnel de tir et sous la butte de tir

Etiquettes de repérage des commandes :

Coloris (Fond / Lettrage)	Dimensions	Inscription	Localisation
Rouge / Blanc	4 cm X 8 cm		1 étiquette au-dessus de chaque coupure extérieure en façade des locaux ventilation ».

Repérage desserte de distribution :

Coloris (Fond / Lettrage)	Dimensions	Inscription	Localisation
Orange/Blanc	4 cm X 8 cm	 « Courants forts et courants faibles TEI »	En sous face des chemins de câbles correspondants. Espacé tous les 5 m pour les chemins de câbles non abrités par un plafond suspendu.

Rouge/Blanc	4 cm X 8 cm	Courants faibles	Espacé tous les 2,50m pour les chemins de câbles situés dans un plénum (plafonds suspendus ou planchers technique).
Rouge/Blanc	4 cm X 8 cm	Dérivation Eclairage xx etc...	Toutes les boîtes de dérivations situées dans le tunnel de tir seront repérées par une étiquette placée en sous face des plafonds ou sur les revêtements muraux.

ARTICLE DC 8. - PROTECTION DES OUVRAGES ET NETTOYAGE AVANT LIVRAISON

Protection des ouvrages :

L'entrepreneur est responsable, jusqu'à la réception, de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

Nettoyage avant livraison :

Avant la réception des installations, tous les ouvrages seront correctement nettoyés, notamment les gaines techniques et les locaux techniques. Le titulaire du présent lot surveillera et assurera avec le plus grand soin, le nettoyage dont il aura l'entière responsabilité.

ARTICLE DC 9. - FORMATIONS DES UTILISATEURS

Les exploitants et les USID recevront une formation par l'entrepreneur titulaire qui portera sur :

- ❖ la connaissance des installations ;
- ❖ les paramétrages des équipements ;
- ❖ la maintenance des équipements ;
- ❖ l'exploitation des matériels en utilisation courante.

Formation de maintenance :

Une 1^{ère} formation sera destinée aux personnes responsables de la maintenance du site. Celle-ci sera prévue pour 10 personnes minimum et respectera les conditions suivantes :

- ❖ une séance un mois avant la fin des travaux ;
- ❖ une séance après la réception ;
- ❖ durée approximative de la formation : 2 heures.

Formation utilisateurs courants :

Une 2nd formation sera destinée aux utilisateurs courants du site. Celle-ci sera prévue pour 10 personnes et respectera les conditions suivantes :

- ❖ une séance un mois après la fin des travaux ;
- ❖ une séance à la livraison à l'utilisateur ;
- ❖ durée approximative de la formation : 2 heures.

Livret d'exploitation et de maintenance :

En plus du dossier des ouvrages exécutés, l'entrepreneur réalisera un livret d'exploitation qui reprendront l'ensemble des éléments vus en formation. Ils décriront étape par étape les procédures courantes d'utilisation, de maintenance, les mesures de sécurité et les actions à entreprendre.

Livret pour utilisateur courant :

En plus du dossier des ouvrages exécutés, l'entrepreneur réalisera un livret utilisateurs qui reprendront l'ensemble des éléments vu en formation. Ils décriront étape par étape les procédures courantes d'utilisation, les mesures de sécurité et les actions à entreprendre.

Nota: les livrets d'exploitation et maintenance et utilisateurs seront des documents créés et adaptés à l'installation et ne seront pas des copies des manuels des matériels ou des documents visés en cours de travaux. Ceux-ci seront des documents de synthèse et d'information propres au site et des carnets d'actions.

SECTION TECHNIQUE 1 : TRAVAUX PREALABLES

ARTICLE ST 1.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX PREALABLES

Les prestations de travaux préalables comprennent entre autre :

- ❖ Alimentation générale chantier : Fourniture, mise en place et raccordement du coffret général provisoire pour les installations de chantier mis en place par les autres corps d'état à partir du TGBT du poste HT existant situé à l'ouest du projet.
- ❖ Dévoiement de réseaux CFO/Cfa existants sur emprise de la construction (hors DIRISI) comprenant :
 - Pose de câbles CFO et Cfa dans les nouveaux réseaux VRD ;
 - Confection de boîtes de jonction pour raccordement des réseaux ;
 - Coupure et dépollution des portions de câbles devenues inutiles (consignations des départs électriques seront réalisées par la centrale électrique de la BA125).
- ❖ Remplacement poste HT/BT :
 - Réalisation des travaux de VRD pour :
 - le raccordement du nouveau poste HT/BT ;
 - le dévoiement des câbles d'alimentation Basse Tension des bâtiments.
 - Création d'un nouveau poste HT/BT à proximité de l'existant.
 - Réalimentation des bâtiments existants depuis le nouveau poste.
 - Raccordement, et intégration de la GTE.
 - Préparation des futurs raccordements du bâtiment Stand de tir et de futures constructions à venir (Armurerie).

ARTICLE ST 1.2 - DONNEES DE BASE

ST 1.2.1 - Textes applicables

Les installations seront réalisées suivant les "Règles de l'art" et devront correspondre à l'ensemble des Normes, Décrets, Arrêtés et D.T.U. en vigueur pour ce type de construction.

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux règles et normes en vigueur et notamment :

- ❖ Code de la Construction
- ❖ Code du Travail
- ❖ Règlement Sanitaire Départemental
- ❖ Normes Françaises éditées par l'AFNOR
- ❖ Documents Techniques Unifiés édites par le CSTB
- ❖ NF-C 15 100 : installations électriques à basse tension ;
- ❖ NF-C 13 200 : installations électriques à haute tension ;
- ❖ UTE C 15-103 choix des matériels électriques en fonction des influences externes ;

- ❖ UTE C15-106 - Guide pratique - Section des conducteurs de protection, de terre et de liaison équipotentielle ;
- ❖ UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres ;
- ❖ UTE C 15-520 : installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose – Connexions ;
- ❖ UTE C 15-900 : installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication ;
- ❖ NF C 32-070 : conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu ;
- ❖ NF EN 12464-1 : éclairage des lieux de travail ;
- ❖ NF C 32-070 ;
- ❖ NF C 32-062 ;
- ❖ NF EN 60598-1 Luminaires partie 1 règles générales ;
- ❖ NF C 71-800, NF C 71-803 et NF C 71-820 relatif à l'éclairage de sécurité ;
- ❖ NF EN 61439 Ensemble d'appareillage à Basse Tension ;
- ❖ Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003) et commenté dans la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003 relatif aux installations d'éclairage de sécurité ;
- ❖ C12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 novembre 1988).

Toutes les normes, décrets, circulaires, arrêtés et règles en vigueur au jour de la remise des offres (liste non limitative).

Les textes de base énoncés dans ce chapitre ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

ST 1.2.2 - Description sommaire des installations existantes

Distribution HT :

La BA125 dispose de son propre réseau interne de distribution HTA, ayant pour origine le réseau ERDF et en source de remplacement, une centrale électrique constituée de groupes électrogènes.

Dans la centrale électrique sont implantés les disjoncteurs HTA de protection des boucles ainsi que le système de supervision et de contrôle commande du réseau électrique HT et BT.

Un réseau de télégestion du réseau HTA et de délestage des départs BT dans les postes sont assurés par la supervision et une chaîne d'automate répartie dans les postes HT/BT. La transmission des données est supportée par un réseau en fibre optique.

La future construction se situe sur la boucle HT « Sud ». Les besoins énergétiques du stand de tir et des futures constructions de la zone, ainsi que la vétusté du poste « Y21/245 » (que nous appellerons « Y21 » dans la suite du document) situé à l'ouest du projet nécessite la création d'un nouveau poste avec TGBT qui reprendra l'appellation « Y245 » permettant de reprendre les départs des bâtiments actuellement alimentés par

le poste Y21 et ceux des constructions à venir. Les schémas électriques du poste existant sont transmis en annexe 1 et 2.

❖ tension : 20 000V / 410 V ;

La boucle HT (15kV) devra être interceptée afin de créer un poste HT dédié aux nouvelles installations objet de cette opération. Le passage en 20 kV est prévu à moyen terme, les câbles devront supporter cette tension de service 20 kV

❖ fréquence : 50 Hz ;

❖ régime du neutre : TT

Réseaux CFO/Cfa à dévier sur la zone de construction :

Différents réseaux de courants fort et courants faibles traversent l'emprise de construction du stand de tir et nécessitent un dévoiement. Ces réseaux sont repérés sur le plan « 02-DCE-masse partiel Zone de travaux avec réseaux (actuel) ».

ST 1.2.3 - Rupture d'alimentation

Les coupures d'alimentation sont soumises aux contraintes suivantes :

❖ Autorisation de la centrale électrique de la BA125

Délai d'autorisation :

L'entrepreneur effectuera les demandes de coupure auprès du maître d'œuvre dans le délai minimum de 4 semaines avant la date d'intervention requise.

Les consignation/déconsignation des départs seront réalisées par le personnel de la centrale électrique du site exclusivement.

L'entrée dans les locaux est soumise à autorisation et se fait en présence d'un personnel du ministère des Armées. Les coupures seront limitées aux stricts ouvrages concernés (pas de coupure générale non nécessaire).

Durée maximum des coupures : 4 heures selon les bâtiments et installations concernées.

ST 1.2.4 - Règles de dimensionnement des installations basse tension

Chute de tension :

La chute de tension ne doit pas excéder les valeurs maximums, en pourcentage de la tension nominale de l'installation, indiquées dans la norme NF C 15-100.

Section minimale des circuits terminaux :

La section minimale des circuits terminaux doit être conforme aux exigences de la NF C 15-100.

Bilan de puissance :

Pour déterminer le courant maximal transité dans les câbles, il est tenu compte, sauf indications contraires définies dans la description des ouvrages, des coefficients de simultanéité et d'utilisation décrits dans la NF C 15-100.

ST 1.2.5 - Vérification des installations, essais et mesures

Vérifications :

Celles-ci donneront lieu à un rapport de vérification qui ne devra faire l'objet d'aucune remarque. A la charge de l'entrepreneur de prendre en compte les opérations de levée des réserves avec réédition d'un nouveau rapport vierge, à ses frais, si nécessaire.

Les vérifications comprennent :

- ❖ les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs, avant la mise sous tension ;
- ❖ les mesures de résistance de la prise de terre ;
- ❖ la vérification de la continuité des circuits de terre de toutes les masses métalliques des installations ;
- ❖ le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs ;
- ❖ le contrôle des organes de protection, notamment calibres des coupe-circuits ou disjoncteurs, réglages de ces derniers et vérification des protections contre le court-circuit et la surintensité.

Essais et mesures :

Les essais et mesures ont pour but de s'assurer du fonctionnement correct des installations et de leur réalisation conformément :

- ❖ aux prescriptions des normes et publications de l'UTE, et notamment à la partie 6-61 de la NF C 15-100 ;
- ❖ aux conditions imposées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Les essais portent sur :

- ❖ le bon fonctionnement des organes de sécurité ;
- ❖ la mise sous tension des installations et la vérification de leur bon fonctionnement ;
- ❖ le contrôle de l'équilibrage des phases ;
- ❖ les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles (installations en charge nominale) ;
- ❖ les mesures des niveaux d'éclairement pour les installations intérieures et extérieures ;
- ❖ la sélectivité des protections installées ;
- ❖ le pilotage de l'installation et la reconfiguration de boucle HT depuis la supervision.

Etendu des prestations :

Sont à prendre en compte dans le cadre du contrôle réglementaire :

- ❖ l'installation de l'armoire générale de chantier (attestation de conformité à fournir) ;
- ❖ l'ensemble des installations et équipements du poste de transformation et TGBT.

ARTICLE ST 1.3 - ALIMENTATION GENERALE DE CHANTIER

L'entrepreneur doit la mise en place au profit de l'ensemble des lots l'alimentation générale du chantier incluant :

- ❖ le départ avec disjoncteur de l'alimentation générale du chantier depuis le poste Y21 ;
- ❖ les câbles depuis le départ jusqu'au coffret général de chantier (compris les poteaux provisoires pour une pose aérienne ou passe-câbles et protections nécessaires en cas de pose au sol) ;
- ❖ le comptage général de chantier pour l'ensemble des consommations ;
- ❖ le coffret général sur zone (dimensionnement et emplacement à définir en période de préparation avec le titulaire de lot n° 1 en charge des installations de chantier).

Au départ du coffret général sera à la charge de chaque lot selon les besoins de chacun.

ARTICLE ST 1.4 - DEVOIEMENT DES RESEAUX CFO/CFA EXISTANTS SUR L'EMPRISE DE LA CONSTRUCTION

Différents réseaux de courants fort et courants faibles traversent l'emprise de construction du stand de tir et nécessitent un dévoiement. Ces réseaux sont repérés sur le plan « 02-DCE-masse partiel Zone de travaux avec réseaux (actuel) ».

Pour les réseaux CFO/Cfa existants identifiés (hors réseaux DIRISI), le titulaire devra réaliser leur dévoiement et/ou dépollution conformément aux spécifications de ruptures d'alimentations détaillées à l'article 8.3 du présent CCTP.

Cette prestation comprend :

- ❖ La pose de câbles CFO et Cfa de section et caractéristiques identiques dans les nouveaux réseaux VRD (la mise en place des fourreaux enterrés et chambres de tirage de la zone concernée sera à la charge du lot n°1) ;
- ❖ La confection de boîtes de jonction pour raccordement des réseaux entre la nouvelle portion et la portion conservée ;
- ❖ La coupure des portions de câbles devenues inutiles. Le titulaire du présent lot devra prévoir le nécessaire afin de s'assurer de l'absence de tension dans le réseau à couper avant toute intervention. Il devra avoir l'accord du maître d'œuvre avant d'effectuer le sectionnement des câbles. La dépollution des tronçons de câbles sectionnés devenus inactifs seront hors lot (à la charge du lot n° 01).

Concernant les réseaux non identifiés, une procédure de coupure temporisée sera mise en place afin de laisser aux organismes éventuellement concernés de se manifester avant dévoiement et/ou dépollution de ces derniers.

Cette procédure consistera en une coupure du réseau et mise en attente de 24h (un réseau à la fois) avant dépollution du tronçon désactivé. Durant cette procédure de 24h, le titulaire prévoira du personnel qualifié équipé d'un kit de réparation adapté en mesure de rétablir sous 1h00 en HO et sous 3h00 en HNO le réseau concerné par cette procédure.

ARTICLE ST 1.5 - REMPLACEMENT POSTE HT/BT EXISTANT

ST 1.5.1 - Phasage des travaux

ST 1.5.1.1 - Création du nouveau poste (Y245)

- ❖ Mise en place du poste HT/BT ;
- ❖ Travaux de VRD ;
- ❖ Tirage des Fibres optiques de la GTE ;
- ❖ Tirage des câbles BT des bâtiments pour préparation basculement de leur alimentation BT sur le nouveau poste ;
- ❖ Ouverture de la boucle HT intégration du nouveau poste dans la boucle HT ;
- ❖ Mise sous tension du nouveau Poste ;
- ❖ Intégration du poste dans la boucle FO et dans la GTE de la centrale électrique ;
- ❖ Modification de la GTE à la centrale électrique ;
- ❖ Mise au point du poste, réglage et test de la GTE ;
- ❖ Contrôle et vérification de première mise service ;
- ❖ Basculement de l'alimentation BT des bâtiments.

ST 1.5.1.2 – Dépose du poste Y21

- ❖ Reconstitution de la boucle zone Vie :
 - Déconnexion HT du poste Y21 ;
 - Intervention sur portion HT entre Y21 et nouveau poste (Y245) ;
 - Confection de boîtes de jonction pour assurer la continuité de la boucle HT ;
 - Raccordement de cette portion HT sur le nouveau poste (Y245) pour fermeture boucle ;
 - Modification de la GTE à la centrale électrique.
- ❖ Dépose et évacuation des équipements du poste.

ST 1.5.2 - Descriptif détaillé des travaux

ST 1.5.2.1 - VRD

Création et fermeture de tranchées entre les deux postes dans les règles de l'art (sablage, compactage, grillage avertisseur, etc). La profondeur de la tranchée doit garantir, sur toute sa longueur, les charges de recouvrement des canalisations minimales de 0,80 mètre.

Pour les passages sous voies routières, une charge de 0,20 mètre de béton sera prévue sous la couverture d'enrobé.

Chambres de tirage ou de raccordement :

L'entrepreneur devra le dimensionnement des chambres de tirage. Il tiendra compte du nombre de fourreaux et d'une réserve de 30%.

- ❖ Elles seront en béton, de modèle préfabriqué, conforme à la norme NF P 98-050, du type :
 - K2C ou K3C voire M1T avec tampon 400-KN triangle articulé.
- ❖ Les chambres d'interconnexion avec les réseaux existants seront sans fond.
- ❖ Interconnexion entre tous les chambres de tirage à proximité des regards et du poste Y21.
- ❖ Les chambres seront équipées d'anneaux de tirage.
- ❖ Toutes les chambres devront être drainées.
- ❖ Les tampons de fermeture Articulée seront en fonte ductile
- ❖ Les entrées et sorties de chambre seront protégées par des bonnettes de façon à supprimer les dégâts dus au gel si les câbles sont au contact de l'eau.
- ❖ Hors voies routières et trottoirs les chambres seront à + 0.10 m du TN.

Fourreaux

Ils seront en tubes de polychlorure de vinyle, non plastifiés, aiguillées par un fil de tirage en polyester de 30/10 de millimètres de diamètre, bouchonnée aux extrémités avec accrochage de l'aiguille de traction.

- ❖ Fourniture et pose de fourreaux Ø 100 pour le passage des câbles BT à dévier et détourner (quantité à déterminer par le titulaire);
- ❖ Fourniture et pose de 2 fourreaux Ø 100 en réserve;
- ❖ Fourniture et pose de 2 fourreaux Ø 60 en réserve;
- ❖ Fourniture et pose de 2 fourreaux PEHD Ø 40 pour passage fibre optique.

Grillage avertisseur

Un grillage avertisseur de la largeur de la tranchée en polyéthylène sera placé à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de chaque fourreau et canalisation ou au-dessus de la couche supérieure de sable. Il sera de couleur adaptée.

Fermeture tranchée

Rebouchage avec de la terre végétale les derniers 0,20 m pour la partie en terrain naturel afin de ne pas avoir les galets de la Crau apparents.

