



CCTP Lot Electricité Courants Forts et Faibles – Sûreté active

Extension de la cuisine et
de l'unité sanitaire
**Maison d'arrêt de
Chambéry (73)**

28 juin 2024



**MINISTÈRE
DE LA JUSTICE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



L. AYDOSTIAN
ARCHITECTE



BETEG
Bureau d'Etudes Techniques

Sommaire

1	Spécifications générales	5
1.1	Présentation du projet	5
1.2	Classement de l'opération	5
1.3	Exigences QEB (Qualité environnementale du bâtiment)	5
1.4	Consistance des travaux	6
1.5	Documents à transmettre	8
1.6	Procédure d'autocontrôle	10
1.7	Repérage et étiquetage	11
1.8	Formation	11
1.9	Garantie	11
2	Conditions de bases	12
2.1	Réglementation	12
2.2	Fourniture d'énergie et bilan de puissance	13
2.3	Schéma de liaison à la terre et tension distribuée	17
2.4	Influences externes suivant UTE C 15-103	17
2.5	Bases des dimensionnements des armoires et câbles	19
2.6	Hauteur de pose des appareillages	22
2.7	Données pour calculs d'éclairage artificiel intérieur	22
2.8	Dimensionnement de l'éclairage de sécurité	23
3	Description des ouvrages cfo	24
3.1	Travaux provisoires, site occupé et phasage des travaux	24
3.2	Structure du réseau de protection	26
3.3	Alimentation générale du site	26
3.4	Armoires électriques	26
3.5	Coffret de cellule	29
3.6	Équipements liés aux armoires	29
3.7	Chemins de câbles	30
3.8	Alimentations spécifiques	30
3.9	Distribution électrique	33
3.10	Appareillage	34
3.11	Eclairage intérieur et extérieur	36
3.12	Eclairage de sécurité par blocs autonomes	39
3.13	Protection foudre	40
4	Description des ouvrages Cfa	40
4.1	Système de sécurité incendie (SSI)	40
4.2	Infrastructure voix-données-images	47
4.3	Système de distribution multimédia	51
5	Description des ouvrages de sûreté active	53
5.1	Vidéosurveillance	53
5.2	Interphonie	56
5.3	Gestion électronique des portes	61
5.4	Système de coups de points d'alarme	61

5.5 Système de radiocommunication et api	62
5.6. Contrôle d'accès	63
5.7 Portique de détection des masses métalliques	66

1 Spécifications générales

Le présent descriptif technique spécifie les travaux nécessaires à la réalisation des installations de "COURANTS FORTS / COURANTS FAIBLES" dans le cadre de l'extension de la cuisine et de l'unité sanitaire sur la commune de Chambéry située dans le département de la Savoie.

Le document indique les conditions à garantir en fonction des bases de calcul, décrit les installations à réaliser et précise les conditions de mise en œuvre des équipements et matériels.

Les systèmes électriques ont fait l'objet d'un choix basé sur les données techniques d'aménagement et d'économie d'exploitation.

1.1 Présentation du projet

Le projet porte sur la confection d'une nouvelle cuisine de plain-pied, et sur la création d'un niveau supplémentaire pour l'extension de l'Unité Sanitaire.

Cette nouvelle cuisine devra permettre :

- d'améliorer les conditions de réception des marchandises,
- d'avoir des locaux plus adaptés,
- d'améliorer la fonctionnalité et le confort pour le personnel,
- de respecter les normes hygiéniques et sanitaires.

1.2 Classement de l'opération

1.2.1 Locaux situés en enceinte

Selon l'Article 2 de l'Arrêté du 18 juillet 2006 portant approbation des règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements pénitentiaires et fixant les modalités de leur contrôle, les locaux qui composent le centre de détention, se découpent en 2 groupes :

- Groupe A : il comprend les locaux à usages d'hébergement, les activités socioculturelles, les locaux de santé, les parloirs ainsi que l'accueil des visiteurs.
- Groupe B : il comprend les locaux du personnel, administration, greffe et les locaux dédiés aux activités de travail, locaux de maintenance et locaux techniques.

Pour les bâtiments comportant des locaux Groupe A et Groupe B, les dispositions les plus contraignantes sont appliquées conformément à l'Article 3 de l'Arrêté du 18 juillet 2006.

Les locaux du projet sont des locaux de type B, cependant le bâtiment accueille des locaux du groupe A.

1.3 Exigences QEB (Qualité environnementale du bâtiment)

L'établissement pénitentiaire en enceinte n'est pas soumis réglementairement à la RT 2012.

Cependant, le Maître d'ouvrage a exprimé dans le programme que l'extension visera un niveau de performance RT 2012.

Afin que les travaux soient :

- adapté au plus près des besoins des utilisateurs,
- permettant une évolution de l'effectif et des fonctions,
- utilisant des matériaux sains et résistants, locaux si possibles,
- proposant des équipements et installations techniques simples, performants et durables et exigeant le minimum de maintenance.

1.4 Consistance des travaux

1.4.1 Étendue des ouvrages

Les travaux décrits dans le présent document comprennent notamment :

- Les travaux préparatoires et les installations provisoires de chantier
- Ajout d'un coffret de cellule
- Ajout de 2 nouveaux TD (TD US et TD Cuisine)
- Les équipements liés aux tableaux électriques (comptage, arrêt d'urgence, ...)
- Les modification du TGBT
- La distribution principale et divisionnaire de l'énergie basse tension,
- Les alimentations des divers équipements utilisant l'énergie électrique,
- La distribution terminale des appareils d'éclairage et prises de courant,
- Les éventuels cheminements techniques protégés (CTP) coupe-feu
- L'appareillage (prises, interrupteurs, ...) de l'ensemble des locaux
- L'éclairage de l'ensemble des locaux, y compris la gestion de ces systèmes
- L'éclairage de sécurité,
- L'extension du système de sécurité incendie
- La reprise de l'infrastructure Voix-Données-Images
- L'extension de la distribution de la TV
- L'extension de la vidéosurveillance
- L'extension du système d'interphonie
- L'extension du système de contrôle d'accès et la gestion des porte depuis le kiosque
- Le contrôle d'accès des locaux de santé par badge
- L'extension du système de coups de poind d'alarme
- L'extension du système de radiocommunication et API
- L'ensemble des repérages des systèmes, cheminements, câbles, ... ainsi que les affichages réglementaires

Les installations à réaliser comportent tous les appareils et toutes les canalisations nécessaires jusqu'aux points d'utilisation.

Toutes ces installations seront livrées complètes, en ordre de marche, compris fourniture, transports, mises en places, alimentations, raccordement ainsi que les réglages de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Le titulaire du présent lot assurera, pendant la durée des travaux, le maintien en service de l'installation existante puis des nouvelles installations

Les travaux se dérouleront en en site occupé.

De ce fait, toutes les précautions d'usage seront à prendre en compte au niveau de l'exécution afin de ne pas entraver le bon fonctionnement du site et le bon déroulement des travaux.

Les incidences liées au phasage, aux travaux à réaliser en horaire décalé, etc. sont à intégrer dans les prix unitaires de chaque prestation.

1.4.2 Limites de prestations

Les limites de prestation du présent lot sont les suivantes :

- Les installations comportent tous les appareils et toutes les canalisations nécessaires jusqu'aux points d'utilisation.
- Toutes les installations sont livrées complètes, en ordre de marche, compris fourniture, transports, mises en place, alimentations, raccordement ainsi que les réglages de tous les appareils et organes nécessaires au bon fonctionnement des installations.
- Réalisation des percements et rebouchages pour passage des réseaux (rebouchage présentant le degré coupe-feu adéquat).
- Réalisation des essais, contrôles, mises en service des installations.

Une coordination particulière s'effectue entre l'Entrepreneur et les différents lots.

L'Entrepreneur doit participer à toutes les réunions de chantier jusqu'à la réception des travaux.

1.4.3 Particularités du projet

Les installations doivent être adaptées au milieu carcéral et être suffisamment robustes de manière à résister aux dégradations.

Les dispositions suivantes doivent être respectées :

- Les équipements sont non démontables sans outils spéciaux et protégés contre le vandalisme dans tous les locaux et zones accessibles aux détenus.
- Les tableaux électriques et câblages sont inaccessibles aux détenus.
- Les boîtiers électriques traversants sont proscrits dans les murs séparatifs (sécurité et acoustique).

Les cheminements des réseaux doivent être le plus souvent réalisés en dehors des zones accessibles aux détenus. Dans l'impossibilité, les passages sont réalisés dans des faux plafonds non accessibles aux détenus.

Pour un local/espace intérieur accessible aux personnes détenues, les équipements sont considérés inatteignables dans les conditions suivantes :

- Pour les équipements de sécurité active (caméras, balises,...), le point le plus bas de l'équipement est positionné à une hauteur supérieure à 3,50m.
- Pour les autres équipements, le point le plus bas de l'équipement est positionné à une hauteur supérieure à 3m.
- Pour tous les équipements, dans le cas d'un local dont la hauteur libre minimale exigée est inférieure à 3m, le point le plus bas de l'équipement est positionné à une hauteur supérieure ou égale à 2,50m.

Les équipements électriques accessibles aux détenus auront un indice de protection contre les chocs IK08 minimum

1.4.4 Etat des lieux

Les soumissionnaires du présent lot, tant vis-à-vis des travaux à réaliser que vis-à-vis des tiers, sont réputés s'être rendus sur place, connaître les lieux et avoir une parfaite connaissance des éléments suivants (liste non exhaustive) :

- les difficultés éventuelles de manutention et d'approvisionnement à l'extérieur et dans le bâtiment, les accès au terrain, les largeurs et l'état des voies de desserte
- les possibilités de stationnement et de giration des camions et engins
- les itinéraires obligatoires à emprunter, compte tenu des limites de charge et de gabarit imposées sur certaines voies publiques et voies privées

En conséquence, ses prix tiennent compte de toutes les contraintes en découlant et l'entrepreneur ne peut en aucun cas prétendre à indemnité en les évoquant. Avant le commencement des études et de la fabrication, tous les relevés nécessaires doivent être réalisés sur place. Aucune cote ne doit être prise sur les plans sans un contrôle rigoureux sur place.