Tirage des câbles HT

Les câbles HTA répondront à la norme NF C 33-226 et seront :

- ❖ En tension assignée 12/20 (24kV),
- ❖ Non armés,
- ❖ De type unipolaire,
- ❖ Enterrables,
- ❖ Avec isolant polyéthylène réticulé,
- ❖ Âme aluminium de 95mm² par phase pour les tronçons de boucles.

Fourniture et pose :

- ❖ Des câbles HT dans la tranchée en pleine terre pour reconstituer la boucle HT. Ils seront posés de chaque côté de la tranchée à 0,40 mètre de distance au minimum l'un de l'autre.
- ❖ D'une câblette 50² cuivre entre les postes.

Câbles BT

Les câbles BT à dévoyer seront tirés dans le réseau de VRD préparé à cet effet.

ST 1.5.2.2 – Dévoiement des câbles BT existants

Le poste existant Y21 alimente actuellement plusieurs installations (voir Schémas électriques fournis en annexe 1 et 2).

L'objet du nouveau poste est de basculer ces alimentations, créer les départs nécessaires pour le bâtiment stand de tir et de préparer les réserves pour les nouvelles infrastructures programmées.

Attention : Les schémas fournis en annexes 1 et 2 sont ceux d'origine, un relevé sur site des départs et alimentations actuels sera nécessaire par le titulaire afin de prendre en compte le besoin réel à basculer et prendre en compte. Cette prestation est réputée incluse dans l'offre globale et forfaitaire du soumissionnaire.

Préparation du basculement de l'alimentation BT des installations existantes sur le nouveau TGBT

Les départs BT du poste existant seront basculés sur le nouveau poste. Pour cela, une boîte de jonction sera confectionnée par câble.

Les câbles BT seront tirés depuis le nouveau poste dans les VRD préparées et seront connectés par les boîtes de jonctions.

Modalité de basculement

Les départs seront basculés les uns après les autres, des coupures de 4 heures maximum seront programmées pour chaque boîte de jonction :

- ❖ Contrôle ordre de phase avant coupure sur le bâtiment
- ❖ Consignation du départ par la centrale électrique de la BA125
- ❖ Confection boîte de jonction
- ❖ Remise sous tension
- ❖ Vérification tensions et ordre de phase

ST 1.5.2.3 – Boucle HT

Le titulaire fera réaliser un bilan de puissance afin de procéder au dimensionnement de l'installation, qui devra par ailleurs présenter une réserve de puissance de 30%.

Le plan de protection HTA sera revu et une nouvelle étude de sélectivité sera réalisée en coordination avec l'USID d'Istres en prenant en compte l'augmentation de puissance installée.

ST 1.5.2.4 – Constitution du poste HT/BT

Le poste HT/BT sera construit et équipé en usine et sera livré complet, en ordre de marche, tous les tests et vérifications réalisés en usine.

Les caractéristiques du poste seront les suivantes :

Enveloppe du Poste

Poste préfabriqué, type Bocage de Schneider ou équivalent.

Poste largeur 3 mètres, la longueur sera définie en fonction des équipements à intégrer afin d'obtenir un espace de travail et de manœuvre fonctionnel.

Couleur extérieure RAL 1015.

Le maquetage du poste HT/BT sera soumis à approbation avant mise en construction.

Une attention particulière sera portée sur l'accessibilité aux équipements, et en particulier pour l'accès aux équipements suivants :

- ❖ les vis de fixation des panneaux d'accès au transformateur,
- ❖ le démontage des panneaux des cellules HT,
- ❖ le recul nécessaire pour les vérificateurs d'absence de tension sur les cellules HT,
- ❖ l'accès au raccordement des têtes de câble HT.

Cellule HT

Les caractéristiques des cellules HT sont données dans le tableau suivant :

Tension nominale	IN	Tension assignée du matériel	Tension de tenue à la fréquence industrielle phase-masse	Tension de tenue à la fréquence industrielle sur distance de sectionnement	Tension de tenue aux chocs de foudre phase-masse	Tension de tenue aux chocs de foudre sur distance de sectionnement	Courant de courte durée admissible
20 kV	400A	24 kV	50 kV	60 kV	125 kV	145 kV	12,5 kA

- ❖ Les cellules HT (y compris les cellules protection transformateur) seront motorisées et pilotées depuis la GTE de la centrale électrique.
- ❖ Tension de service 20 kV / intensité 400A.
- ❖ Les motorisations et les auxiliaires seront câblés en 48 V=.
- ❖ Pré câblage avec les entrée/sortie Telefast.
- ❖ Le verrouillage de sécurité sera composé de serrure RONIS Clef plate.

Re-configurateur automatique du réseau HT

- ❖ Fonction : Reconfiguration automatique de boucle sur défaut HT.
- ❖ Deux relais de surveillance de défaut des câbles (relais Flairs sur les 2 câbles de boucle entrant/sortant) dans chaque poste.
- ❖ Tous les essais et programmation seront prévus lors de la mise en service.

Transformateur

- ❖ Transformateur Bi tension 15/20 kV Primaire réglage $\pm 2,5 \pm 5,0$ % (Par barrettes).
- ❖ Secondaire 410 V tri +N - Dyn11.
- ❖ Transformateur à isolement sec type trihal éco design.
- ❖ 2 transformateurs 315 KVA.

Chargeur 48 V=

- ❖ Fourniture et pose d'un chargeur 48 V= type AES C13-100.
- ❖ Batteries 4 heures d'autonomie à la charge nominale des auxiliaires du poste.

Ventilation

- ❖ Ventilation du local par ventilation naturelle conforme aux préconisations de la C13-200.
- ❖ Il sera adjoint en complément des sections de ventilation conformes, un ventilateur avec un asservissement par thermostat pour compléter la convection naturelle.
- ❖ Une surveillance de température du poste sera faite par thermostat d'ambiance et renvoyée sur la GTE (voir la possibilité d'une surveillance analogique).
- ❖ Filtre media filtrant.

Coffret alimentation auxiliaire du poste

- ❖ Un TD indépendant du TGBT du poste.
- ❖ Équipé d'un inverseur manuel 32 A avec une PC 2P+T 10/16A pour raccordement sur un GE de chantier 3kVA.

Portes d'accès au poste

- ❖ Les portes d'accès seront équipées de serrure DENY, Cylindre avec cache d'entrée, sur l'organigramme N°14513 des postes HT de la BA125.
- ❖ Fourniture de 3 clefs correspondant au numéro du Cylindre.
- ❖ Fourniture 3 passe généraux.



- ❖ La porte d'accès au poste sera dotée d'une ouverture anti panique.

Détection ouverture de porte du poste renvoi d'alarme sur GTE

- ❖ Mise en place d'un capteur de position de la porte du poste avec renvoi de l'alarme sur la supervision GTE de la centrale électrique.

Verrouillage de sécurité HT/BT

- ❖ Les serrures seront de type RONIS clef Plate
- ❖ Il sera prévu la coordination du verrouillage de sécurité entre les postes HT et la pose des serrures dans les cellules de ces postes.

Les précisions et nouvelles identifications seront :

- ❖ Intégration du poste Y245 entre Y21 et Y22
 - Nouveau verrouillage provisoire complet entre Y21 et Y22
 - Pour le verrouillage Y245 et Y22, utilisation des cylindres existants pour limiter les interventions à réaliser dans les postes Y21 et Y245.
 - Démontage et récupération des serrures présentes sur l'IM Y22 dans le poste Y21 (cette cellule deviendra provisoirement IM Y245)
 - Remontage des serrures sur la cellule IM coté Y22 dans le nouveau poste Y245 pour créer le verrouillage définitif coté Y22 (de nouvelles clefs seront fabriquées avec le même numéro pour mais avec une nouvelle identification)
- ❖ Suppression du poste Y21
 - Pour le verrouillage Y20 et Y245
 - Démontage des serrures présentes sur l'IM Y20 dans le poste Y21
 - Remontage des serrures sur la cellule IM coté Y20 dans le nouveau poste Y245 pour créer le verrouillage définitif coté Y20 (de nouvelles clefs seront fabriquées avec le même numéro mais avec une nouvelle identification)

Éclairage et PC du poste

- ❖ Éclairage intérieur à LED 300 lux commande par bouton poussoir intérieur et télérupteur + temporisateur
- ❖ Éclairage extérieur par projecteur LED commande par bouton poussoir extérieur + télérupteur + temporisateur
- ❖ Répartition de PC 2 P+T 10/16 A dans le poste.

Équipements de sécurité

- ❖ Les accessoires à installer sont ceux prévus par la norme NF C 13-200 :
 - un tabouret isolant, 36 kV ;
 - un dispositif de vérification de l'absence tension, avec testeur intégré ;
 - une perche isolante ;
 - une paire de gants isolants dans un coffret mural ;
 - les fusibles de rechange sur râtelier ;
 - les affiches métalliques et inscriptions réglementaires (extérieures et intérieures) ;
 - les matériels permettant d'assurer l'exploitation et les manœuvres des équipements ;
 - un éclairage de secours type BAPI ;
 - deux blocs autonomes d'éclairage de sécurité ;
 - un extincteur à proximité de la porte d'accès principal.

ST 1.5.2.5 – Régime de neutre

Le régime de neutre BT est le régime de neutre TT.

Le titulaire devra prévoir les câbles cuivre en fond de fouille :

- ❖ Une pour la terre des masses.
- ❖ Une pour la terre du neutre.

ST 1.5.2.6 – Secours mobile du poste HT/BT

Le poste HT /BT sera équipé d'un coffret posture extérieur (coffret porte pleine 800x600x250 mm) assurant le secours du jeu de barres BT du TGBT. Il sera équipé d'un répartiteur étagé (630A – 4P – 235x470x115), et des presses étoupes adaptés

- ❖ Ordre de phase sur entrée GE.
- ❖ Disjoncteur sortie GE calibré à la valeur nominale de la protection générale du TGBT.

ST 1.5.2.7 – TGBT

Le TGBT devra être en mesure de recevoir des ordres de délestage issus de la centrale électrique.

Sa conception répondra aux exigences suivantes :

- ❖ Équipement de sécurité et de protection du transformateur (relayage et automatisme).
- ❖ Le relayage assurera localement toutes les sécurités et présentation des informations.
- ❖ La GTE récupèrera les informations pour les rendre disponible sur la supervision de la centrale électrique (CE).
- ❖ Disjoncteur d'entrée GE mobile sur le jeu de barre général du TGBT en substitution du transformateur.
- ❖ Protection différentielle sur tous les départs (type réglable en seuil et temporisation).
- ❖ Tous les départs supérieurs à 100 A sont de type NSX 160 motorisé embrochable/débrochable dans le TGBT.
- ❖ Tous les départs supérieurs à 100 A sont motorisés et pilotés par la GTE (délestage/relestage).
- ❖ Tous les départs supérieurs à 100A sont équipés d'un afficheur de mesure/comptage Micrologique reliée à la GTE.
- ❖ Toutes les fonctions motorisation seront en 48V=.
- ❖ Alimentation Auxiliaire du poste en 48 V= constituée d'un chargeur +batteries.
- ❖ Plusieurs circuits de protection par disjoncteurs sur le circuit 48V=, séparation des circuits de commande, signalisation, etc.
- ❖ Tous les départs BT du TGBT du poste seront pilotables depuis la centrale électrique par la GTE.
- ❖ Chaque départ pourra être en mode automatique ou manuel.
- ❖ Tous les départs inférieurs à 100A seront raccordés sous un disjoncteur général motorisé 160A vigi.
- ❖ Câblage et pré-câblage de toutes les platines embrochables en réserve pour être en capacité de recevoir les ordres de délestage/relestage.
- ❖ La position des organes, la connexion du bloc mesure au bus de communication.
- ❖ TELEFAST pour éviter le raccordement filaire entre le TGBT et le coffret GETEX.

Le TGBT sera constitué comme suit :

- ❖ Armoires seront de type Prisma Plus P profondeur 600.
- ❖ Rehausse des cellules pour que les portes ne touchent pas le sol lors de l'ouverture.
- ❖ Plastron, rail multifix, répartiteur multiclip.
- ❖ Gaines à câbles.
- ❖ Borniers dans les gaines.
- ❖ Portee avant translucides et portes de gaine avec poignée.
- ❖ Indice de service 331 débrochables sur châssis pour les généraux transformateurs.
- ❖ Indice de service 232 débrochables sur socle pour tous les départs supérieurs à 100 A.
- ❖ La forme du Tableau = Forme 2b.
- ❖ Jeux de barres horizontal et verticale.

La réserve de place disponible dans chacun des tableaux nouvellement mis en place sera de 30 % minimum au regard des conditions suivantes :

- ❖ La ou les place(s) disponible(s) seront regroupées en un seul endroit du tableau par rubrique ou spécificité ;
- ❖ Accessibilité aisée de la place disponible ;
- ❖ La place disponible implique :
 - Une disponibilité sur les répartiteurs, dans les goulottes, etc. ;
 - Une réserve de puissance de la protection générale du tableau et de celle sous groupes.

La partie basse tension du TGBT sera gérée par cellules avec gaine droite et gauche pour l'arrivée du transformateur et gaine à barre, incluant :

- ❖ Les protections des transformateurs ;
- ❖ Entrée GE NSX 160 + vigi + mesure ;
- ❖ Le verrouillage à clef Ronis plate entre les généraux transfo et l'entrée GE ;
- ❖ Un module PM5310+RS485+mémoire => mesure générale du TGBT ;
- ❖ Les départs nécessaires pour reprendre ceux du poste Y21 ;
- ❖ 6 départs pour le bâtiment stand de tir :
 - un départ pour la distribution générale du bâtiment ;
 - un départ pour la CTA d'extraction de ventilation ;
 - un départ pour les bornes IRVE de l'aire de stationnement ;
 - un départ dédié à l'armoire AVI assurant les fonctions de ventilation d'insufflation en fonctionnement normal ainsi que les fonctions d'amenée d'air de désenfumage en mode incendie. Cette alimentation sera issue du TGBT du poste de transformation et réalisée en câble résistant au feu de type CR1-C1 ou équivalent. L'armoire sera asservie au CMSI et prioritaire en mode incendie ;
 - un départ dédié au ventilateur de désenfumage F400-120 comprenant le coffret de relaying, l'interrupteur de proximité, le contrôle de débit ainsi que les reports d'état et de défaut vers le CMSI ;
 - un départ de réserve destiné au projet de future armurerie.
- ❖ A minima 2 sous-ensembles de départs modulaire (2 NSX 160 motorisé, etc, etc alimentant 3 rails avec multiclip) ;
- ❖ Hauteur libre en bas de chaque cellule, sur une hauteur d'un plastron de 200 ;

- ❖ Le maquettage du TGBT sera soumis à approbation avant mise en construction.

Le TGBT sera également équipé de la fonction délestage réflexe dont l'objectif est un déclenchement de tous les départs BT dans le poste HT/BT avant le retour de tensions des GE secours de la centrale électriques lors d'une disparition secteur ENEDIS.

Le temps de déclenchement attendu sera inférieur à 15 secondes, correspondant au temps de démarrage des groupes secours de la centrale électrique et de la remise sous tension du réseau HT.

Cette fonction permettra d'éviter la remise sous tension en charge de tous les départs sur les GE de la centrale avec un risque de plantage de la centrale si la puissance appelée est supérieure à la puissance disponible sur les GE.

L'ordre de délestage réflexe sur absence de tension vers les départs devra être retardé d'une à deux secondes afin d'absorber les microcoupures secteur ENEDIS et ne pas délester intempestivement les départs BT.

Cette fonction sera indépendante de l'armoire GETEX et sera intégrée au TGBT sans lien avec la GETEX.

Si le réseau FO et/ou l'armoire GETEX sont en défaut, cette artifice fonctionnera tout de même afin de sécuriser le réseau HT de la BA125 et la centrale électrique en mode secours.

Les équipements du TGBT seront alimentés comme suit :

- ❖ Alimentation 48 V= sur batterie :
 - Armoire GETEX ;
 - Délestage réflexe bobine MX et relayage ;
 - Motorisation des cellules HT IM de boucle ;
 - Motorisation des cellules HT QM transformateurs ;
 - Motorisation disjoncteur sortie transfo et entrée GE.
- ❖ Alimentation en 220 V
 - Motorisation des départs BT.

ST 1.5.2.8 – GTE

Le réseau HTA de la BA125 est piloté depuis la centrale électrique par une GTE dédiée et une supervision basée sur le système GETEX.

Tous les matériels et équipements seront identiques à ceux déjà utilisés pour les autres coffrets de commande des postes HT/BT de la BA125 comme détaillés ci-après.

Programmation de la GTE à centrale électrique

- ❖ Reprise des programmations et des pages synoptiques au niveau de la centrale électrique pour intégrer le nouveau poste HT/BT dans la supervision.

Coffret télégestion dans le poste

- ❖ Mise en place d'une armoire de pilotage GTE dans le poste comprenant :
 - l'automate et les switches de communication,
 - les alimentations de l'automate et circuits de protection,
 - un afficheur Magelis,

- les ventilations haute et basse,
- une surveillance de température du coffret.

Pilotage du réseau HTA

- ❖ Reprogrammation du système centrale de commande de la reconfiguration.

Délestage BT

- ❖ Reprise du pilotage des crans de délestage BT.

GE Secours

- ❖ Le fonctionnement du groupe électrogène mobile spécifique sera surveillé par la GTE depuis la centrale électrique, il sera également remonté les informations sur la position de l'inverseur et la puissance délivrée.

Remontée d'informations vers la supervision

- ❖ Surveillance du fonctionnement des installations et des grandeurs électriques (U/I/P et Kwh).
- ❖ Configuration des équipements du poste en HT et en BT.

ST 1.5.2.9 – Réseau fibre optique GTE

Interconnexion avec les postes HT, amont et aval, par fibre optique pour la télégestion.

Fibre optique

- ❖ Fibre optique 24 brins monomode armé anti-rongeur, connexion dans un coffret un répartiteur FO spécifique (pas dans le coffret télégestion).
- ❖ Tirage dans les réseaux existants :
 - d'une fibre entre le poste Y20 et le poste Y245,
 - d'une fibre optique entre le poste Y245 et le poste Y22.

Ajout switch FO et programmation

- ❖ Ajout d'un switch FO dans le coffret GTE du poste Y20.
- ❖ Ajout d'un switch FO dans le coffret GTE du poste Y22.
- ❖ Paramétrage switch et intégration dans le réseau de la GTE.