1.4.5 Appareils brevetés

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'Entrepreneur n'engagent que sa seule responsabilité, tant vis-à-vis des tiers que vis-à-vis du Maître d'Ouvrage, pour tous préjudices qui pourraient leur être causés dans l'exécution ou la jouissance des installations.

1.4.6 Installation de chantier

Avant les travaux, l'Entrepreneur devra prévoir, en concertation avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le coordinateur SPS (CSPS) :

- une zone de stationnement et de stockage qui devra être fixe et définie,
- un conteneur « outillage » (à étudier en fonction des contraintes du site) fermant à clé,
- un accès et un cheminement afin de pouvoir rester clos et indépendant,
- un « permis feu » si nécessaire,
- etc.

Pendant les travaux, l'Entrepreneur devra garantir la propreté des « bases de vie » et du chantier (rangement, évacuation des déchets, etc.). Dans le cas du non-respect de cette règle, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre feront appliquer à l'Entrepreneur la procédure suivante :

- un premier rappel (sur la propreté du chantier) lui sera adressé,
- À la suite du second rappel, une entreprise de nettoyage sera mandatée et devra être payée par l'Entrepreneur en fonction de la responsabilité des désagréments causés sur le chantier.

1.4.7 Prescriptions d'exécution des travaux

D'une manière générale, l'Entrepreneur assurera la livraison, la fourniture, la mise en place, le raccordement et les essais des matériels de sa prestation. Il sera donc responsable de ses matériels jusqu'à la réception des installations. Il devra, notamment, s'assurer de la qualité de livraison et d'emballage de sa fourniture.

L'Entrepreneur devra inclure dans sa prestation la totalité des accessoires et tout autre équipement nécessaire aux raccordements et au bon fonctionnement de l'ensemble des matériels de sa prestation.

En fin de chantier, l'Entrepreneur devra notamment, assurer les prestations suivantes :

- Les mises en service, réglages et essais,
- les retouches éventuelles ainsi que les finitions nécessaires,
- La fourniture des attestations d'essais de fonctionnement de l'agence qualité construction (AQC) remplaçant les PV COPREC
- le repérage et le marquage (comprenant si nécessaire des consignes particulières) des différents réseaux de l'installation seront conformes à la norme en vigueur,
- l'assistance technique pour les opérations de réception, pour la mise en route, et pour la mise en service après l'intervention des autres corps d'état,
- la fourniture des D.O.E (Dossiers des Ouvrages Exécutés)
- la formation du personnel d'exploitation aux installations

1.5 Documents à transmettre

1.5.1 Avec l'offre

En plus des pièces contractuelles définies par le CONTRAT, l'Entrepreneur devra joindre à sa soumission, les pièces écrites suivantes :

- le présent CCTP approuvé et signé,
- la DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) renseignée, approuvée et signée, avec des prix unitaires
- les plans des travaux à effectuer approuvés et la liste des marques et les types de matériels à installer (avec les différents délais d'approvisionnement),
- le planning des travaux approuvé,
- les différents documents joints au dossier de consultation approuvés et signés.

1.5.2 Avant l'exécution des travaux

Avant la réalisation des travaux, l'Entrepreneur devra obligatoirement communiquer ses études d'exécution constituées des documents suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- les notes de calculs,
- Les synoptiques des installations
- Les besoins du présent lot et les caractéristiques complètes des appareils, des équipements et des différents réseaux :
 - description des appareils et des équipements
 - masse des différents appareils et équipements,
 - caractéristiques des supportages et des fixations des tuyauteries, des gaines
 - PV des essais en usine, attestation de conformité des matériels, garantis, etc.,
 - etc.

- les plans, les coupes et les schémas nécessaires (les plans « Guide Génie – Civil », les plans de réservations, etc.).

Il devra également transmettre les documents suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- Les cheminements de câbles et leurs supportages, compris les altimétries
- Les plans d'implantation, de câblage et les carnets de câbles,
- Les croquis détaillés de montage et éléments graphiques modificatifs aux plans ayant servi à la consultation,
- Les puissances électriques à installer et les bilans de puissance
- Les schémas et les notes de calculs définissant les chutes de tension, courants de court-circuit,... conformément à l'article 514.5 de la norme NF C 15-100
- Les schémas d'armoire comprenant, à minima :
 - le plan de disposition du matériel dans l'armoire ou le coffret,
 - la nomenclature des matériels,
 - le type de conducteur, la longueur et la section de chaque circuit,
 - la puissance de chaque circuit,
 - le courant assigné ou de réglage des dispositifs de protection
 - les courants présumés de court-circuit et pouvoirs de coupure des dispositifs
 - les plans de câblage
 - les plans de borniers,
 - les vues de façade et les encombrements.
- Les plans d'équipement des tableaux, armoires, etc.,
- Les notes de calculs d'éclairage,
- Un échantillon de chaque appareil installé.

1.5.3 Pendant les travaux

Pendant les travaux, l'Entrepreneur devra transmettre les documents suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- Les fiches techniques des équipements
- les fiches de « mise en décharge »,
- les « bon de livraison ».

Echantillons

Avant réalisation et sur les directives de la conduite de travaux, l'entreprise devra être en mesure de présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés.

Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Prototypes

L'entrepreneur réalise suivant demande les prototypes qui peuvent être soumis, s'il y a lieu, à des essais en laboratoire ou usine.

1.5.4 A la fin du Chantier

En fin de chantier l'Entrepreneur devra transmettre les documents suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- Les attestations d'autocontrôle, de rebouchage, d'essais, de mesures et de fonctionnement
- les notices techniques, les notices d'exploitation et les notices d'exploitation des matériels installés,
- les fiches de mesures relatives aux niveaux d'éclairage
- les fiches de relevé de 2 thermographies (à la livraison et en exploitation une fois le tableau chargé) pour chaque armoire, tableau, coffret et grille de raccordement principal (y compris matériel haute tension),
- les licences des logiciels livrés et leurs paramétrages.
- ses D.O.E (Dossiers des Ouvrages Exécutés à transmettre au moins en 3 exemplaires papiers et 3 exemplaires informatiques) comprenant :
 - la fourniture d'un rapport d'autocontrôle permettant de valider la conformité et le bon fonctionnement des installations

- la fourniture des plans de récolement (comprenant notamment les schémas de principe, les coupes, les plans réels de montage, etc.),
- la fourniture de la documentation technique de chaque appareil et équipement installé, certifications C.E.,
- les procédures de sécurité et de régulation,
- les procédures de fonctionnement des installations,
- la fourniture des consignes d'entretien et d'exploitation, ainsi que la nature et la périodicité de ces opérations,
- etc.

1.5.5 Consuel

L'entreprise titulaire du lot CFO aura à sa charge :

- D'obtenir à ses frais le formulaire CONSUEL CERFA n°55.1205
- De mandater à ses frais un organisme de contrôle pour procéder à la vérification de toutes les installations : électricité courants forts et faibles, CVC, plomberie et tous les équipements alimentés en électricité
- De faire visiter ses installations par l'organisme de contrôle (accompagnement pendant toute la période du contrôle)
- De collecter l'ensemble des formulaires CONSUEL et de déposer un dossier CONSUEL global (ceci jusqu'à obtention de l'avis favorable)

Les autres lots auront à leurs charges :

- D'obtenir à ses frais le formulaire CONSUEL CERFA n°55.1205
- De faire visiter ses installations par l'organisme de contrôle mandaté par le Lot CFO. (Accompagnement pendant toute la période du contrôle)
- De lever toutes les observations du bureau de contrôle.
- De remettre au Lot CFO le formulaire CONSUEL.

1.6 Procédure d'autocontrôle

La procédure d'autocontrôle est matérialisée par un recueil de fiches établies par l'entrepreneur du présent lot en cohérence avec l'organisation du présent descriptif et avec la décomposition des tâches du calendrier détaillé contractuel des travaux.

Avant utilisation, les fiches d'autocontrôle ainsi établies sont soumises au Contrôleur Technique, qui peut demander des adaptations ou compléments.

Après autocontrôle, ces fiches dûment datées et signées, constituent constat par l'entrepreneur de la réalité du contrôle et de la conformité ou, à défaut, mentionnent les anomalies relevées ainsi que les mesures prévues pour y remédier.

Dans le cas d'autocontrôles d'ouvrages en relation de fonctionnement avec ceux d'un ou plusieurs autres lots, les fiches correspondantes sont visées par chacun des entrepreneurs concernés.

Les fiches d'autocontrôle sont remises au même titre que les documents d'exécution.

La non fourniture d'une fiche d'autocontrôle vaut non achèvement de la tâche correspondante.

En plus des attestations AQC (anciennement PV COPREC), lors de la phase d'autocontrôle, la Maîtrise d'œuvre

- vérifie que les fiches sont remises en temps voulu,
- notifie les redressements nécessaires en cas de discordances ou d'insuffisances relevées,
- assure un suivi systématique ou par sondage des redressements à effectuer jusqu'à l'obtention de la conformité.

Quand les résultats d'essais effectués par l'Entrepreneur ont donné satisfaction et après l'envoi du rapport correspondant au Maître d'Œuvre, il est alors procédé à une vérification contradictoire des installations et à un contrôle de certains résultats.

Lors de ces vérifications, l'Entrepreneur doit mettre à disposition du Maître d'Œuvre les metteurs au point ainsi que tous les appareils de mesure nécessaires.

1.7 Repérage et étiquetage

L'ensemble des installations du présent lot est repéré à la fin d'exécution des travaux. L'Entrepreneur affiche dans les locaux techniques sous cadre en verre ou protection plastique, les schémas généraux de fonctionnement.

Les canalisations sont repérées par les mêmes teintes conventionnelles que les tuyauteries ainsi que tous les organes de commandes, contrôle et isolement conformément à la réglementation CE n°1272/2008, la norme NF X 08-100 et la norme NF X 08-105.

Tous les équipements mis en œuvre au titre du présent marché sont repérés selon les principes exposés ci-dessous :

- Nom abrégé sur 3 lettres de l'équipement (ex : PCO pour prise de courant ondulée, SUP pour surpresseur, etc.).
- Niveau où se trouve l'équipement.
- Codification du local où se trouve l'équipement.
- Numéro d'ordre de l'équipement dans le local.