Coffret répartiteur FO dans le poste

- ❖ Armoire 9U.
- ❖ Tiroirs optiques coulissants 1U.
- ❖ Traversées optiques ;
- ❖ Connecteurs optiques monomode.

Alimentation switch

- ❖ Fourniture et pose d'une protection 10A vigi 300 mA dans un tableau secouru TD auxiliaire (origine GE ou autre réseau).
- ❖ Fourniture et pose d'un câble U1000 RO2V 3G2,5.
- ❖ Fourniture et pose d'un interrupteur 2P dans le coffret.

- ❖ Installation dans le coffret d'un onduleur rackable 500VA
- ❖ Fourniture et pose d'un bloc de 6 PC 2P+T.

ST 1.5.2.10 – Protection Foudre

Un parafoudre type 1 (très forte capacité d'écoulement) adapté au régime de neutre sera prévu dans le TGBT.

SECTION TECHNIQUE 2 : INSTALLATIONS COURANTS FORTS (BT) DU STAND DE TIR

ARTICLE ST 2.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS DE COURANTS FORTS DU STAND DE TIR

Les prestations B.T comprennent entre autre :

Travaux B.T :

Les travaux basse tension se font depuis le TGBT du transformateur jusqu'à la distribution des appareillages terminaux du bâtiment.

Sont compris entre autre les appareillages suivants :

- ❖ l'armoire principale du bâtiment ;
- ❖ les armoires de répartition et de distribution ;
- ❖ les ouvrages de distribution (chemins de câbles, goulottes, câblages etc..) ;
Le présent titulaire devra la fourniture et la pose de tous les cheminements concernant les courants forts et les courants faibles. Pour le présent projet, la distribution électrique du tunnel de tir ne devra pas pouvoir être touchée par les tirs.
- ❖ les éclairages intérieurs du bâtiment ;
- ❖ les éclairages en façade du bâtiment ;
- ❖ les éclairages de sécurité ;
- ❖ les prises électriques ;
- ❖ les alimentations des matériels des autres corps d'état (armoires de ventilation etc....),
- ❖ la mise à la terre des installations;
- ❖ les protections foudres en amont de l'armoire principale et des équipements sensibles ;
- ❖ l'alimentation de la centrale incendie ;
- ❖ l'alimentation électrique dédiée au système de désenfumage, assurant le maintien de service en situation d'incendie (CTA désenfumage, CTA insufflation, centrale incendie, CMSI)
- ❖ l'alimentation de la centrale d'alarme et des matériels liés ;
- ❖ Le schéma de liaison de terre du bâtiment sera en TT avec une tension : 200V/400V.

ARTICLE ST 2.2 – REGLEMENTATION

Textes applicables

Les installations seront réalisées suivant les "Règles de l'art" et devront correspondre à l'ensemble des Normes, Décrets, Arrêtés et D.T.U. en vigueur pour ce type de construction. L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux règles et normes en vigueur et notamment :

- ❖ Code de la Construction
- ❖ Code du Travail
- ❖ Règlement Sanitaire Départemental
- ❖ Normes Françaises éditées par l'AFNOR
- ❖ Documents Techniques Unifiés édites par le CSTB
- ❖ NF-C 15 100 : installations électriques à basse tension;
- ❖ UTE C 15-103 : choix des matériels électriques en fonction des influences externes ;
- ❖ UTE C 15-443 : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres ;
- ❖ UTE C 15-520 : installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose – Connexions ;
- ❖ UTE C 15-900 : installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication ;
- ❖ NF C 32-070 : conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu ;
- ❖ NF EN 12464-1 : éclairage des lieux de travail ;
- ❖ NF C 32-070 ;
- ❖ NF C 32-062.
- ❖ NF EN 60598-1 Luminaires partie 1 règles générales ;
- ❖ NF C 71-800, NF C 71-803 et NF C 71-820 relatif à l'éclairage de sécurité ;
- ❖ NF EN 61439 Ensemble d'appareillage à Basse Tension ;
- ❖ Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003) et commenté dans la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003 relatif aux installations d'éclairage de sécurité ;
- ❖ C12-101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 novembre 1988).

Toutes les normes, décrets, circulaires, arrêtés et règles en vigueur au jour de la remise des offres (liste non limitative).

Les textes de base énoncés dans ce chapitre ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Rupture d'alimentation

Les coupures d'alimentation sont soumises aux contraintes suivantes :

- ❖ Autorisation de la centrale électrique de la BA125

Délai d'autorisation :

L'entrepreneur effectuera les demandes de coupure auprès du maître d'œuvre dans le délai minimum de 4 semaines avant la date d'intervention requise.

Les consignation/déconsignation des départs seront réalisées par le personnel de la centrale électrique du site exclusivement.

L'entrée dans les locaux est soumise à autorisation et se fait en présence d'un personnel du ministère des Armées. Les coupures seront limitées aux stricts ouvrages concernés (pas de coupure générale non nécessaire).

Durée maximum des coupures : 4 heures selon les bâtiments et installations concernées.

Règles de dimensionnement des installations basse tension

Chute de tension :

La chute de tension ne doit pas excéder les valeurs maximums, en pourcentage de la tension nominale de l'installation, indiquées dans la norme NF C 15-100.

Section minimale des circuits terminaux :

La section minimale des circuits terminaux doit être conforme aux exigences de la NF C 15-100.

Bilan de puissance :

Pour déterminer le courant maximal transité dans les câbles, il est tenu compte, sauf indications contraires définies dans la description des ouvrages, des coefficients de simultanéité et d'utilisation décrits dans la NF C 15-100.

Vérification des installations, essais et mesures

Celles-ci donneront lieu à un rapport de vérification qui ne devra faire l'objet d'aucune remarque. A la charge de l'entrepreneur de prendre en compte les opérations de levée des réserves avec réédition d'un nouveau rapport vierge, à ses frais, si nécessaire.

Les vérifications comprennent :

- ❖ les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs, avant la mise sous tension ;
- ❖ les mesures de résistance de la prise de terre ;
- ❖ la vérification de la continuité des circuits de terre de toutes les masses métalliques des installations ;
- ❖ le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs ;
- ❖ le contrôle des organes de protection, notamment calibres des coupe-circuits ou disjoncteurs, réglages de ces derniers et vérification des protections contre le court-circuit et la surintensité.

Les essais ont pour but de s'assurer du fonctionnement correct des installations et de leur réalisation conformément :

- ❖ aux prescriptions des normes et publications de l'UTE, et notamment à la partie 6-61 de la NF C 15-100 ;
- ❖ aux conditions imposées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Les essais portent sur :

- ❖ le bon fonctionnement des organes de sécurité,
- ❖ la mise sous tension des installations et la vérification de leur bon fonctionnement,
- ❖ le contrôle de l'équilibrage des phases,
- ❖ les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles (installations en charge nominale),
- ❖ les mesures des niveaux d'éclairement pour les installations intérieures et extérieures,
- ❖ la sélectivité des protections installées.

Etendu des prestations :

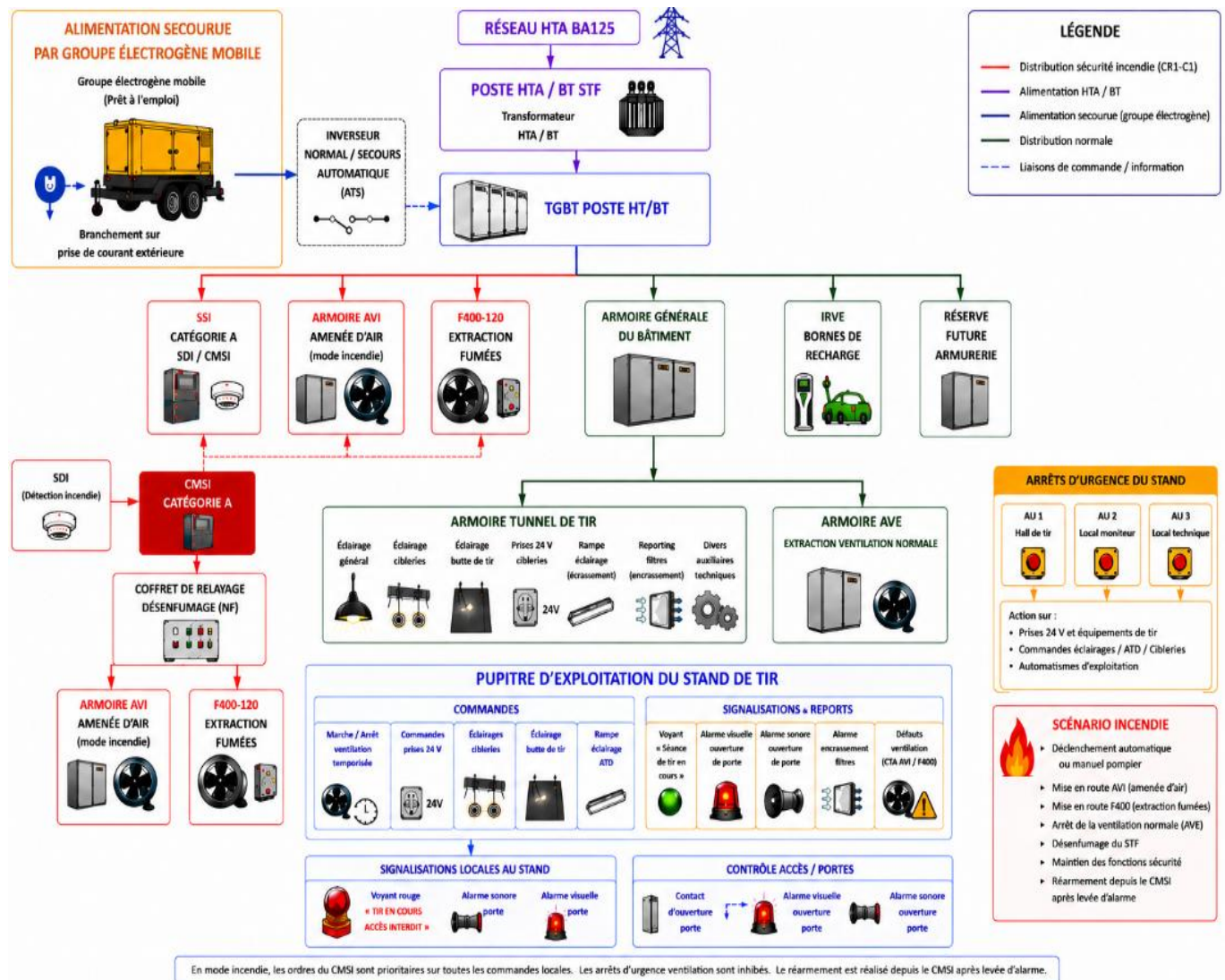
Son à prendre en compte dans du contrôle réglementaire :

- ❖ tous les équipements du au présent lot ;
- ❖ les installations du lot génie climatique ;
- ❖ les portes sectionnelles.

ARTICLE ST 2.3 - ARCHITECTURE FONCTIONNELLE SIMPLIFIEE

Schéma d'aide à la compréhension

Le schéma ci-dessous a pour objectif de représenter de façon simplifiée et partielle la distribution des installations (aide à la compréhension).



Principe de distribution des armoires

AG : armoire générale du bâtiment

- ❖ **Alimentation de l'armoire en courant triphasé ;**
- ❖ **AVI :** l'armoire AVI est à la charge du lot génie-climatique. Le présent lot doit la mise en place de la protection de tête, le câble d'alimentation en attente dans le local insufflation et les relais permettant les asservissements des différents arrêt d'urgence en tête du circuit ;
- ❖ **AVE :** l'armoire AVE est à la charge du lot génie-climatique. Le présent lot doit la mise en place de la protection de tête, le câble d'alimentation en attente dans le local extraction et les relais permettant les asservissements des différents arrêts d'urgence en tête du circuit ;
- ❖ **ATT :** armoire du tunnel de tir ;
- ❖ Arrêt d'urgence électrique du local CTA insufflation ;
- ❖ Arrêt d'urgence électrique du local CTA extraction ;
- ❖ Arrêt d'urgence électrique du système de désenfumage
- ❖ Alarme incendie ;
- ❖ Prises électriques de la zone vestiaires/douches, sanitaires, local hygiène, couloir, sas ;
- ❖ Eclairages de la zone vestiaires/douches, sanitaires, local hygiène, couloir, sas ;
- ❖ Eclairage et prises de l'abri à granulats ;
- ❖ Eclairages extérieurs ;

AVI : armoire ventilation insufflation et désenfumage

Alimentation de l'armoire en courant triphasé

Cette armoire est à la charge du lot génie climatique et est située dans le local ventilation insufflation.

Le présent lot devra assurer la fourniture, la pose et le raccordement du câble d'alimentation résistant au feu de type CR1-C1 alimentant cette armoire ainsi que la mise en place de sa protection de tête au niveau du tableau électrique concerné.

Cette alimentation sera issue du TGBT du poste de transformation et réalisée en câble résistant au feu de type CR1-C1 ou équivalent répondant aux exigences de réaction au feu B2ca-s1a,d1,a1.

Les liaisons SSI entre le CMSI, les coffrets de relayage, les dispositifs d'arrêt d'urgence et les armoires du présent lot sont à la charge du lot Electricité.

Le présent lot devra fournir l'ensemble des interfaces, contacts secs et bornes de raccordement nécessaires à ces échanges d'informations.

Dans le cadre du fonctionnement des installations, il est rappelé au présent lot que :

- ❖ l'armoire de ventilation d'insufflation devra recevoir les ordres de commande issus du CMSI ;
- ❖ En fonctionnement normal, l'arrêt ou le défaut majeur d'une des deux armoires de ventilation entraînera l'arrêt coordonné de la seconde. Cette logique sera automatiquement inhibée lors du passage en mode incendie.
- ❖ En situation d'incendie, l'installation devra permettre le fonctionnement de l'amenée d'air nécessaire au désenfumage du bâtiment ;
- ❖ les informations de marche, arrêt et défaut devront être reportées vers le système de sécurité incendie ;
- ❖ les câbles participant aux fonctions de sécurité devront présenter un maintien de service conforme à la réglementation en vigueur ;
- ❖ les dispositifs de protection devront être compatibles avec les exigences de fonctionnement des installations de désenfumage ;
- ❖ l'ensemble des raccordements, essais, paramétrages et vérifications nécessaires au bon fonctionnement du système sera compris dans les prestations du présent lot ;
- ❖ l'installation devra permettre un fonctionnement automatique sur ordre du CMSI ainsi qu'un fonctionnement manuel depuis les commandes pompiers prévues à cet effet.
- ❖ L'ensemble devra être conforme aux exigences du Système de Sécurité Incendie, aux prescriptions du coordinateur SSI ainsi qu'à la réglementation applicable aux installations de désenfumage mécanique.
- ❖ en cas de réception d'un ordre incendie émis par le CMSI, le fonctionnement en mode sécurité incendie sera prioritaire sur toute autre commande, régulation, programmation horaire ou ordre d'exploitation ;
- ❖ lors du passage en mode incendie, la CTA d'insufflation devra automatiquement basculer sur son régime de fonctionnement « désenfumage » permettant d'assurer le débit d'amenée d'air défini dans les études de désenfumage.
- ❖ les défauts d'alimentation électrique, de commande, de protection, de variateur et de fonctionnement moteur devront être reportés vers le CMSI conformément aux prescriptions du coordinateur SSI ;
- ❖ après déclenchement du désenfumage, les équipements concernés devront être maintenus en fonctionnement jusqu'à réception d'un ordre d'arrêt ou de réarmement conforme aux prescriptions du système de sécurité incendie.

AVE : armoire ventilation extraction

Alimentation de l'armoire en courant triphasé

Cette armoire est à la charge du lot génie climatique et est située dans le local ventilation extraction.

Le présent lot doit la mise en place du câble d'alimentation de cette armoire ainsi que sa protection de tête. Les différents asservissements entre les arrêts d'urgence sont à la charge du présent lot.

Dans le cadre du fonctionnement des installations, il est rappelé au présent lot que :

- ❖ le fonctionnement normal de la ventilation est temporisé ;
- ❖ la chute des clapets coupe-feu coupe l'alimentation des installations de ventilation.
- ❖ l'armoire de ventilation extraction devra fonctionner de manière coordonnée avec l'armoire de ventilation insufflation ;

- ❖ en fonctionnement normal, l'arrêt ou le défaut majeur de l'une des deux armoires entraînera l'arrêt coordonné de la seconde ;
- ❖ cette logique d'asservissement devra être inhibée lors du déclenchement du désenfumage ;
- ❖ les informations de marche, arrêt et défaut devront être reportées vers les équipements de supervision prévus au projet ;
- ❖ les protections électriques devront être adaptées aux caractéristiques des équipements raccordés ;
- ❖ les dispositifs d'arrêt d'urgence devront permettre l'arrêt immédiat de l'installation de ventilation en fonctionnement normal.

L'ensemble devra être conforme aux prescriptions du lot Génie Climatique et aux réglementations applicables aux installations de ventilation mécanique.

ATT : armoire du tunnel de tir

- ❖ **Alimentation de l'armoire en courant monophasé ;**
- ❖ Arrêt d'urgence électrique de l'armoire. Cette commande coupera l'alimentation depuis l'armoire générale ;
- ❖ Arrêt d'urgence pour la ventilation. Celui-ci asservi la coupure des deux CTA sans coupure générale des armoires AVI et AVE ;
- ❖ Bouton de commande Marche/Arrêt de la ventilation. Pour mémoire celle-ci est temporisée à 30 minutes avant son arrêt ;
- ❖ **Prises 24 V.** A la charge du présent lot la mise en place des transformateurs d'alimentation et les câblages jusqu'aux prises. L'armoire sera équipée d'un **interrupteur de commande par prise** ;
- ❖ Protections et alimentations des prises 230V et 24V situées dans le tunnel de tir (zone de tir, butte de tir et trémie de chargement) ;
- ❖ Protections et alimentations des éclairages situés dans le tunnel de tirs (zone de tir, butte de tir et trémie de chargement) ;
- ❖ Commandes des éclairages avec :
 - 1 commande gradable par rampe ;
 - 1 commande marche/arrêt par prise 24V ;
 - 1 commande gradable par éclairage de cible ;
- ❖ Protection et alimentation du coffret de commande du matériel de levage ;
- ❖ Alimentation et commande des voyants de signalisation « séance de tir en cours » ;
- ❖ Alimentation et commande des BAES (simulation aux tirs de nuit) ;
- ❖ Alimentation des voyants de signalisation « intrusion dans l'espace tir » ;
- ❖ Alimentation des voyants de signalisation « désenfumage activée » ;

ARTICLE ST 2.4 - RACCORDEMENT DES OUVRAGES DES AUTRES CORPS D'ETATS

Le présent lot doit les alimentations BT pour les ouvrages des autres corps d'état.
Ceci comprend :

Ouvrages des autres corps d'état

Intérieur du bâtiment :

- ❖ l'armoire ACI dont la puissance indicative est de 75 kW en courant triphasé 400V (dont 30kW pour la CTA de désenfumage)
- ❖ l'armoire ACE dont la puissance indicative est de 45 kW en courant triphasé 400V ;

L'installation sera prévue pour prendre en compte les courants de démarrage générés par les 2 locaux de ventilation (appel de puissance des CTA).