Cette numérotation doit figurer sur les équipements considérés (étiquettes gravées) et être reprise sur les plans, schémas et nomenclatures.

1.8 Formation

L'Entrepreneur prévoit une formation qui vise la prise en charge des installations après réception des travaux par le futur exploitant.

La formation se déroule sur site suivant le plan de formation suivant :

- l'assistance de l'exploitant à certains essais ;
- un "cours" général sur les principes de fonctionnement des différents systèmes et des interfaces avec d'autres parties
- un cours appliqué aux manœuvres particulières des équipements

Cette formation se déroule en phase d'essais des installations.

Un manuel de formation, servant de support de cours, est remis à chaque participant. La formation réalisée par l'Entrepreneur est consignée dans ce document.

1.9 Garantie

ELLE EST TOTALE, PIÈCES ET MAIN D'ŒUVRE SUIVANT LA DURÉE INDIQUÉE DANS LES PIÈCES ADMINISTRATIVES COMMUNES À TOUS LES LOTS, AVEC TOUTEFOIS UN MINIMUM DE 16 mois conformément au CCAP, À COMPTER DE LA DATE DE RÉCEPTION, AU TITRE DE LA GARANTIE DE PARFAIT ACHÈVEMENT.

Les périodes de garantie prévues par le Code Civil ont pour point de départ le jour de la réception et durent :

- 10 ANS pour les dommages :
 - qui portent atteinte à la solidité des ouvrages
 - qui affectent l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement et rendent l'ouvrage impropre à sa destination
 - qui affectent la solidité des éléments d'équipement d'un bâtiment lorsque ces éléments font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert
- 2 ANS au moins au titre de la garantie de bon fonctionnement dont sont releves les entrepreneurs et qui porte sur :
 - les éléments d'équipements du bâtiment autres que ceux qui font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert

2 Conditions de bases

2.1 Réglementation

Les installations doivent être conformes aux normes et règlements énumérés ci-dessous de façon non exhaustive, et d'une manière générale à tous ceux applicables à la signature du marché.

2.1.1 Règlements générales

- L'ensemble des normes françaises homologuées
- Code du Travail
- Arrêté du 18 juillet 2006 portant approbation des règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements pénitentiaires

Pour les installations BT

- 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques
- Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité
- Arrêté du 4 novembre 1993 : Signalisation de sécurité et de santé du travail
- NF C 15-100 – dernière édition et additifs : Installations électriques à basse tension
- NF C 15-103 : choix des matériels électriques en fonction des influences externes
- UTE C 15 105 : détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- UTE C 15 106: conducteurs de protection et terre et de liaison équipotentielle,
- Directive 89/336/CEE modifiée par les Directives 92/31/CEE – 93/68/CEE et les publications des références des normes, concernant le marquage obligatoire CE sur tous les matériels
- UTE C 15-402 : installation des Alimentations sans Interruption (ASI) de type statique
- UTE C 18-510 (Déc. 2012) Ouvrage et installation électrique – Prévention du risque électrique lors de travaux, interventions, manœuvres...
- C 68-091 Matériel de pose des canalisations
- NF C 20-010 : Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes
- UTE C 15-201 (Juin 2004) installations électriques des grandes cuisines
- NF EN 61643 relatif aux parafoudres
- Norme NFC 15.443 : Guide pratique – Installations de parafoudre.
-
- CEI 60364-4-44 et CEI 61000-6-2 : compatibilité électromagnétique
- Les normes européennes concernant la compatibilité électromagnétique, notamment la directive européenne 89/336 du 3 mai 1989 transcrite par le décret français 92-587 du 15 septembre 1992 et 73/23 CEE modifiées par les directives européennes 92/31/CEE et 93/68 CEE du conseil (de 1992 et 1993)
- NF C 46-023 (CEI 801-4) compatibilité électromagnétique – prescriptions relatives aux transitoires
- EN 55022-1 (NF C 91-022) limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information
- Normes CEI série 1000, EN 50081 et EN 50082 concernant les émissions des perturbations et l'immunité de ces perturbations.

Pour l'éclairage

- Norme NF EN 12464-1 (Juillet 2011) Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1 lieux de travail intérieurs
- Norme NF EN 12464-2 Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 2 lieux de travail extérieurs
- Norme NF EN 60-598-1 (Août 2009) Luminaire – règles générales et généralités sur les essais

- Norme NF EN 60-598-2-1 à 22 (Août 2009)
- L'ensemble des recommandations de l'AFE (Association Française de l'Eclairage)
- Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne
- NF C 71.800, 71.801, 71 803, 71 805, EN 60598-22 - blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux blocs autonomes de sécurité,

Pour les locaux à usage médicaux

- Norme NF C 15-211 de novembre 2017 relatif aux installations électriques à basse tension dans les locaux à usage médical

NOTA : Les normes, au contraire des textes réglementaires ci-avant, n'ont pas d'effet rétroactif, sauf lorsqu'elles sont rendues obligatoires dans le cadre d'une prescription administrative. Cependant, toute installation nouvelle ou toute modification d'installation existante réalisée dans le cadre d'un marché public, doit être conforme aux normes en vigueur.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de dernier), il appartiendrait à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maître d'œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le maître d'œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au maître d'ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

2.2 Fourniture d'énergie et bilan de puissance

L'origine « courants forts » de l'installation est constituée du Tableau Général Basse Tension (TGBT) situé au sous-sol du bâtiment administration. Le TGBT est lui-même alimenté par un branchement de type C4 (ex-Tarif jaune) situé à l'extérieur de l'enceinte et accolé à un poste de transformation public.