Raccordement :

Sont compris dans les prestations du présent lot la fourniture et la pose des câbles d'alimentation, les moyens de cheminement (chemins de câbles, gaines noyées, percements et rebouchage etc...) ainsi que la protection des alimentations (disjoncteurs et protections différentielles etc...).

L'entrepreneur pourra se référer aux plans du marché tout corps d'état pour le repérage des ouvrages (génie climatique, gros-œuvre etc....).

Le lot génie climatique précisera lors de la période de préparation les besoins exacts. Le présent lot ne pourra débuter aucune prestation liée aux besoins des autres corps sans avoir reçu au préalable la liste des besoins réels.

ARTICLE ST 2.5 - ARMOIRES ET COFFRETS

ST 2.5.1 - Données communes

Dans les tableaux et coffrets, toute la filerie sera repérée aux deux extrémités et ramenée sur bornes. Tous les organes seront repérés par des étiquettes gravées et vissées. Toutes les parties actives, nues et accessibles seront protégées par plastrons démontables à l'aide d'un outil, revêtus du symbole « homme foudroyé ».

Les tableaux seront largement dimensionnés, une réserve de place de 30% minimum sera prévue tant en globalité que par fonction de distribution.

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

Dans le cas où une salle serait équipée de plusieurs types de luminaires, chaque type de luminaire sera alimenté par un circuit différent, avec une commande spécifique à chaque circuit. Les télérupteurs et contacteurs de commande seront tous à coupure omnipolaire.

Un circuit de prise de courant desservira au maximum 8 prises de courant tous usages.

Les différents circuits d'éclairage seront protégés par des disjoncteurs modulaires.

Les fonctions de distribution seront séparées physiquement par l'affectation des plastrons à une fonction unique : éclairage, prises de courant tous usages, prises de courant bureautique et petite force diverse.

Les disjoncteurs magnéto-thermiques et différentiels à mettre en place sont définis par le titulaire et conformément à la NF C 15-100.

ST 2.5.2 - AG : armoire générale

Caractéristiques de l'armoire :

- ❖ Coffret isolant en saillie dimensions égales aux besoins de l'installation ;
- ❖ Classe II - IP31 - IK07 ;
- ❖ Matériaux : tôle galvanisée ép 12/10 avec revêtement époxy RAL 9010 ;
- ❖ Barrettes d'obturation, presses étoupes adaptés ;
- ❖ Bande de marquage pour repérage des protections et départ ;
- ❖ Porte cadre métallique tôle galvanisée 12/10 avec revêtement époxy et joint d'étanchéité. Système de fermeture à clé ;
- ❖ 4 clés de coffret (à remettre au maître d'œuvre) ;
- ❖ Etiquettes en plastique gravé : cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ;
- ❖ Schémas plastifiés.

Alimentations :

- ❖ En amont : depuis le nouveau poste de transformation
- ❖ En aval : les équipements alimentés et raccordés sont indiqués à l'Article ST 2.3 - Architecture fonctionnelle simplifiée ;

Equipements intérieurs :

- ❖ Disjoncteurs magnéto-thermiques et différentiels conformes à la NF C 15-100 ;
- ❖ Collecteur pour prise de terre ;
- ❖ **Inverseur de source** « normal/secours » permettant le branchement d'un groupe électrogène mobile ;
- ❖ Coupure générale de l'armoire (avec commande en façade) ;
- ❖ Relais et renvois de position sur les armoires de ventilation ;
- ❖ Relais pour centrale incendie ;

Equipements en façade :

- ❖ Une commande de coupure générale de l'armoire avec système de verrouillage à clé ou cadenas ;
- ❖ Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec re-enclenchement à clé.
- ❖ Centrale de mesures multifonction.

Centrale de mesure multifonction :

La centrale de mesure multifonction sera composée d'un boîtier avec un pavé de commande et un afficheur digital. Elle permettra le contrôle et la mémorisation des données de l'installation et notamment :

Les mesures instantanées :

- ❖ du courant, de la tension et de la fréquence ;
- ❖ les puissances active, réactive et apparente (globales et pour chaque phase) ;

Mesure des énergies : (mode d'accumulation configurable)

- ❖ les consommations électriques globales ;
- ❖ les extrêmes et valeurs médianes ;
- ❖ de transmettre des données par RS 485 et Protocol Modbus.

ST 2.5.3 - ATT : armoire du tunnel de tir

Caractéristiques de l'armoire :

- ❖ Armoire isolante sur pied de dimensions égales aux besoins de l'installation (dimensions minimum 160 cm x 60 cm x 40 cm) ;
- ❖ Classe II - IP31 - IK07 ;
- ❖ Dimensions minimums :
- ❖ Matériaux : tôle galvanisée ép 12/10 avec revêtement époxy RAL 9010 ;
- ❖ Barrettes d'obturation, presses étoupes adaptés ;
- ❖ Bande de marquage pour repérage des protections et départ ;
- ❖ Porte cadre métallique tôle galvanisée 12/10 avec revêtement époxy et joint d'étanchéité. Système de fermeture à clé ;
- ❖ 4 clés de coffret (à remettre au maître d'œuvre) ;
- ❖ Etiquettes en plastique gravé : cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ;
- ❖ Schémas plastifiés ;

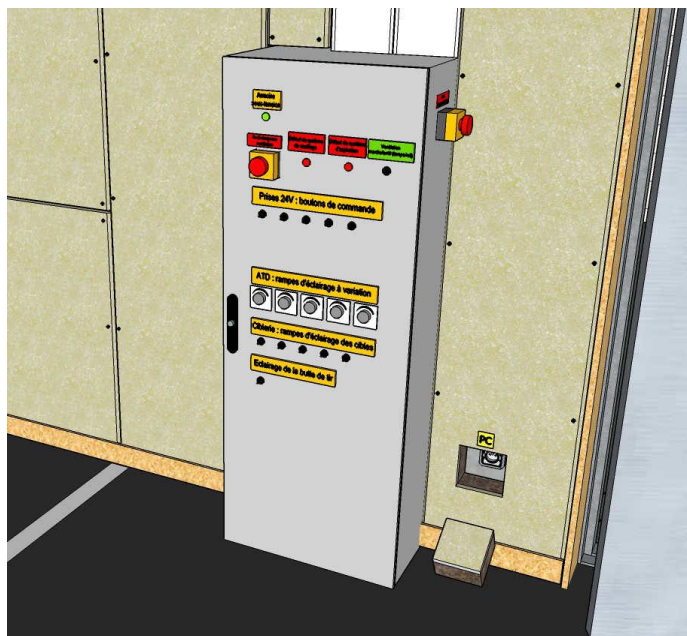


Image d'illustration non contractuelle

Alimentations :

- ❖ En amont : l'alimentation est réalisée depuis l'armoire générale du bâtiment.
- ❖ En aval : les équipements alimentés et raccordés sont indiqués à l'Article ST 2.3 - Architecture fonctionnelle simplifiée ;

Equipements intérieurs :

- ❖ Disjoncteurs magnéto-thermiques et différentiels conformes à la NF C 15-100 ;
- ❖ **Télécommande multifonction pour la mise au repos forcée des BAES ;**

- ❖ Collecteur pour prise de terre ;
- ❖ Coupure générale de l'armoire ;
- ❖ Relais de position sur les armoires ventilations ;
- ❖ Relais pour les signaux d'alarmes techniques et voyants lumineux ;
- ❖ Transformateur(s) 230/24V. Le nombre de transformateur est déterminé par l'entrepreneur pour alimenter les cibles motorisées.

Equipements en façade :

- ❖ Un coup de poing d'arrêt d'urgence de l'alimentation électrique de l'armoire avec re-enclenchement à clé ; Cette commande sera automatiquement inhibée lors de l'activation du mode désenfumage par le CMSI.
- ❖ Un coup de poing d'arrêt d'urgence de la ventilation avec re-enclenchement à clé ;
- ❖ Commande « marche/arrêt » du système de ventilation (temporisée 30 min) ;
- ❖ Commandes « marche/arrêt » des prises 24 V (une commande par prise) :
 - PC 24V n°1 : cible 1 ;
 - PC 24V n°2 : cible 2 ;
 - PC 24V n°3 : cible 3 ;
 - PC 24V n°4 : cible 4 ;
 - PC 24V n°5 : cible 5 ;
 - PC 24V n°5 : cible 5 ;
 - PC 24V n°6 : cible 6 ;
- ❖ Commandes pour les rampes d'éclairage :
 - Rampe 1 : éclairage gradable de la ligne des 54,20 m ;
 - Rampe 2 : éclairage gradable de la ligne des 45,20 m ;
 - Rampe 3 : éclairage gradable de la ligne des 33,20 m ;
 - Rampe 4 : éclairage gradable de la ligne des 21,20 m ;
 - Rampe 5 : éclairage gradable de la ligne des 9,20 m ;
 - Cible 1 : éclairage gradable de la cible n°1 ;
 - Cible 2 : éclairage gradable de la cible n°2 ;
 - Cible 3 : éclairage gradable de la cible n°3 ;
 - Cible 4 : éclairage gradable de la cible n°4 ;
 - Cible 5 : éclairage gradable de la cible n°5 ;
 - Cible 6 : éclairage gradable de la cible n°6 ;
- ❖ Commande pour les éclairages de la butte de tir ;
- ❖ Commande pour les éclairages d'activité « séance de tir en cours » + voyant lumineux en façade de l'armoire ;
- ❖ **Commande à clé pour la mise au repos forcé des BAES du tunnel de tir ;**
- ❖ Voyants lumineux à mettre en place :
 - Voyant vert : présence de tension (dans l'armoire) ;
 - Voyant vert : ventilation en marche (temporisée 30 min après son arrêt) ;
 - Voyant rouge : filtres « soufflage » encrassés (maintenance) ;
 - Voyant rouge : filtres « reprise » encrassés (maintenance) ;
 - Gyrophare rouge : alarme porte ouverte ;
 - Voyant rouge : séance de tir – entrée interdite ;
 - Voyant vert : séance de tir – entrée autorisée.

Simulation aux tirs de nuit :

Afin de réaliser des séances d'instruction aux tirs de nuit, il sera prévu un système occultant pour la façade de l'armoire. Celui-ci sera constitué d'un plastron en PVC épaisseur 3 mm (type revêtement de sol) avec système d'attache permettant d'approcher au plus près des voyants. Des découpes seront aménagées autour des commandes et des arrêts d'urgence.

ST 2.5.4 - Interfaces électrique et SSI avec les armoires CVC

Généralités

Les armoires de commande des centrales de ventilation d'insufflation (AVI) et d'extraction (AVE) sont fournies, posées, raccordées et programmées par le lot CVC.

Le présent lot devra toutefois assurer l'ensemble des alimentations électriques, interfaces SSI, asservissements incendie et reports nécessaires au fonctionnement des équipements de ventilation et de désenfumage.

Alimentation électrique

La centrale d'insufflation AVI, utilisée comme amenée d'air de désenfumage, sera alimentée par un départ de sécurité dédié issu du TGBT du poste de transformation.

Cette alimentation sera réalisée en câble résistant au feu CR1-C1 ou équivalent conformément à la réglementation en vigueur et aux prescriptions applicables aux installations de désenfumage mécanique.

La centrale d'extraction AVE, utilisée uniquement pour la ventilation d'exploitation, sera alimentée depuis le TGBT du bâtiment.

Le présent lot devra notamment :

- la fourniture et la pose des protections électriques amont ;
- la fourniture et la pose des câbles d'alimentation jusqu'aux bornes amont des armoires AVI et AVE ;
- les chemins de câbles associés ;
- les raccordements électriques nécessaires ;
- les essais et vérifications réglementaires.

Interfaces SSI

Le présent lot devra assurer :

- les liaisons de commande entre le CMSI et l'armoire AVI ;
- les liaisons de commande entre le CMSI et le coffret de relayage du ventilateur de désenfumage ;
- les liaisons de reports d'état et de défaut vers le CMSI ;
- les reports vers le système de supervision incendie du site ;

- l'ensemble des câblages participant aux fonctions de sécurité incendie.

Fonctionnement normal

En fonctionnement normal, les armoires AVI et AVE seront pilotées et régulées par le lot CVC conformément aux prescriptions du présent marché.

Le présent lot assurera uniquement les alimentations électriques et les interfaces nécessaires à l'exploitation des installations.

Fonctionnement en sécurité incendie

Sur ordre du CMSI :

- la centrale AVI sera automatiquement commandée en mode amenée d'air de désenfumage ;
- les commandes de sécurité seront prioritaires sur toutes les commandes locales d'exploitation ;
- les commandes incompatibles avec la fonction de désenfumage seront inhibées ;
- l'alimentation de sécurité de l'AVI sera maintenue indépendamment des alimentations d'exploitation du bâtiment ;
- les états et défauts réglementaires seront transmis au CMSI.
- Les modalités précises d'asservissement entre le CMSI, l'armoire AVI et le ventilateur de désenfumage seront définies en coordination avec le lot CVC, le coordinateur SSI et le bureau de contrôle.

Reports minimums

Le CMSI devra disposer au minimum des informations suivantes :

- disponibilité de l'amenée d'air de désenfumage ;
- marche AVI ;
- défaut AVI ;
- disponibilité de l'extraction de désenfumage ;
- marche ventilateur F400-120 ;
- défaut ventilateur F400-120 ;
- position des clapets coupe feu
- ouverture clapet de désenfumage
- défaut alimentation de sécurité ;
- défaut contrôle de débit ;
- mode désenfumage actif.

ST 2.5.5 - CRD : Coffret de Relayage Désenfumage

Caractéristiques

Le présent lot comprend la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service d'un coffret de relaying certifié NF destiné à la commande du ventilateur de désenfumage F400-120.

Le coffret devra notamment :

- être certifié NF pour application désenfumage ;
- être compatible avec le CMSI retenu ;
- assurer la commande du ventilateur d'extraction ;
- permettre les essais réglementaires ;
- disposer des reports marche, arrêt et défaut ;
- être raccordé au CMSI ;
- être conforme à la NF S 61-932 et aux textes réglementaires applicables.

Le présent lot devra également :

- l'interrupteur d'accès à clé niveau 2 « arrêt pompier » ;
- le boîtier de réarmement niveau 2 ;
- les liaisons de commande et de report avec le CMSI ;
- les câbles de sécurité nécessaires ;
- les raccordements électriques associés.

Reports minimums :

- marche ventilateur ;
- arrêt ventilateur ;
- défaut ventilateur ;
- défaut alimentation ;
- défaut contrôle de débit ;
- mode désenfumage actif.

ARTICLE ST 2.6 - CABLES BASSE TENSION

ST 2.6.1 - Données de base

Dimensionnements :

A la **charge de l'entrepreneur** de déterminer avec exactitudes les différents câbles (type, nombre de conducteurs etc...) en fonction :

- ❖ des normes en vigueur ;
- ❖ des travaux à réaliser (matériels à raccorder) ;
- ❖ des influences externes ;
- ❖ des bilans de puissance (déterminés par l'entrepreneur) ;
- ❖ des indications du présent descriptif.

Marquage de la classification sur les enveloppes ainsi que fourniture des PV de certification du fabricant.

Equipements posés sur goulottes :

Tous les équipements posés sur goulotte auront un « mou » de câble de 2,00 m minimum.

Contrôle de fin de travaux :

L'entrepreneur prévoira des prestations de dépose / repose des plafonds suspendus pour permettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle la vérification finale des prestations. La dépose et la repose seront espacées de minimum une semaine pour permettre les opérations de contrôles. Seront présent pour la réalisation du contrôle le représentant du maître d'œuvre ainsi que l'entrepreneur titulaire du présent lot (présence obligatoire). Le présent lot mettra à dispositions les moyens nécessaires d'accès (exemple : échelle, échafaudage etc...).

ST 2.6.2 - Catégories des câbles et classification

2.6.2.1 – Catégories des câbles

Pour la distribution puissance :

- ❖ pour une section inférieure à 10 mm², les conducteurs seront en cuivre du type U1000 R02V ou FR-N1 X1X2,
- ❖ pour une section supérieure à 16 mm², les conducteurs pourront être en aluminium du type U1000 AR02 ou FR-N1 X1X2 -A.
- ❖ pour la distribution éclairage, prises de courant et éclairage de sécurité, les câbles seront du type U1000 R02V ou FR-N1 X1X2.

Pour la distribution puissance participant à la mise en sécurité incendie :

Les câbles alimentant ou assurant les liaisons de commande des équipements concourant à la mise en sécurité incendie devront présenter un maintien en service au feu conforme à la réglementation applicable.

Sont notamment concernés :

- ❖ le CMSI ;
- ❖ les coffrets de relayage ;
- ❖ le ventilateur de désenfumage F400 ;
- ❖ l'armoire AVI utilisée en amenée d'air de désenfumage ;
- ❖ les commandes de désenfumage ;
- ❖ les reports de sécurité incendie ;
- ❖ les équipements de sécurité incendie associés.

Ces câbles devront être de type CR1-C1 ou équivalent reconnu par la réglementation en vigueur. Ils devront en outre présenter une réaction au feu minimale B2ca-s1a,d1,a1

Classification des câbles SSI

Les liaisons du SSI devront être réalisées conformément aux prescriptions du constructeur du SSI, du coordinateur SSI et aux exigences des normes de la série NF S 61-9xx.

Les câbles de transmission de sécurité devront être compatibles avec les équipements installés et répondre aux exigences de résistance au feu applicables.

2.6.2.2 - Les canalisations extérieures

Basse tension :

Les canalisations entre le poste de transformation et les ouvrages sont de la série U1000... de type adapté aux conditions d'influence externe.

Le mode de pose se fait sous-fourreaux posés par le lot VRD.

2.6.2.3 - Les canalisations apparentes

En aucun cas les canalisations ne seront fixées ou posées sur les éléments démontables.

Les canalisations apparentes sont fixées comme indiqué ci-dessous :

- ❖ câble fixé par des chevilles en rilsan :
 - une fixation tous les 30 cm dans les gaines des colonnes,
 - une fixation tous les 40 cm dans le plénum du plafond suspendu, ou 75 cm si le câble est armé.
- ❖ câble posé sous conduit IRL :
 - ce conduit est fixé par colliers, un tous les 80 cm ;
- ❖ câble posé sous tube MRL :
 - de conduit est fixé par colliers, un tous les 80 cm,
 - son parcours doit être étudié de façon à permettre l'évacuation de l'eau de condensation au point bas ;
 - ce mode de pose est obligatoire dans les locaux présentant un risque mécanique.

2.6.2.3 - Les canalisations non apparentes

Les conducteurs seront posés sous conduit ICA ou ICTA dans :

- ❖ les cloisons préfabriquées de hauteur d'étage ;
- ❖ les huisseries et dans les parcours séparant les huisseries du plafond ;
- ❖ les tranchées ou saignées de dimensions suffisantes pour que les conduits soient parfaitement recouverts d'enduit protecteur.

Les conducteurs seront posés sous-conduits ICTL gris ou ICTA orange dans les coffrages des parois :

- ❖ en béton armé ;
- ❖ en dalle pleine ;
- ❖ sur plancher, avant le coulage de la chape ;
- ❖ ils sont placés de façon à éviter les accumulations de fourreaux, aucun chevauchement des gaines n'est toléré dans les chapes. Aux extrémités des parcours encastrés, ils peuvent être apparents sur une longueur au plus égale à 11 cm.

ST 2.6.3 - Mode de pose et localisation

A l'intérieur du bâtiment :

Les câbles chemineront suivant leur emplacement :

Locaux vestiaires, douches, sanitaires, couloirs, sas, local ménage, local technique, local hygiène :

Cheminement :

- ❖ Pose sur chemins de câbles neufs (dus par le présent lot) dans le plénum des plafonds suspendus ;

Distribution dans le local :

- ❖ Pose encastrée ou noyée (à l'exception des prises de courants accompagnants les prises RJ45) ;
- ❖ Pose en goulottes pour les prises de courants accompagnants les prises RJ45 ;

Tunnel de tir (zone de tir, butte de tir, trémie de chargement) :

Cheminement :

- ❖ Pose noyée dans les murs et la dalle haute ;
- ❖ Fourreaux sous dallage à la charge du lot gros-œuvre entre l'ATT et la fosse en L ;

Distribution :

- ❖ Pose noyée au plus près des appareils avec boîtes de dérivation encastrées ;
- ❖ Equipements situés à l'arrière des protections balistiques : la pose apparente est autorisée mais sera réduit au strict minimum ;
- ❖ Dans la fosse en L : Pose apparente. La pose apparente sera réduit au strict minimum ;

Locaux ventilation (insufflation et reprise) :

Cheminement :

- ❖ Pose sur chemins de câbles neufs (câbles multiples) ;
- ❖ Pose apparente ;
- ❖ Fourreau sous-dallage : câble d'alimentation de l'armoire génie climatique insufflation ;

Distribution dans le local :

- ❖ Pose sur chemins de câbles neufs (câbles multiples) ;
- ❖ Pose apparente ;

A l'extérieur du bâtiment :

Pour les câbles extérieurs BT, la pose se fera en enterré sous fourreaux et chambres de tirages mis en place par le lot VRD.

ARTICLE ST 2.7 - CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles CFO seront constitués :

- ❖ de tôle d'acier perforé (de 15 à 30% max) galvanisé (Z275),
- ❖ les bords remontés et roulés ;
- ❖ d'une hauteur : 50 mm ;
- ❖ d'un espace disponible de :
 - 50% pour les chemins de câbles dont la largeur est $\leq$ à 200 mm ;
 - 30% pour les chemins de câbles dont la largeur est $>$ à 200 mm.

- ❖ d'un espace minimum de 300 mm entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles ;
- ❖ d'un raccordement au réseau de terre constitué d'un cuivre nu cheminant sur la totalité du chemin de câble (section 6mm² minimum) fixé tous les 5 mètres de façon apparente sur toute la longueur par des systèmes en métal (collier de fixation type rilsan proscrit) ;
- ❖ des accessoires de montages : changement de direction et d'altitude, éclisses, agrafes, crapauds, équerres, etc... ;
- ❖ d'étiquettes de repérage (cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Nota : Il appartient à l'entrepreneur de définir en fonction des emplacements et des équipements le positionnement des chemins de câbles. Sera plan d'exécution sera soumis au visa du maître d'œuvre en période de préparation.

Un chemin de câble indépendant sera mis en place pour la DIRISI/ Téléphonie et un second pour les Cfa SSI et intrusion.

Localisation et largeur minimum :

L'entrepreneur titulaire détermine les largeurs des chemins de câbles en fonction des câbles à mettre en place et respectera impérativement les modules minimums indiqués ci-dessous et les critères indiqués dans le présent article.

Localisation	Courants forts	Courants faibles
Artère principale des locaux vestiaires, douches, sanitaires, couloirs, sas, local ménage, local technique, local hygiène.	300 mm	200 mm
Artère principale entre l'ATT et le local ventilation extraction.	300 mm	200 mm

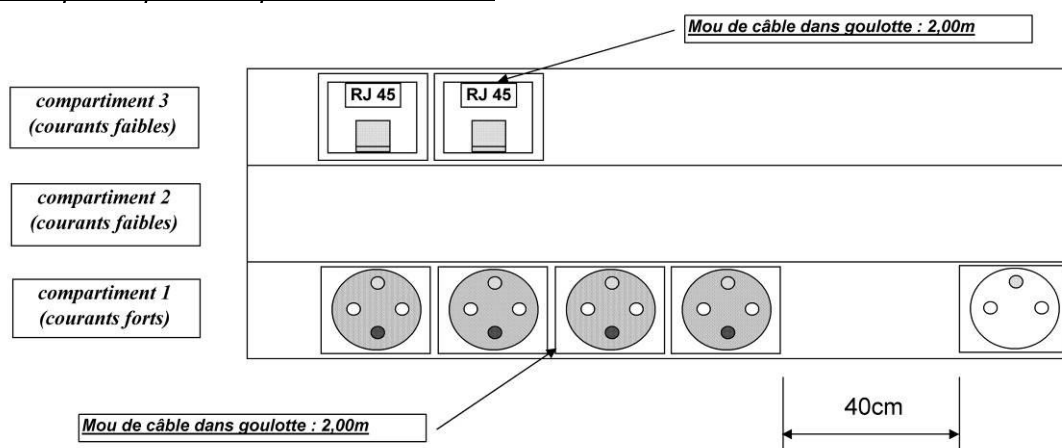
ARTICLE ST 2.8 - GOULOTTES DE DISTRIBUTION

Caractéristiques :

- ❖ Elles seront à triple compartiment de 55 mm de profondeur, de hauteur 55mm minimum et compatibles aux modules mosaïque 45x45.
- ❖ Compartiments : **3 compartiments** égaux (1 courant fort, 2 courants faibles);
- ❖ Matériau : P.V.C ;
- ❖ Hauteur des goulottes :
Cas courants: en plinthe au-dessus des remontés et plinthes des revêtements de sol,

Toutes les pièces de liaison et de finition sont à prévoir par l'entrepreneur (angle plat, angle intérieur extérieur, angle T, embout etc...). Le mode de pose sera mécanique (vis, chevilles ou autre correspondant au support en place).

Schéma de principe d'un poste de travail :



Localisation :

Les goulottes devront permettre l'acheminement des réseaux BT depuis les chemins de câbles jusqu'aux emplacements des Blocs « 2RJ45 + 3PC » (Cf. Plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »)

ARTICLE ST 2.9 - GAINES DE DISTRIBUTION

Au droit des armoires électriques sera mis en place des gaines de distribution permettant le cheminement des câbles entre le dessus de l'armoire et le plafonds (ou plafonds suspendus). Celles-ci seront en PVC de section 300 mm x 80 mm avec couvercle clipsable et mis en place toute hauteur.

Toutes les pièces de liaison et de finition sont à prévoir par l'entrepreneur (angle plat, angle intérieur extérieur, angle T, embout etc...). Le mode de pose sera mécanique (vis, chevilles ou autre correspondant au support en place).

Localisation :

Toutes les armoires dues au titre du présent lot seront équipées de gaines de distribution.

ARTICLE ST 2.10 - ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR

ST 2.10.1 - Etude d'éclairage

Le présent lot réalisera une étude d'éclairage détaillée soumise au visa du maître d'œuvre avant toute réalisation.

Cette étude fera apparaître sous forme de tableau les éclairagements moyen, mini et le rapport Emin/Emoyen. Chaque local fera l'objet d'un schéma faisant apparaître les courbes d'éclairage par rapport à l'implantation des luminaires.

L'étude portera local par local sur l'ensemble du bâtiment ainsi des abords. Le tunnel de tir fera l'objet d'une simulation avec une représentation en 3D matérialisant les zones d'ombre et les zones d'éclairage.

Cette étude permettra une mise au point avec le maître d'œuvre.

ST 2.10.2 - Niveaux d'éclairement et facteurs de dépréciation

Les niveaux d'éclairement moyens à maintenir sur le plan utile (Em) sont indiqués dans le présent article. La hauteur de référence du plan utile est de 1,00m par rapport au sol fini. La répartition des luminaires sera réalisée de façon à respecter le rapport d'éclairage Emin/Em.

Les niveaux d'éclairement à la mise en service doivent tenir compte :

- ❖ de la norme NF EN 12464-1 : éclairage des lieux de travail intérieurs ;
- ❖ du facteur de dépréciation ;
- ❖ du rendement des appareils d'éclairage ;
- ❖ des facteurs de réflexion définis ci-dessous :
 - du plafond : 0,7
 - des murs : 0,5
 - du plan utile : 0,3
 - du sol : 0,1

Puissance d'éclairage des luminaires de la zone vestiaires/douches, sanitaires, local ménage, local technique, local hygiène, couloirs, sas :

Le nombre de luminaire est déterminé par l'entrepreneur au moment de la remise de son offre. Le nombre de luminaire représenté sur les plans du marché est schématique et n'a pas valeur de dimensionnement. Il représente les zones d'implantation en fonction du type de luminaire ainsi que les appareillages de commande.

Puissance d'éclairage du tunnel de tir :

La puissance des luminaires est donnée à titre minimum. L'entrepreneur respectera :

- ❖ le nombre de luminaires indiqué pour l'éclairage des cibles. La puissance des luminaires pourra être revue à la hausse afin d'atteindre le niveau d'éclairement demandé ;

- ❖ le nombre et l'axe des rampes d'éclairage de la zone de tir. La puissance des luminaires et leur nombre pourra être revue à la hausse afin d'atteindre le niveau d'éclairement demandé ;

Essai de fin de travaux :

Le maître d'œuvre réalisera avec l'entrepreneur titulaire en fin de travaux des essais d'éclairement à la hauteur utile horizontale de 1,00 m.

Tous les appareils installés encastrés ou apparents sur faux plafond seront fixés, par filin de sécurité, à des structures fixes et stables.

Niveaux d'éclairement à respecter :

Local	Em lux	Facteur de dépréciation	UGR _L	Ra	Rapport Emin/Em
Couloirs et sas	150	1.05	28	80	> 0.4
Sanitaire / vestiaire / douches	400	1.05	25	80	> 0.4
SAS distribution munitionnaire	400	1.05	22	80	> 0.4
Local ménage	200	1.05	22	80	> 0.4
Local hygiène	400	1.05	25	80	> 0.4
Bureau	400	1.05	25	80	> 0.4
Locaux techniques ventilation	400	1.05	28	80	> 0.4
Plénum du mur soufflant	200	1.05	28	80	> 0.3
local de stockage du granulats	200	1.05	50	20	> 0.4
Local ciblerie	200	1.05	22	80	> 0.4
<u>Zones dédiées à l'activité du tir</u>					
Zone de tir (gradable)	500	1,25	---	80	> 0.4
Ciblerie (gradable) (valeur sur la cible)	3 000	1,25	---	80	---
<u>Extérieur</u>					
Abri de stockage du granulats	200	1,05	50	20	> 0.4
Zones d'entrée du bâtiment : - Entrée principale ; - Sortie des vestiaires ; - Entrée des locaux ventilation ; - Echelle à crinoline ; - Sas de sortie de secours.	50	1,05	50	20	> 0.4
Aire de stationnement éclairée par candélabres	20	1,05	55	20	0,25

ST 2.10.3 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm (repère L1)

- ❖ Dalles d'éclairage ;
- ❖ Vasque de diffusion blanc claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 20 – Classe I ;

- ❖ Lampe LED. Montage des LED dans le cadre du luminaire pour un éclairage tangentiel indirect (**effet puits de lumière**). *Les luminaires avec LED en éclairage direct ou LED visibles au travers du diffuseur sont proscrits ;*
- ❖ Puissance total du luminaire comprise entre 30 et 50W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ **Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;**
- ❖ Durée de vie min: 50 000h ;
- ❖ Dimensions : 600 mm x 600 mm avec une épaisseur comprise entre 10 et 25 mm ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.
- ❖ Allumage à détection de présence.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.4 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm (repère L1B)

- ❖ Dalles d'éclairage ;
- ❖ Vasque de diffusion blanc claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 20 – Classe I ;
- ❖ Lampe LED. Montage des LED dans le cadre du luminaire pour un éclairage tangentiel indirect (**effet puits de lumière**). *Les luminaires avec LED en éclairage direct ou LED visibles au travers du diffuseur sont proscrits ;*
- ❖ Puissance total du luminaire comprise entre 30 et 50W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ **Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;**
- ❖ Durée de vie min: 50 000h ;
- ❖ Dimensions : 600 mm x 600 mm avec une épaisseur comprise entre 10 et 25 mm ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.
- ❖ Allumage par interrupteur simple

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.5 - Cadrette LED 600 mm x 600 mm pour locaux humides (repère L4)

- ❖ Dalles d'éclairage ;
- ❖ Vasque de diffusion blanc claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 54 – Classe I ;
- ❖ Lampe LED. Montage des LED dans le cadre du luminaire pour un éclairage tangentiel indirect (effet puits de lumière). Les luminaires avec LED en éclairage direct ou LED visibles au travers du diffuseur sont proscrits ;
- ❖ Puissance total du luminaire comprise entre 30 et 50W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;
- ❖ Durée de vie min : 50 000h ;
- ❖ Dimensions : 600 mm x 600 mm avec une épaisseur comprise entre 10 et 25 mm ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.6 - Luminaire LED étanche pour tunnel de tir (repère L3)

- ❖ Luminaire étanche avec vasque claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 66 - résistance aux chocs IK08 ;
- ❖ Lampe LED ;
- ❖ Boitier et vasque de diffusion en **polycarbonate** ;
- ❖ Mode de fonctionnement : gardable de **0 à 100%** ;
- ❖ Commande manuelle à gradation indépendante par couloir ;
- ❖ Efficacité lumineuse : > 120 lm/W ;
- ❖ Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;
- ❖ Puissance comprise entre 40 et 50W ;
- ❖ Durée de vie min : 50 000h,
- ❖ Dimensions approximatives : de 1 200 mm x 300 mm de longueur ;
- ❖ Indice IRC : > 80.
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.

Mode de pose :

La pose des luminaires est réalisée par suspension en sous face de la dalle en béton. Ceux-ci ne sont pas liaisonnés avec les plafonds suspendus laissant un léger jeu avec les luminaires. Le niveau inférieur de la vasque sera aligné avec le niveau des plafonds suspendus.