Lors de notre visite du 25/02/2019, les relevés suivants ont pu être effectués :

- Puissance souscrite de 84kVA
- Puissance maximale atteinte sur les 2 dernière périodes (environ 1 mois d'enregistrement) : 74kVA

Le feuillet de gestion décrit les puissances suivantes :

- Puissance souscrite de 84kVA
- Puissance maximale atteinte sur l'année 2018 : 77kVA

Le TGBT étant protégé par un disjoncteur de 160A, il ne sera pas possible de dépasser 110kVA, sans que l'augmentation de puissance engendre de grosses modifications sur l'ensemble du tableau.

Le bilan de puissance prévisionnel est disponible en fin de paragraphe.

IMPORTANT : La réserve de puissance souscrite étant de 84 kVA, il sera nécessaire de l'augmenter à 108kVA. Pour cela, le maître d'ouvrage devra se rapprocher de son fournisseur d'énergie. Cette augmentation devra être réalisée avant la mise en service du four électrique provisoire.

Après renseignement auprès de direct énergie, la puissance de soutirage est de 100kVA et la puissance de raccordement est de 139kVA. (Cela signifie que la puissance souscrite peut être augmenté facilement jusqu'à 100kVA, entre 100 et 139kVA, la modification entraîne des modifications physiques mineures (changement de fusibles, ...), au-delà de 139kVA le raccordement ENEDIS devra être entièrement refait)

Les câbles d'alimentation du TGBT sont de type AR02V 3x(1x150)+1x70 selon les schémas d'armoire, et admettent donc la nouvelle intensité de 160A.

En conclusion, lors d'une coupure électrique du centre à planifier et à préparer, le TGBT sera complété par les nouveaux départs (US, Cuisine et VMC C4, tourelle DF) et l'inverseur manuel/secours sera remplacé

2.2.1 Secours électrique

Un groupe électrogène mobile est raccordable via un coffret de façade et un inverseur automatique. Le tout a été installé en 2023.. Selon le DOE du coffret GE Mobile, le calibre maximal du disjoncteur du GE peut être de 160A. Il n'y a pas de système de délestage, le groupe mobile reprend l'ensemble de la maison d'arrêt.

2.2.2 Réseau ondulé

Le site n'est pas équipé de réseau ondulé, le projet ne comprend pas l'ajout d'un tel réseau.

2.2.3 Bilan de puissances

Bilan de Puissance estimatif - MA Chambéry - Extension cuisine et US - APD							
Au niveau du TGBT							
Consommateur	Pu (W)	foisonnement	Pu (W)	Quantité	Pu totale (kW)	Cos Phi	Pu totale (kVA)
Puissance existante	77 000	1	73150	1	73.15	0.95	77.0
Puissances retirées :							
- 2 friteuses électrique	-9 000	0.4	-3600	2	-7.2	0.85	-8.5
- 1 cellule de refroidissement 4 niveau	-1800	0.4	-720	1	-0.7	0.85	-0.8
- 2 fours électriques 10 niveaux	-12 000	0.4	-4800	2	-9.6	0.85	-11.3
TD US	12 144	0.7	8501	1	8.5	0.89	9.5
TD cuisine	62 492	0.7	43745	1	43.7	0.94	46.3
Tourelle désenfumage CR1	1100	1	1100	1	1.1	0.85	1.3
VMC C4	140	1	140	1	0.1	0.85	0.2
Sous station :							
Pompe double chauffage CTA cuisine	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe double chauffage CTA cuisine secondaire glycolée	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe double chauffage radiateurs	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe double ECS	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe chauffage ECS (avant échangeur)	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe primaire ECS	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Pompe bouclage ECS	200	0.8	160	1	0.2	0.85	0.2
Adoucisseur d'eau (sur prise)	50	0.8	40	1	0.0	0.85	0.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					110 kW	0.96	115.4 kVA
facteur de simultanéité au tableau						0.90	
TOTAL Tableau sans réserve					99 kW	0.96	104 kVA
							151 A
Réserve (tableau limité à 160A)							6%

Bilan de Puissance estimatif - MA Chambéry - Extension cuisine et US - APD							
Au niveau du TD US							
Consommateur	Pu (w)	foisonnement	Pu (w)	Quantité	Pu totale (kW)	Cos Phi	Pu totale (kVA)
Eclairage Encastré 600x600 extension	21	1	21	17	0.4	0.98	0.4
Eclairage Downlights intérieures / hublot extension	33	1	33	6	0.2	0.98	0.2
Eclairage Réglette étanche extension	31	0.5	16	7	0.1	0.98	0.1
Eclairage extérieur Projecteur	50	0.2	10	2	0.0	0.98	0.0
Prise de courant individuelle "normales"	400	0.2	80	36	2.9	0.95	3.0
Poste de travail	400	0.5	200	12	2.4	0.95	2.5
Fauteuil dentiste + compresseur + aspirateur	5000	0.8	4000	1	4.0	0.85	4.7
CTA US	290	0.8	232	1	0.2	0.85	0.3
Multiplit 3 UI	2280	0.8	1824	1	1.8	0.85	2.1
Multisplit 4 UI	2280	0.8	1824	1	1.8	0.85	2.1
Unités intérieures	130	0.8	104	9	0.9	0.85	1.1
Régulation CVC	500	0.8	400	1	0.4	0.85	0.5
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					15 kW	0.89	17.0 kVA
facteur de simultanéité au tableau							0.80
TOTAL Tableau sans réserve					12 kW	0.89	14 kVA
TOTAL Tableau avec réserve de 20%							16 kVA
							24 A

Bilan de Puissance estimatif - MA Chambéry - Extension cuisine et US - APD							
Au niveau du TD Cuisine							
Consommateur	Pu (w)	foisonnement	Pu (w)	Quantité	Pu totale (kW)	Cos Phi	Pu totale (kVA)
Eclairage Encastré 600x600 rénovation	21	1	21	16	0.3	0.98	0.3
Eclairage Downlights intérieures / hublot rénovation	33	1	33	0	0.0	0.98	0.0
Eclairage Réglette étanche rénovation	31	0.5	16	8	0.1	0.98	0.1
Eclairage extérieur Projecteur	50	0.2	10	1	0.0	0.98	0.0
Prise de courant individuelle "normales"	400	0.2	80	16	1.3	0.95	1.3
Poste de travail	400	0.5	200	1	0.2	0.95	0.2
CENTRALE THERMOMETRIE ENREGISTREUSE (HORS PC ET IMPRIMANTE)	100	1	100	1	0.1	0.98	0.1
ARMOIRE A COUTEAUX	15	0.2	3	1	0.0	0.95	0.0
EXTERMINATEUR D'INSECTES SUSPENDU	80	1	80	1	0.1	0.98	0.1
CHAMBRE FROIDE NEGATIVE (-20°C)	3000	0.5	1500	1	1.5	0.85	1.8
ALARME PERSONNE ENFERMEE - CHAMBRE FROIDE	100	1	100	1	0.1	0.98	0.1
PORTE CF NEGATIVE PL 80 AVEC CORDON CHAUFFANT	200	0.5	100	1	0.1	1	0.1
CHAMBRE FROIDE POSITIVE (+3°C)	1000	0.5	500	1	0.5	0.85	0.6
CHAMBRE FROIDE POSITIVE (+3°C)	1000	0.5	500	1	0.5	0.85	0.6
OUVRE BOITE ELECTRIQUE	300	0.2	60	1	0.1	0.85	0.1
VARIO COOK PRO L (100 litres+39 dm³)	28200	0.5	14100	1	14.1	0.98	14.4
FOUR MIXTE 10 NIV GN1H1 - avec support	19000	0.5	9500	1	9.5	0.98	9.7
BAC DE SALAGE	1000	0.5	500	1	0.5	1	0.5
FRITEUSE 28litres/60 kg/h sur meuble	18000	0.5	9000	1	9.0	0.98	9.2
PLAQUE INDUCTION POSABLE FOYERS SUR MEUBLE NEUTRE MOBILE	3700	0.5	1850	1	1.9	0.98	1.9
CELLULE DE REFROIDISSEMENT RAPIDE 10 niveaux	5000	0.5	2500	1	2.5	0.85	2.9
REFRIGERATEUR APPOINT 320 LITRES UTILES- 1 PORTE	1000	0.2	200	1	0.2	0.95	0.2
LAVE-BATTERIE A CAPOT ADOUCISSEUR INTEGRE (70casiers/h, 40l cuve)	16300	0.5	8150	1	8.2	0.98	8.3
ARMOIRE de réchauffage	13500	0.5	6750	1	6.8	0.85	7.9
TABLE CHAUFFANTE	3700	0.5	1850	1	1.9	0.85	2.2
CHAMBRE FROIDE POSITIVE (+3°C)	500	0.5	250	1	0.3	0.85	0.3
Groupes froids des chambres froides	2500	0.8	2000	4	8.0	0.85	9.4
Extracteur Hotte	250	0.8	200	1	0.2	0.85	0.2
CTA compensation hotte	1200	0.8	960	1	1.0	0.85	1.1
CTA annexe cuisine	290	0.8	232	1	0.2	0.85	0.3
Pompe relevage après séparateur à graisse	500	0.8	400	1	0.4	0.85	0.5
Système d'alarme séparateur à graisse	50	0.8	40	1	0.0	0.95	0.0
Coffret CVC US							
Régulation	20	0.8	16	1	0.0	0.85	0.0
Luminaire hotte	56	0.8	45	1	0.0	0.95	0.0
TOTAUX BRUTS au niveau du tableau					69 kW	0.94	73.5 kVA
facteur de simultanéité au tableau							0.90
TOTAL Tableau sans réserve					62 kW	0.94	66 kVA
TOTAL Tableau avec réserve de 20%							79 kVA
							115 A

2.3 Schéma de liaison à la terre et tension distribuée

Le schéma des liaisons à la terre (régime de neutre) pour l'installation électrique est le schéma TT "neutre à la terre".