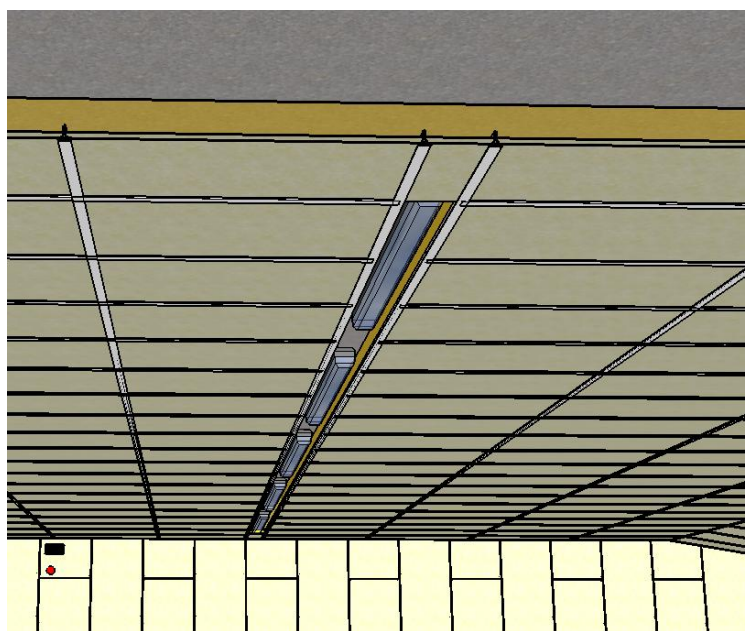


Schéma d'illustration non contractuel

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.7 - Projecteurs LED pour cibles (repère P1)

- ❖ Lampe LED ;
- ❖ Projecteur circulaire avec support orientable 0-180°. Réflecteur brillant aluminium avec vitre trempée en verre sécurit ;
- ❖ Indices de protection **IP 65 – IK 06 - Classe I** ;

- ❖ Angle d'éclairage : compris entre 15 et 45° ;
- ❖ Puissance totale du luminaire : comprise entre 20W-30W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : gradable de 0 à 100% ;
- ❖ Ils sont paramétrables afin de restituer des effets prédéfinis tels que papillotement (clignotement lent), effet flicker (clignotement rapide), ou tout autre effet souhaité par l'utilisateur ;
- ❖ Commande manuelle à gradation indépendante par cible depuis d'ATT ;
- ❖ **Température de couleur : comprise entre 4000 k et 5000k ;**
- ❖ Efficacité lumineuse : 105 lm/W ;
- ❖ Durée de vie min : 50 000h ;
- ❖ Dimensions approximatives : Ø 150mm x 250mm ;
- ❖ Indice IRC : > 75 ;
- ❖ Garantie constructeur : **3 ans minimum.**

Mode de pose :

La pose des luminaires est réalisée en sous face de la dalle en béton et protégés par les protections balistiques. Il sera mis en place 2 projecteurs par cible minimum

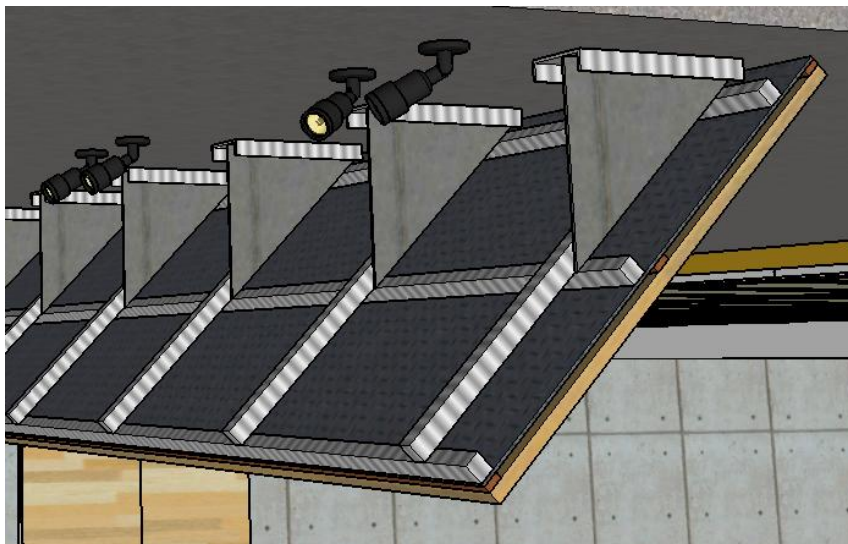


Schéma d'illustration non contractuel

Localisation : voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.8 - Projecteurs LED pour fosse en L (repère P2)

- ❖ Lampe LED ;
- ❖ Projecteur avec support orientable 0-180°. Réflecteur brillant aluminium avec vitre trempée en verre sécurit ;
- ❖ Indices de protection IP 66 – IK 08 - Classe I ;
- ❖ Angle d'éclairage : > à 100° ;
- ❖ Puissance totale du luminaire : comprise entre 40W-110W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : gradable de 0 à 100% ;
- ❖ **Température de couleur : comprise entre 4000 k et 5000k ;**
- ❖ Efficacité lumineuse : 100 lm/W
- ❖ Durée de vie min: 50 000h ;
- ❖ Dimensions approximatives : 370mm x 300mm x 150mm ;

- ❖ Indice IRC : > 75 ;
- ❖ Garantie constructeur : **3 ans minimum.**

Mode de pose :

La pose des luminaires est réalisée dans la fosse en L au niveau du muret.

Localisation : voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »



Schéma d'illustration non contractuel

ST 2.10.9 - Luminaire LED étanche pour locaux techniques (repère L2)

- ❖ Luminaire étanche avec vasque claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 65 - résistance aux chocs IK08,
- ❖ Lampe LED ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ Efficacité lumineuse : > 5500 lm ;
- ❖ Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;
- ❖ Puissance comprise entre 40 et 50W ;
- ❖ Durée de vie min : 50 000h ;
- ❖ Dimensions approximatives : 1 200 mm à 1 300 mm de longueur ;
- ❖ Indice IRC : > 80 ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.

Localisation : voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.10 - Hublot à détection de présence (repère L5)

- ❖ Indice d'étanchéité IP 20 – Classe I ;
- ❖ Vasque de diffusion blanc claire ;
- ❖ Puissance total du luminaire comprise entre 30 et 50W ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ **Température : 4000 à 5000 k (lumière du jour) ;**
- ❖ Durée de vie min: 50 000h ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.11 - Spot LED étanche (repère S1)

- ❖ Spot circulaire intégré dans les dalles de plafonds suspendus ;
- ❖ Colletterie en aluminium anodisé ;
- ❖ Vasque de diffusion blanc claire ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 44 – Classe III ;
- ❖ LED intégrées ou ampoule LED G5.3, G16 ou G10 ;
- ❖ Puissance total du luminaire comprise entre 4 et 10 W ;
- ❖ Tension de fonctionnement : 12 V avec transformateur ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ **Température : comprise entre 3500 et 5000 k ;**
- ❖ Dimensions : diamètre compris entre 70 et 160 mm ;
- ❖ Durée de vie : 50 000h ;
- ❖ Garantie constructeur : 3 ans minimum.

Il sera mis fournis au maitre d'œuvre en fin de travaux un jeu de 5 ampoules de rechange.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.12 - Eclairage LED pour extérieurs (repère H1)

- ❖ Eclairage pour pose en applique en sous-face de toiture ou en façade sur bardage ;
- ❖ Indice d'étanchéité IP 65 – Classe II ;
- ❖ Lampe LED SMD ou COB ;
- ❖ Interrupteur crépusculaire associée à une horloge ;
- ❖ Mode de fonctionnement : tout ou rien ;
- ❖ **Température : compris entre 4500 et 6000 k (lumière du jour).**

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.10.13 -Voyant séance de tir en cours:

- ❖ Avertisseur lumineux technologie LED de couleur ROUGE, Fixe.
- ❖ A implanter à l'extérieur au-dessus des deux accès au tunnel de tir et au droit de la porte desservant sous la butte de tir.
- ❖ IK 08 IP 65.
- ❖ Commande manuelle sur l'ATT.

ST 2.10.14 -Echantillons et essais

Le titulaire soumettra au visa du maître d'œuvre un échantillon pour chaque type de luminaire.

Il sera réalisé par l'entrepreneur (tout frais d'installation et de repli compris) un branchement test pour chaque luminaires, candélabres, bornes etc.... Ceux-ci seront installés dans un local test désigné par le maitre d'œuvre. Chaque type de luminaire sera

commandé en un exemplaire unique de façon à apprécier la qualité de chaque luminaire et le rendu de l'éclairage.

ST 2.10.15 -Localisation des luminaires

L'implantation des luminaires est indiquée sur les plans du marché à titre indicatif. Le nombre et la position sont à définir par le titulaire du présent lot selon une étude d'éclairagisme à présenter pour validation au maître d'œuvre.

ARTICLE ST 2.11 - ECLAIRAGE DE SECURITE

L'éclairage de sécurité doit être conforme à l'arrêté du 26 février 2003 ainsi qu'au code du travail.

Eclairage d'évacuation :

L'éclairage de sécurité non permanent, à télécommande, autonomie 1 heure, IP 21-5, équipé d'une étiquette de balisage normalisée, classe II, tension 230 V, à LED, flux 45 lm. Les blocs autonomes posséderont un système automatique de test intégré (S.A.T.I.) conformes aux normes NF C 71-820, NF C 71-800 et admis à la marque NF AEAS ou équivalente certifiée

Le titulaire a la responsabilité des installations d'éclairage de sécurité. Il doit déterminer le positionnement et le nombre des points d'éclairage de sécurité (balisage) imposés par la réglementation.

Les dispositions minimum à respecter par le titulaire sont :

- ❖ l'épaisseur des blocs sera inférieure à 50 mm ;
- ❖ dans les couloirs, espacés de 15 m au maximum ;
- ❖ **dans les locaux d'une surface > 50m² ;**
- ❖ **dans les locaux ventilation ;**
- ❖ aux issues normales et de secours ;
- ❖ aux changements de direction ;
- ❖ aux croisements de couloirs ;
- ❖ les foyers lumineux doivent être à 2,25 mètres du sol au minimum.

L'éclairage de sécurité sera commandé par manque de tension, soit manque de tension du tableau principal et/ou manque de tension de chaque tableau divisionnaire de la zone concernée ; les blocs de secours seront télécommandés depuis l'armoire de protection. Chaque bloc sera équipé d'une étiquette adhésive, écriture blanche sur fond vert. Les blocs seront conformes aux normes NFC 71800 et NFC 71801. Les blocs seront télécommandés depuis un coffret de télécommande automatique à clé placé avec horloge annuelle dans l'armoire principale du bâtiment. Le boîtier de commande permettra la mise au repos à distance.

Horloge annuelle, alimentation 230 V – 50 Hz, programmation journalière, hebdomadaire, annuelle sur calendrier intégré. Réserve de marche 100 h. Coffret de télécommande automatique à clé permettant en une seule manœuvre la coupure du secteur et la mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité.

Mise au repos forcée :

Les BAES et éclairages d'ambiance situés dans le tunnel de tir (zone de tir, butte de tir) seront asservis à une télécommande de mise au repos secteur avec interrupteur à clé en façade de l'armoire électrique.

Localisation :

Les BAES avec commande de mise au repos forcée (éclairage d'ambiance et sorties) seront installés dans le tunnel de tir. Ceux-ci seront installés à 2,80 m de hauteur et posés en renforcement du doublage acoustique.

Localisation: Voir plan DCE (à titre indicatif, le présent titulaire devra déterminer le positionnement et le nombre des points d'éclairages de sécurité imposé par la réglementation).

ARTICLE ST 2.12 - EQUIPEMENTS ELECTRIQUES INTERIEUR ET EXTERIEUR

ST 2.12.1-Indice de protection

Les matériels décrits dans le présent article seront conformes à la NF C 15-100 et respecteront les indices de protection minimum suivants :

- ❖ montage encastré : IP 20 ;
- ❖ montage apparent : IP 44.

ST 2.12.2 -Prises de courant

2.12.2.1 -Caractéristiques communes

Conforme à la norme NFC 61.303 (mars 81 + additifs juil 84 et mars 86) et pourra recevoir des broches de diamètre 4 et 4,8 mm.

Les gaines encastrées dans les ouvrages des autres corps d'états pour les systèmes encastrés sont à la charge du présent lot (y compris les rebouchages). Les pots d'encastrement seront de profondeur 50 mm minimum.

2.12.2.2 -Prise encastrée (repère PC 1)

- ❖ Prise de courant monophasé 230 V – 16A;
- ❖ Couleur : blanc ;
- ❖ Module prise + socle + enjoliveur « clipsable » (visseries non apparentes) ;
- ❖ Mode pose : encastrée.
- ❖ Hauteur de pose : 0,50 m au-dessus du sol fini.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

2.12.2.3-Prise encastrée étanche (repère PC 2)

- ❖ Prise de courant monophasé 230 V – 16A;
- ❖ Protection IP 55 – IK 08 ;
- ❖ Volet rabattable en façade ;
- ❖ Mode pose : en applique.
- ❖ Hauteur de pose par rapport au sol fini :
 - 0,30 m dans le tunnel de tir ;
 - 0,20 m à 0,50 m dans la fosse en L ;
 - 1,10 m pour les autres cas.



Illustration d'une prise encastrée située dans le tunnel de tir

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

2.12.2.4 -Prise encastrée étanche 24 V (repère PC 3)

- ❖ Prise de courant monophasé 24 V – 16A;
- ❖ Protection IP 55 – IK 08 ;
- ❖ Volet rabattable en façade ;
- ❖ Mode pose : en applique.
- ❖ Hauteur de pose par rapport au sol fini est comprise entre 0,20 m et 0,50 m.

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible ».

2.12.2.5 -Prise pour goulotte (repère PC 4)

- ❖ Bloc de 3 prises de courant monophasé 230 V – 16A;
- ❖ Couleur : blanc ;
- ❖ Mode pose : sur goulotte.
- ❖ Hauteur de pose : à définir par le maître d'œuvre lors de la phase chantier

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible ».

2.12.2.6 -Prise RJ 45 pour goulotte (repère PC 5)

- ❖ Bloc de 2 prises de RJ45 ;
- ❖ Couleur : blanc ;
- ❖ Mode pose : sur goulotte.
- ❖ Hauteur de pose : à définir par le maître d'œuvre lors de la phase chantier

Localisation: voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible ».

2.12.2.7-Prise étanche toiture

- ❖ Prise de courant monophasé 230 V – 16A;
- ❖ Protection IP 66 – IK 08 ;

ISTRES (13) – Base aérienne 125 – Construction d'un stand de tir fermé 50 mètres type B6	Opération : 448834 LOT 2 – Electricité - CFO/CFA Date : 24/06/2026
---	--

- ❖ Boitier étanche avec clapet et joint périphérique
- ❖ Matériau anti UV et anticorrosion
- ❖ Mode pose : en applique.
- ❖ Hauteur de pose par rapport au sol fini :
 - 1,00 m sur allège béton

Localisation : Voir plan « 07-DCE-Vue en plan Niveau 00_C.Fort-C.Faible »

ST 2.12.3 - Minuteries et télérupteurs

Les minuteries et les télérupteurs sont placés dans les armoires et non dans les boîtes de dérivation.

Les minuteries sont à temporisation réglable, comprennent trois positions (marche, permanent, arrêt) et sont munies d'un relais de préavis d'extinction de durée minimale 30 secondes.

Localisation :

Sont concernés par la mise en place de minuteries et de télérupteurs les circuits d'éclairage raccordés à un bouton poussoir ou à une détection de présence.

ST 2.12.4 - Commandes d'éclairage

Sont compris dans les appareils de commandes :

- ❖ les interrupteurs, va-et-vient et boutons poussoirs ;
- ❖ les interrupteurs commandant des luminaires à variation seront pourvus d'un interrupteur permettant par simple pression d'activer la commande « marche/arrêt » et par pression prolonger d'activer le réglage d'intensité.

Commande d'éclairage avec voyant lumineux :

Les commandes situées dans des locaux techniques, les locaux CTA et le local sous la butte de tir seront pourvus d'un voyant lumineux.

Implantations :

- ❖ 1,20 m ;

Caractéristiques :

- ❖ Type 1 : en applique, matière isolante, de degré de protection IP 55 ;
- ❖ Type 2 : encastré, fixation non apparente avec bouton et enjoliveur de couleur (au choix du maître d'œuvre dans une gamme de 8 apparences différentes minimum) ;

Localisation :

- ❖ Type 1 : dans les locaux techniques de ventilation, sous la butte de tir et le local ciblerie
- ❖ Type 2 : dans le bureau

ST 2.12.5 - Commandes situées sur l'armoire du tunnel de tir

L'armoire électrique située dans le tunnel de tir sera équipée de différentes commandes pour les éclairages et les équipements techniques. L'enveloppe possède un indice d'au moins IP 31 - IK 07.

Le dimensionnement du tableau tient compte d'une réserve de 30 % de la totalité de l'équipement mis en œuvre pour l'adjonction ultérieure d'équipements complémentaires.

Commandes d'éclairage de l'ensemble du tunnel de tir :

La commande sera constituée d'un bouton rotatif à 2 positions (marche/arrêt), il sera placé en façade.

Commandes d'éclairage des pas de tir :

Les commandes seront constituées de variateurs à bouton poussoir réglable de 0 à 100% par maintien de pression placés en façade de l'armoire (pas de tir par pas de tir).

Commandes d'éclairage des cibles :

Les commandes seront constituées de variateurs à bouton poussoir réglable de 0 à 100% par maintien de pression placés en façade de l'armoire (cible par cible).

Commande d'éclairage de la butte de tir :

La commande sera constituée d'un bouton tournant à manette et/ou à levier à 2 positions (marche/arrêt). Ils seront installés en façade de la porte de l'armoire.

Commandes d'alimentation des voyants : séance de tir en cours :

La commande sera constituée d'un bouton tournant à manette et/ou à levier à 2 positions (marche/arrêt). Ils seront installés en façade de la porte de l'armoire avec un voyant vert et rouge.

Commandes d'alimentation des prises 24 V :

Les commandes seront constituées de boutons tournants à manette et/ou à levier à 2 positions (marche/arrêt). Ils seront installés en façade de la porte de l'armoire. Un voyant de présence de tension sera installé.

Commande de la ventilation :

La commande sera constituée d'un bouton tournant à manette et/ou à levier à 2 positions (marche/arrêt). Ils seront installés en façade de la porte de l'armoire.

Au niveau du tableau de commande de l'éclairage, les commandes de la ventilation sont complétées par des indicateurs de pression (statique ou dynamique) et un report d'encrassement des filtres des centrales d'insufflation et d'extraction. Ils permettent de contrôler les débits et le niveau de colmatage des unités de filtration. Un voyant rouge indique un colmatage supérieur à 50 % du filtre.

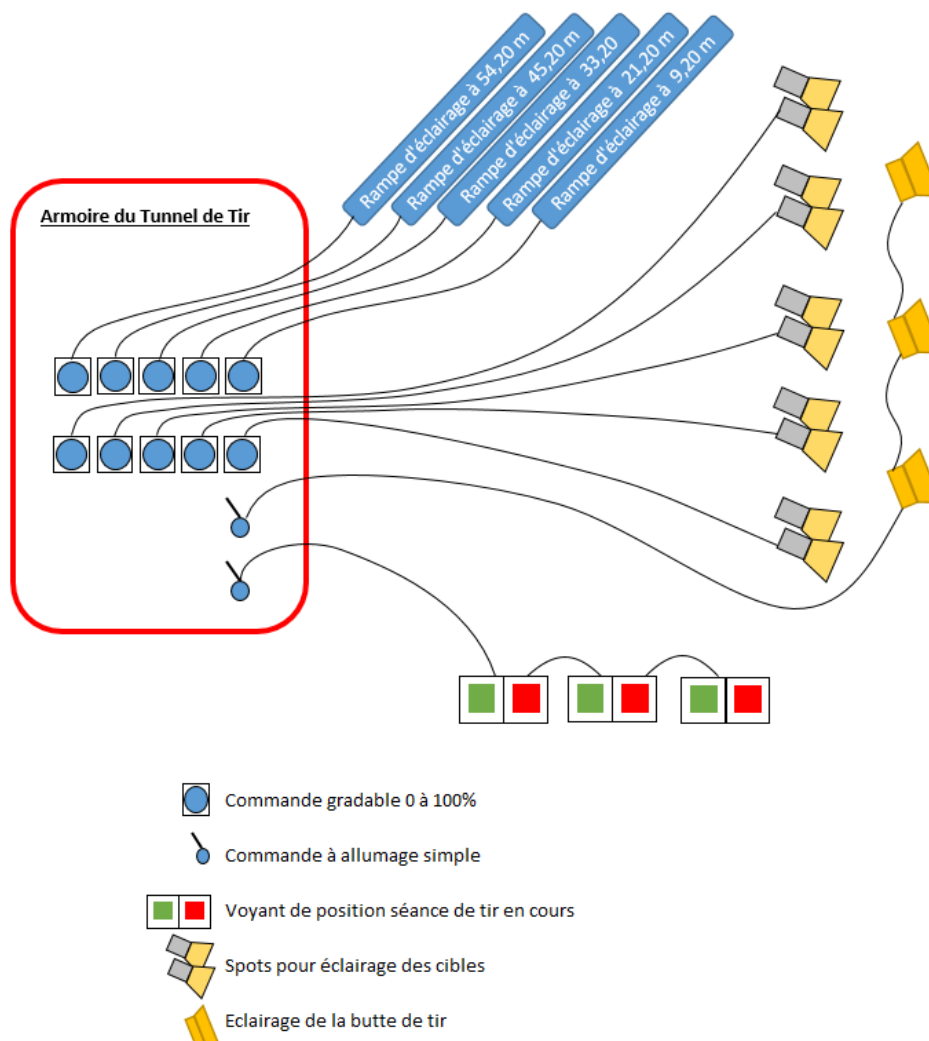
Arrêt d'urgence ventilation :

Il sera constitué d'un coup de poing d'arrêt d'urgence repositionnable pousser-tirer conforme à la norme ISO 13850. Il sera placé en façade de l'armoire.

Arrêt d'urgence électrique :

Il sera constitué d'un coup de poing d'arrêt d'urgence repositionnable pousser-tirer conforme à la norme ISO 13850. Il sera placé en façade de l'armoire ou sur le côté.

Schéma de représentation des commandes d'éclairage :



Sont également fournis :

- le schéma de câblage conforme à l'exécution sous support plastique ;
- le repérage des arrivées et des départs réalisés depuis un bornier intérieur ;
- le repérage et la mise sous goulotte fermée de la filerie intérieure ;
- la mise en œuvre sur rails et le repérage par étiquettes métalliques gravées de tout l'appareillage.

Des cloisonnements internes des répartiteurs, peignes, borniers, obturateurs, sont prévus.

ST 2.12.6 - Détecteurs de mouvement pour éclairage

Les détecteurs seront sensibles au rayonnement infrarouge pour la détection des personnes. La sensibilité et la durée d'allumage seront réglables.

Localisation :

Les détecteurs seront installés pour les luminaires qui sont représentés sans commande d'éclairage sur les plans.

A l'extérieur du bâtiment :

Ils commanderont les éclairages situés en façade.

ARTICLE ST 2.13 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU SCHEMA DE LIAISON DE TERRE

Le schéma de liaison de terre du bâtiment est TT.

Le lot gros-œuvre doit la pose d'un réseau de terre pour chaque ouvrage fondé. Celui-ci sera composé d'un feuillard en cuivre de 60 mm² de section minimale et 2 mm d'épaisseur, posé en fond de fouille avant la mise en place du béton de propreté. Le présent lot est responsable du contrôle de la pose des équipements avant coulage et vérifier les attentes nécessaires.

Le présent lot doit l'interconnexion des ouvrages des différents corps d'état sur ce réseau.

Sont à la charge du titulaire du présent lot les interconnexions et raccordements :

- ❖ des carcasses de appareils de classe I ;
- ❖ les socles des prises de courant ;
- ❖ les canalisations métalliques de chauffages ;
- ❖ les canalisations métalliques d'eau froide et eau chaude sanitaire ;
- ❖ les huisseries métalliques ;
- ❖ les chemins de câbles courants forts et courants faibles (voir article « chemins de câbles ») ;
- ❖ les ossatures des plafonds suspendus ;
- ❖ etc...

Chaque armoire comportera une barrette de terre en cuivre percée. Chaque conducteur de terre est muni d'une cosse fixée individuellement sur cette barrette à l'aide d'une vis.

Les valeurs de terre seront contrôlées avant la livraison des ouvrages.

SECTION TECHNIQUE 3 : INSTALLATIONS COURANTS FAIBLES DU STAND DE TIR

ARTICLE ST 3.1 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les travaux de la présente section technique comprennent :

Câblages extérieurs :

- ❖ Les essais de fonctionnement et les rapports de recettage des différents réseaux.
- ❖ La fourniture, le tirage, le raccordement et les essais de la fibre optique destinée au report incendie entre le stand de tir et la centrale électrique de la BA125 ;
- ❖ Le report des informations du SSI vers la supervision incendie du site ;
- ❖ L'intégration, le paramétrage et la mise à jour du système de supervision incendie existant ;
- ❖ Les interfaces de communication nécessaires aux échanges entre les équipements du stand de tir et les systèmes centralisés du site ;
- ❖ La fourniture des schémas, synoptiques, DOE et fichiers de configuration mis à jour.

Système de sécurité incendie :

- ❖ Un SSI de catégorie A comprenant un SDI adressable, un CMSI et un équipement d'alarme de type 1 ;
- ❖ Les alimentations électriques de sécurité associées ;
- ❖ Les détecteurs automatiques nécessaires à la couverture réglementaire des locaux ;
- ❖ Les déclencheurs manuels ;
- ❖ Les diffuseurs sonores et lumineux ;
- ❖ Les équipements de report réglementaires ;
- ❖ L'asservissement avec réarmement automatique des clapets coupe-feu des installations de ventilation ;
- ❖ Le report, l'intégration et la mise à jour de l'UAE du site (supervision) ;
- ❖ Le pilotage du système de désenfumage mécanique comprenant :
 - l'armoire AVI utilisée en amenée d'air de désenfumage ;
 - le ventilateur de désenfumage F400-120 ;
 - le coffret de relaiage certifié NF ;
 - les commandes manuelles de désenfumage ;
 - les arrêts pompier ;
 - les boîtiers de réarmement ;
 - les contrôles de débit ;
 - les interrupteurs de proximité ;
- ❖ Le report des états et défauts des équipements participant au désenfumage :
 - armoire AVI ;
 - ventilateur F400-120 ;
 - coffret de relaiage ;
 - défaut alimentation ;
 - défaut contrôle de débit ;

- défaut clapets de désenfumage ;
 - défaut ventilation ;
 - défauts d'encrassement des filtres de soufflage ;
 - défauts d'encrassement des filtres de reprise ;
- ❖ La réalisation des essais de fonctionnement, essais d'asservissement, essais de désenfumage, essais réglementaires et l'établissement des rapports correspondants.

Automatismes et ventilation

- ❖ Les interfaces entre le CMSI, l'armoire AVI et le coffret de relayage du ventilateur de désenfumage ;
- ❖ Les reports d'état de fonctionnement des ventilateurs ;
- ❖ Les reports de défauts moteurs, variateurs et alimentations ;
- ❖ Les reports d'encrassement des filtres de soufflage et de reprise ;
- ❖ Les reports de fonctionnement en mode normal et en mode incendie ;
- ❖ Les essais de basculement en mode incendie ;
- ❖ Les essais de retour en mode normal.

Alarme technique intrusion :

- ❖ Les contacts d'ouverture de portes ;
- ❖ Les avertisseurs sonores ;
- ❖ Les avertisseurs lumineux ;
- ❖ Les gyrophares de signalisation ;
- ❖ Les voyants « séance de tir en cours » ;
- ❖ Les voyants « entrée autorisée » ;
- ❖ Les reports d'ouverture de porte ;
- ❖ Les reports de défauts techniques ;
- ❖ La réalisation des essais de fonctionnement ainsi que les rapports correspondants.

Réseaux DIRISI :

Travaux au profit de la DIRISI :

- ❖ Mise en place des goulottes et chemins de câbles nécessaires au passage de câbles de la DIRISI des fourreaux arrivants dans le bâtiment jusqu'au coffret mural du bureau puis du coffret mural jusqu'aux prises ;
- ❖ Fourniture du coffret mural de répartition DIRISI ;
- ❖ Mise en place de l'alimentation du coffret mural avec disjoncteur au départ.

Reports et supervision

- ❖ Le report des alarmes incendie ;
- ❖ Le report des défauts SSI ;
- ❖ Le report des états de désenfumage ;
- ❖ Le report des défauts ventilation ;
- ❖ Le report des alarmes techniques ;
- ❖ Le report des défauts d'alimentation ;
- ❖ La mise à jour des synoptiques de supervision de la BA125 ;
- ❖ Les essais de communication et de supervision associés.

ARTICLE ST 3.2 – DONNEES GENERALES

ST 3.2.1 - Textes de référence

Câblages communication :

- ❖ Normes ISO/IEC 11801 ;
- ❖ Normalisation CEM (directive européenne Compatibilité Electromagnétique, EN 55022, EN 50082-1).

Réglementation incendie :

- ❖ NF S 61-930 système concourant
- ❖ NF S 61-931 : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Dispositions générales.
- ❖ NF S 61-932 : Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Règles d'installation.
- ❖ NF S 61-937 : Dispositifs actionnés de sécurité ;
- ❖ NF EN 12101 : Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur ;
- ❖ Prescriptions du coordinateur SSI ;
- ❖ Prescriptions du bureau de contrôle

ST 3.2.2 - Principe de fonctionnement

Installations incendie

L'installation incendie sera constituée d'un SSI de catégorie A avec équipement d'alarme de type 1.

Le système comprendra notamment :

- ❖ un SDI adressable ;
- ❖ un CMSI ;
- ❖ les déclencheurs manuels ;
- ❖ les détecteurs automatiques ;
- ❖ les diffuseurs sonores et lumineux ;
- ❖ les interfaces de commande du désenfumage.
- ❖ L'armoire SSI disposera des modules d'extensions nécessaires pour la gestion des temporisations d'ouverture, la commande des ventilateurs (sortie relais/contact sec) et la remontée des états

Un report sera transmis à la supervision SSI du PC ESIS.

Pour cela, le report se connectera via une fibre optique 24 brins et un bandeau de brassage situé dans la baie serveur positionnée à la centrale électrique de la BA125.

Le titulaire devra assurer l'intégration complète du système sur l'UAE du site.

Désenfumage mécanique

Le stand de tir sera équipé d'un système de désenfumage mécanique composé :

- ❖ d'une armoire AVI assurant les fonctions de ventilation d'insufflation en fonctionnement normal et les fonctions d'amenée d'air en situation incendie ;
- ❖ d'un ventilateur de désenfumage F400-120 ;

- ❖ d'un coffret de relayage certifié NF ;
- ❖ d'un SSI de catégorie A assurant le pilotage des équipements de sécurité incendie.

Le déclenchement du désenfumage pourra être réalisé :

- ❖ soit automatiquement par le SSI selon le scénario retenu ;
- ❖ soit manuellement par les services de secours via les commandes prévues à cet effet.

En situation incendie, le CMSI pilotera l'armoire AVI et le ventilateur F400-120 et le clapet de désenfumage.

Les ordres de sécurité incendie seront prioritaires sur toutes les commandes locales d'exploitation.

Les états et défauts du système seront reportés vers le CMSI ainsi que vers la supervision du site.

Alarme technique anti-intrusion

Le système d'alarme anti-intrusion est à usage de prévention lors des séances de tir. Son objectif est de prévenir de toute intrusion dans le tunnel de tir lors de l'instruction.

Activation des alarmes :

L'activation de l'alarme technique anti-intrusion est réalisée au moment des séances de tir lorsque le bouton « séance en cours » est activé.

Déclenchement de l'alarme :

L'alarme sera déclenchée par des contacts d'ouverture de porte et des contacts de fond de gâche installés sur les trois portes du tunnel de tir ainsi que sur la porte d'accès sous butte.

Son activation entraînera la mise en fonctionnement de gyrophares d'alerte installés dans le tunnel de tir et des avertisseurs sonores.

Les avertisseurs :

Des avertisseurs visuels distincts de l'alarme incendie sont installés dans le tunnel de tir.

Des voyants de séances de tirs en cours sont installés au-dessus des portes d'accès au tunnel de tir et de la porte d'accès sous butte.

ARTICLE ST 3.3 - RECEPTION DES INSTALLATIONS DE COURANTS FAIBLES

ST 3.3.1-Dispositions communes

Pour s'assurer de la fiabilité des systèmes, il est impératif de vérifier point par point que les informations sont bien transmises et que les ordres qui en découlent arrivent à destination.

L'entrepreneur devra, pour les essais et vérifications, les appareillages de mesure et de communication nécessaires aux contrôles des installations.

Il appartient à l'entrepreneur dans le cadre du contrôle de ses installations, de proposer une liste d'essais complémentaires pour offrir au maître d'ouvrage toutes les garanties de bon fonctionnement de l'installation.

Les vérifications porteront entre autre (non limitatif) sur la vérification :

- ❖ mécanique,
- ❖ des fileries,
- ❖ du comportement des installations sous tension ;
- ❖ du comportement des installations suite aux coupures.

Recettage : l'entrepreneur est responsable de la recette des différents câbles et armoires techniques.

ST 3.3.2 -Essais de installations SSI

Les essais seront réalisés par l'entrepreneur (à sa charge) en présence du maître d'œuvre. A la charge du titulaire la fourniture des moyens matériels et humains.

Font partie intégrante des vérifications :

- ❖ les déclencheurs manuels ;
- ❖ les détecteurs thermiques automatiques d'incendie ;
- ❖ le contrôle de correspondance équipements et des appareillages ;
- ❖ le contrôle des lignes,
- ❖ la vérification des positions des appareillages ;
- ❖ le contrôle des témoins lumineux d'incendie ;
- ❖ les tests des lampes ;
- ❖ le bon rétablissement du système ;
- ❖ l'asservissement des clapets coupe-feu des installations de ventilations et leur réarmement automatique ;
- ❖ le report de la centrale incendie sur la supervision du site.
- ❖ le contrôle du déclenchement du désenfumage ;
- ❖ le contrôle du passage de l'armoire AVI en mode incendie ;
- ❖ le contrôle du démarrage du ventilateur de désenfumage F400-120 ;
- ❖ le contrôle du clapet de désenfumage ;
- ❖ le contrôle du fonctionnement du coffret de relaying ;
- ❖ le contrôle des commandes manuelles de désenfumage ;
- ❖ le contrôle des arrêts pompier ;
- ❖ le contrôle des boîtiers de réarmement ;
- ❖ le contrôle des dispositifs de contrôle de débit ;
- ❖ le contrôle des reports d'état et de défaut du système de désenfumage ;
- ❖ le contrôle des reports de défauts d'encrassement des filtres ;
- ❖ le contrôle des reports d'état des ventilateurs ;
- ❖ le contrôle du fonctionnement des diffuseurs sonores et lumineux ;
- ❖ le contrôle du report de la centrale incendie sur la supervision du site ;
- ❖ le contrôle du report des états et défauts du SSI sur l'UAE du site ;
- ❖ les essais de fonctionnement en mode normal ;
- ❖ les essais de fonctionnement en mode incendie ;
- ❖ les essais de retour à l'état de veille après réarmement du système.

Le titulaire du présent marché fournira en 3 exemplaires tous les documents indispensables pour la réalisation du dossier d'identité SSI. La réalisation des plans informatiques pour ce dossier font partie intégrante des prestations du marché.

ST 3.3.3 -Essais des installations anti-intrusion

Le titulaire réalisera les essais de bon fonctionnement avec fourniture d'un procès-verbal. Ces essais seront réalisés en présence du maître d'œuvre et consisteront à vérifier :

- ❖ le déclenchement des alarmes lors de l'ouverture des différentes portes ;
- ❖ la mise sous alarme lors de l'activation de la position « séance de tir en cours » ;
- ❖ le déclenchement des alarmes lors de l'ouverture des différentes portes ;
- ❖ le fonctionnement des contacts de fond de gâche ;
- ❖ la mise sous alarme lors de l'activation de la position « séance de tir en cours » ;
- ❖ le fonctionnement des gyrophares ;
- ❖ le fonctionnement des avertisseurs sonores ;
- ❖ le fonctionnement des voyants « séance de tir en cours » ;
- ❖ le rétablissement normal du système après acquittement.

ST 3.3.4 -Dossier et documents à fournir avant la réception

Le titulaire réalisera les rapports de vérification de l'ensemble des installations courants faibles. Les anomalies détectées et les ouvrages conformes seront renseignés. Ces rapports mentionneront :

- ❖ la date et heure de fin d'intervention ;
- ❖ le nom du technicien ;
- ❖ la nature des travaux effectués ;
- ❖ les résultats des essais effectués avec indication des organes vérifiés ;

ST 3.3.5 -Dossier d'exploitation et de consigne

L'entrepreneur éditera des dossiers d'exploitation et de consigne destinés aux utilisateurs. Ces dossiers comprennent :

- ❖ les notices d'exploitation et de maintenance des équipements ;
- ❖ les notices d'utilisation ;
- ❖ les actions à réaliser en cas de défaillance pour permettre à l'utilisateur de rétablir le fonctionnement de l'installation ;
- ❖ les actions à réaliser pour permettre un fonctionnement en mode dégradé ;
- ❖ la liste des entretiens réglementaires pratiqués par des personnels qualifiés.

Les dossiers constitués ne seront pas une copie des manuels fabricants mais présenteront un travail adapté au bâtiment.

ARTICLE ST 3.4 - CABLES RESEAU COURANTS FAIBLES

ST 3.4.1 - Références normatives - dispositions communes

Références :

- ❖ Internationale : ISO/IEC 11801 (2ème édition FDIS 2002) ;
- ❖ CENELEC EN 50173 ;
- ❖ ANSI/TIA/EIA 568 ;
- ❖ NF C 32-062 sur les gaines LSZH ;
- ❖ NF C 32-070 (classification incendie).

ST 3.4.2 - Catégories de câbles - classification

ST 3.4.2.1 - Fibre optique

Ils seront de type « fibre en acier blindée », afin de résister à l'attaque des rongeurs.

ST 3.4.2.2 - Câbles cuivre pour réseau autres

Câbles paires catégorie 6 câble type 88 ou équivalent avec bande passante au moins égal à 250MHz. La totalité des câbles sera de type écranté F/UTP blindé paire à paire.

ST 3.4.2.3 - Câbles cuivre pour réseau autres

L'entrepreneur définira les types de câbles correspondant aux équipements raccordés (détecteurs automatiques, déclencheurs manuels, diffuseurs sonores et lumineux, CMSI, coffret de relayage, armoire AVI, contrôles de débit, reports de défauts, etc.) de façon à respecter les exigences réglementaires applicables.

Les câbles participant à la mise en sécurité incendie et au désenfumage devront être de type CR1-C1 ou équivalent.

Les câbles des installations courantes seront au minimum de classification B2ca-s1a,d1,a1.

Les câbles devront être compatibles avec les exigences du SSI de catégorie A retenu.

ST 3.4.3 - Mode de pose

En extérieur :

Les câbles seront posés en enterré sous fourreaux et chambres de tirage mis en place par le lot VRD. L'entrepreneur prévoira un lovage (réalisation d'une boucle) des câbles dans chaque chambre de tirage. Ces boucles seront plaquées sur le côté des chambres et posées sur des suspentes. A la charge du présent lot l'ouverture et la fermeture des tampons.

A l'intérieur du bâtiment :

Les câbles situés à l'intérieur du bâtiment seront posés sur chemins de câbles dans le plénum des plafonds ou dans des fourreaux et gaines noyés lorsque ceux-ci circulent dans les locaux tunnel de tir, butte de tir.

ST 4.3.4 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles Cfa (hors réseaux DIRISI) seront constitués :

- ❖ de tôle d'acier perforé (de 15 à 30% max) galvanisé (Z275),

- ❖ les bords remontés et roulés ;
- ❖ d'une hauteur : 50 mm ;
- ❖ d'un espace disponible de 30% ;
- ❖ d'un espace minimum de 300 mm entre les chemins de câbles courants forts et courants faibles ;
- ❖ d'un raccordement au réseau de terre constitué d'un cuivre nu cheminant sur la totalité du chemin de câble (section 6mm² minimum) fixé tous les 5 mètres de façon apparente sur toute la longueur par des systèmes en métal (collier de fixation type rilsan proscrit) ;
- ❖ des accessoires de montages : changement de direction et d'altitude, éclisses, agrafes, crapauds, équerres, etc... ;
- ❖ d'étiquettes de repérage (cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Nota : Il appartient à l'entrepreneur de définir en fonction des emplacements et des équipements le positionnement des chemins de câbles. Sera plan d'exécution sera soumis au visa du maître d'œuvre en période de préparation.

Un chemin de câble indépendant sera mis en place pour la DIRISI/ Téléphonie.

Localisation et largeur minimum :

L'entrepreneur titulaire détermine les largeurs des chemins de câbles en fonction des câbles à mettre en place et respectera impérativement les modules minimums indiqués ci-dessous et les critères indiqués dans le présent article.

Localisation	Courants forts	Courants faibles
Artère principale des locaux vestiaires, douches, sanitaires, couloirs, sas, local ménage, local technique, local hygiène.	300 mm	200 mm
Artère principale entre l'ATT et le local ventilation extraction.	300 mm	200 mm

ARTICLE ST 3.5 - SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

ST 3.5.1 - Alarme incendie

Le système de sécurité incendie sera de catégorie A conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

Le présent lot comprendra la fourniture, la pose, le raccordement, la programmation, les essais et la mise en service d'un Système de Sécurité Incendie (SSI) complet comprenant notamment :

- ❖ un Système de Détection Incendie (SDI) adressable ;
- ❖ un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) ;
- ❖ un équipement d'alarme de type 1 ;
- ❖ les alimentations électriques de sécurité associées ;
- ❖ les déclencheurs manuels ;
- ❖ les détecteurs automatiques thermique ;
- ❖ les diffuseurs sonores et lumineux ;

- ❖ les interfaces nécessaires au pilotage du désenfumage mécanique ;
- ❖ les reports réglementaires ;
- ❖ l'intégration au système de supervision incendie de la BA125.

Le SSI assurera notamment :

- ❖ le déclenchement automatique de l'alarme incendie ;
- ❖ le déclenchement manuel de l'alarme incendie ;
- ❖ le déclenchement automatique ou manuel du désenfumage mécanique ;
- ❖ le pilotage des équipements participant à la mise en sécurité incendie du bâtiment ;
- ❖ le contrôle et la surveillance des dispositifs actionnés de sécurité ;
- ❖ les reports d'état et de défaut réglementaires ;
- ❖ le report des alarmes, états et défauts vers le système de supervision incendie du site.

Les ordres émis par le CMSI seront prioritaires sur toutes les commandes locales d'exploitation.

Le présent lot devra également assurer l'asservissement, le réarmement automatique et le report d'état sur la centrale incendie des clapets coupe-feu des installations de ventilation, les clapets étant fournis et posés par le lot n°3 « Plomberie – CVC ».

Les interfaces nécessaires au pilotage de l'armoire AVI utilisée comme amenée d'air de désenfumage ainsi qu'au pilotage du ventilateur d'extraction F400-120 via son coffret de relai certifié NF sont comprises au présent lot.

L'ensemble des scénarios de mise en sécurité, des asservissements et des reports sera validé par le coordinateur SSI, le bureau de contrôle et le maître d'ouvrage.

L'alarme incendie sera de type 1 conforme à la NF S 61-931. Elle comprendra les déclencheurs manuels, les diffuseurs sonores et lumineux ainsi que l'ensemble des équipements nécessaires à son parfait fonctionnement.

Le système disposera des alimentations électriques de sécurité nécessaires garantissant les autonomies réglementaires.

ST 3.5.2 - Déclencheur manuel (DM)

Les déclencheurs manuels seront :

- ❖ composés d'un boîtier plastique couleur rouge avec actionnement par membrane déformable ;
- ❖ à réarmement à clé ;
- ❖ conformes à la norme NF EN 54-11 ;
- ❖ implantés à 1,30m ;
- ❖ classés IP40 – IK 07.

Nota : Il sera fourni au maître d'œuvre en fin de travaux 3 clés de réarmement pour l'ensemble.

Localisation :

Le nombre et les emplacements des D.M sont déterminés par l'entrepreneur en respect de la réglementation incendie en vigueur complétée des exigences suivantes :

- ❖ 1 au niveau de chacune des entrées/sorties du bâtiment ;
- ❖ 1 au niveau de chacun des locaux ventilation ;
- ❖ 1 dans le sas de maintenance du tunnel de tir (entrée pour dumper).

ST 3.5.3- Détecteur automatique incendie

Le présent lot devra la fourniture, la pose, le raccordement, la programmation, les essais et la mise en service des détecteurs automatiques nécessaires au fonctionnement du Système de Sécurité Incendie.

Les détecteurs seront de technologie adressable et compatibles avec le SDI retenu.

Les détecteurs automatiques seront implantés conformément aux prescriptions réglementaires, aux exigences du coordinateur SSI, du bureau de contrôle et aux contraintes propres au bâtiment.

- ❖ Le système de détection incendie devra permettre, suivant les scénarios validés :
- ❖ le report de l'information d'alarme au CMSI ;
- ❖ le déclenchement de l'alarme incendie ;
- ❖ le déclenchement du scénario de mise en sécurité incendie ;
- ❖ le déclenchement automatique du désenfumage mécanique lorsque requis ;
- ❖ le pilotage de l'armoire AVI utilisée comme amenée d'air de désenfumage ;
- ❖ le pilotage du ventilateur de désenfumage F400-120 via le coffret de relayage certifié NF
- ❖ le report des états et défauts réglementaires vers la centrale incendie et la supervision du site.

Les emplacements définitifs des détecteurs automatiques seront proposés par le titulaire et validés par le coordinateur SSI, le bureau de contrôle et le maître d'œuvre.

Lorsque des détecteurs doivent être implantés dans ou à proximité des réseaux de ventilation, le lot CVC devra prévoir les réservations, supports, piquages, trappes d'accès et dispositions nécessaires à leur bonne installation et maintenance.

ST 3.5.4 - Alarme sonore et visuelle (ASV)

Les alarmes sonores et visuelles répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Conforme aux normes : NF S 61-936, NF S 32-001 (sonnerie réglementaire), NF EN 60-849
- ❖ Rapport d'associativités avec CMSI et ECS (Equipements de contrôle et de signalisation),
- ❖ Puissance :
 - 100 dB locaux supérieur à 100 m² ;
 - 70 dB locaux inférieur à 100 m².
- ❖ Lampe type flash ou gyrophare ;
- ❖ Classification : IP55 classe II ;
- ❖ Résistance à l'humidité : étanche ;
- ❖ Alimentation : basse tension.
- ❖ Rapport d'associativité avec le SSI, le SDI et le CMSI retenus.

Localisation :

Le nombre et les emplacements des A.S.V sont déterminés par l'entrepreneur en respect de la réglementation incendie en vigueur et afin d'assurer en tout point et en toute circonstance une émergence d'un niveau de 10 dB(A).

Le nombre minimum à mettre en place sera de :

- ❖ 1 ASV dans le couloir des vestiaires ;
- ❖ 3 ASV dans le tunnel de tir placées à une hauteur comprise entre 3,40 m et 3,50 m ;
- ❖ 1 ASV dans chacun des locaux ventilation.

ST 3.5.5 - Schéma d'évacuation

Le présent lot réalisera les schémas d'évacuation incendie conforme à la réglementation en vigueur.

Ceux-ci seront posés sous cadre vitré et éditer sous forme papier dactylographié et en couleurs. Il sera posé 4 schémas dans le bâtiment.

ST 3.5.6 – Report et intégration sur supervision du site

Le présent lot devra le report et l'intégration du système incendie du stand de tir dans la supervision du site (y compris la mise à jour de la supervision si cela est nécessaire).

Le report de la centrale se fera via une liaison fibre optique 24 brins entre la centrale SSI du stand de tir et la baie serveur SSI située à la centrale électrique de la BA125. Le présent lot devra également la fourniture, mise en place et raccordement d'un bandeau de brassage dans la baie serveur.

ARTICLE ST 3.6 - ALARME TECHNIQUE ANTI-INTRUSION

ST 3.6.1 - Principe de fonctionnement

Le système d'alarme intrusion est à usage de prévention lors des séances de tir. Son objectif est de prévenir de toute intrusion dans le tunnel de tir lors de l'instruction.

Activation des alarmes :

L'activation de l'alarme technique anti-intrusion est réalisée au moment des séances de tir lorsque le bouton « séance en cours » est activé.

Déclenchement de l'alarme :

L'alarme est déclenchée par des contacts d'ouverture de porte ou des contacts de fond de gâche situés sur les portes donnant accès sous la bute de tir et les porte de SAS d'accès fosse donnant sur la ligne de tir des 7m.

Les avertisseurs :

Des avertisseurs visuels distincts de l'alarme incendie sont installés dans le tunnel de tir.

ST 3.6.2 - Alarme visuelle

Les alarmes visuelles sont de type « flash » ou « gyrophare ». Elle comprennent un boîtier de raccordement fixe de Ø 90 mm x 50 mm^{hauteur} surmonté d'une vasque de diffusion de Ø 90

mm x 50 mm^{hauteur} en polycarbonate. Cette dernière comprend la lampe d'éclairage et une carte de gestion permettant le réglage du signal lumineux (continu, flash etc..).

Celles-ci seront posées en engravure dans les revêtements muraux du tunnel de tir.

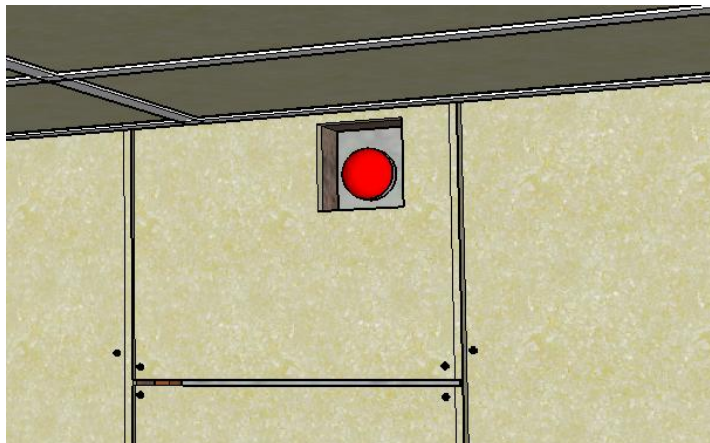


Illustration d'une alarme visuelle d'intrusion dans le tunnel de tir

Localisation :

Les alarmes visuelles seront positionnées sur le mur latéral du tunnel de tir à une hauteur comprise entre 3,40 m et 3,50 m.

Il sera placé :

- ❖ Une alarme au droit des cibles.
- ❖ Une au droit de la ligne des 25m.
- ❖ Une au droit de la ligne des 50m.

ST 3.6.3 - Contact d'ouverture de porte

Les contacts d'ouverture des portes seront agréé NF et certifié A2P. Ils sont composés d'une partie fixe posée sur dormant et d'un aimant mobile fixé sur le vantail. Le raccordement des équipements sur l'armoire du tunnel de tir est réalisé par câblerie posée sous gaine et fourreaux.

Localisation :

Il sera mis en place :

- ❖ 2 contacts (un par vantail) pour chacune des portes du sas de maintenance ;
- ❖ 1 contacts (un par vantail) sur la porte d'accès sous butte de tir.

ST 3.6.4 - Contact de fond de gâche

Les contacts de fond de gâche seront installés à l'intérieur des serrureries du lot menuiserie et seront adaptés à la longueur des pènes. Ils seront composés d'une lame à ressort alimenté en basse tension par un câble jusqu'à l'armoire du tunnel de tir.

Font partie des travaux les prestations l'adaptation des équipements de menuiseries et serrureries permettant la pose des contacts et le cheminement des câbles.

Localisation :

Il sera mis en place :

- ❖ 2 contacts (un par vantail) pour chacune des portes du sas de maintenance ;
- ❖ 1 contacts (un par vantail) sur la porte d'accès sous butte de tir.

ARTICLE ST 3.7 - RESEAUX DIRISI

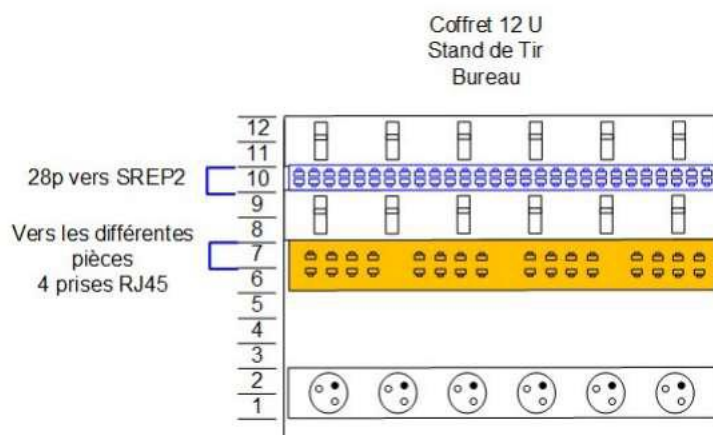
Le titulaire du présent lot devra les prestations de prérequis pour déploiement des réseaux DIRISI dans le bâtiment.

ST 3.7.1 - Alimentation BT des équipements DIRISI

Fourniture d'un coffret mural pour distribution de l'ensemble des réseaux dans le stand de tir
(pose du coffret hors lot à charge DIRISI).

Ce coffret devra répondre aux spécifications techniques suivantes :

- ❖ Il sera positionné dans le bureau du directeur de tir (bureau 015);
- ❖ Il disposera d'un disjoncteur, posé par le présent lot, dans un tableau électrique pour le raccordement des équipements.



ST 3.7.2 - Chemins de câbles

Les chemins de câble dédiés exclusivement aux réseaux DIRISI seront mis en place par le présent lot et correspondront aux caractéristiques suivantes :

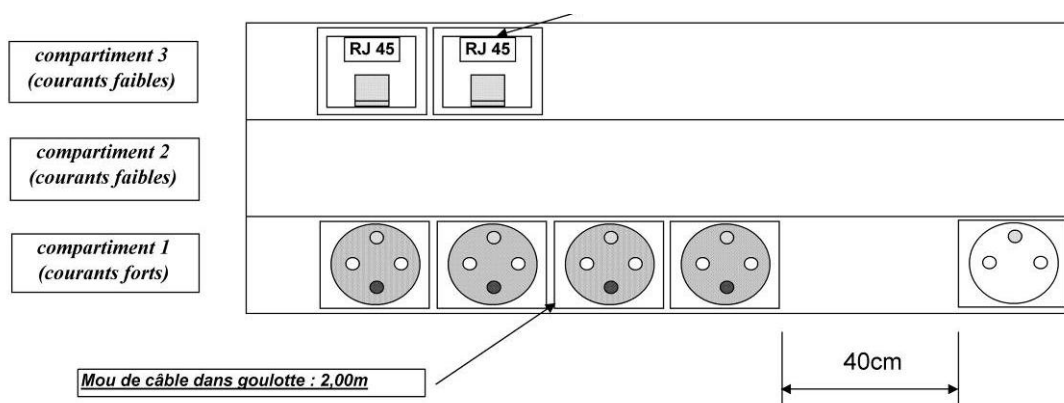
- ❖ - Type dalle marine,
- ❖ - Largeur de 300 mm minimum,
- ❖ - Mise à la terre par une câblette de terre dénudée de 35 mm² sur tout le long du chemin de câble.

Les chemins de câbles devront être installés à l'horizontale depuis la pénétration du bâtiment jusqu'au coffret mural, puis du coffret mural jusqu'à la descente de chaque goulotte, dans chacune des pièces, où sont implantés les blocs RJ45. Il est indispensable que la jonction entre les chemins de câble et les goulottes soit sans espace. Les dimensions des chemins câbles devront être adaptées au niveau de la jonction.

Nota : Les goulottes triple compartiments de dessertes des réseaux DIRISI sont à charge du présent lot (cf. Article 21 du présent CCTP).

ST 3.7.3 - Appareillages RJ45

- ❖ Le présent lot devra la mise en place des prises RJ45 dans les goulottes posées par le titulaire du présent lot conformément au schémas ci-dessous.



Nota : Le câblage inter-bâtiment du réseau DIRISI ainsi que le câblage de desserte à l'intérieur du bâtiment effectué à partir du coffret mural jusqu'aux extrémités, et la fourniture des cordons de brassage seront hors lot (prestation à la charge de la DIRISI).

Annexes au présent CCTP

Annexe 1 : Schémas électriques basse tension d'origine du poste Y21 existant

Annexe 2 : Schémas unifilaire et câblage d'origine du poste Y21 existant