Les masses de l'installation doivent être reliées à une seule prise de terre et un seul dispositif différentiel placé en amont est suffisant. Si des circuits sont reliés à des prises de terre différentes, chaque ensemble de circuits devra être protégé par un dispositif différentiel propre.

Le déclenchement des dispositifs de protection s'effectuera au premier défaut sur fonctionnement des dispositifs différentiels à courant résiduel.

Tensions distribuées

L'énergie est distribuée sous les tensions suivantes :

- Tension simple : 230V en charge, 237V à vide
- Tension composé : 400V en charge, 410V à vide

En aucun cas, la tension de contact ne doit dépasser les valeurs suivantes :

- 50 V (*) conditions usuelles
- 25 V (*) conditions BB3 (mouillées) ou BC4 (contact permanent avec le potentiel de terre)
- 12 V (*) conditions BB4 (immergées).

(*) Durée maximum de maintien : 5 secondes.

2.4 Influences externes suivant UTE C 15-103

Caractéristiques des matériels électriques suivants les emplacements

DESIGNATION DES EMPLACEMENTS	DEGRE DE PROTECTION			INFLUENCES EXTERNES	Autres et Référence à la C15-100
	IP	IK	CH OC (J)		
Locaux techniques					
Service électrique (Locaux TGBT, Transfo,...)	20	07	2	AE1, AD1, AG2	Voir §781
Salles de commande	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Chaudières et locaux annexes (d'une puissance supérieure à 70 kW)					
Sous-station de vapeur ou d'eau chaude	21-23	07-08	2-5	AE1, AD1-3, AG2-3	
Locaux sanitaires à usage collectif					
Salles de lavabos individuels	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Salles de WC à cuvettes (à l'anglaise)	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Salles d'urinoirs	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Salles de douches à cabines individuelles					Voir §701
Bâtiment à usage collectif (autres qu'ERP)					
Bureaux	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Grandes cuisines > 20 kW				BE2+	Voir UTE C 15-201

DESIGNATION DES EMPLACEMENTS	DEGRE DE PROTECTION			INFLUENCES EXTERNES	Autres et Référence à la C15-100
	IP	IK	CH OC (J)		
Locaux techniques					
Salles d'attente, salons, halls	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Salles de consultation, à usage médical, ne comportant pas d'équipements spécifiques	20	02	0,2	AE1, AD1, AG1	
Local à poubelles	25	07	2	AE1, AD5, AG2, BE2	
Installations thermodynamiques chambres climatisées et chambres froides					
Hauteur au-dessus du sol de 0 à 1,10 m I16	25	07	2	AE1, AD5, AG2	
Hauteur au-dessus du sol de 1,10 m à 2 m I17	24	07	2	AE1, AD4, AG2	
Hauteur au-dessus du sol au-dessus de 2 m OU sous l'évaporateur ou tube écoulement d'eau.	21	07	2	AE1, AD2, AG2	
Hauteur au-dessus du sol au-dessus de 2 m, Plafond et jusqu'à 10 cm au-dessous	23	07	2	AE1, AD3, AG2	
Température = - 10 °C	23	07	2	AE1, AD3, AG2	
Local Compresseurs	21	08	5	AE1, AD2, AG3, AF3	
Compresseur Monobloc placé à l'extérieur ou en terrasse	34	08	5	AE2, AD4, AG3	

Liste abrégée des influences externes :

AE : Présence de corps solides étrangers

- AE1 : Négligeable, AE2 : Petits Objets, AE3 : très petit objet, AE4 : poussières

AD : Présence d'eau

- AD1 : Négligeable, AD2 : Chutes de gouttes d'eau, AD3 : Aspersions d'eau, AD4 : Projection d'eau, AD5 : Jets d'eau, AD7 : Immersion, AD8 : Submersion

AG : Contraintes mécaniques chocs

- AG1 : Faibles, AG2 : Moyens, AG3 : importants, AG4 : très important

AF : Présence de substances corrosives ou polluantes

- AF3 : Intermittente ou accidentelle

BE : Nature des matières traitées ou entreposées

- BE2+ : Risque d'incendie, BE3 : Risque d'explosion

NOTA : Pour chaque pièce l'indice de protection contre les chocs (IK) à prendre en compte sera le plus contraignant entre :

- Ces indices, issus de la norme NF C 15-103
- L'indice IK 08 pour les locaux accessibles aux détenus (si la hauteur d'implantation de l'équipement est <3m)

Résistance mécanique

Toutes les installations et en particulier les câbles autoportés suspendus, les chemins de câbles, jeu de barre, serrurerie et support, etc., doivent être particulièrement soignées en utilisant des matériaux de première qualité.

Protection contre la corrosion des matériels

Tous les matériaux doivent être protégés contre la corrosion. Pour cela, tous les matériaux ferreux non galvanisés et non inoxydables subissent un dégraissage phosphatant avec rinçage passivant et application anti-rouille en chromate de zinc et deux couches de peinture au minimum.

2.5 Bases des dimensionnements des armoires et câbles

Les notes de calcul seront établies lors de l'exécution. Les bases communes, calculées avec la tension nominale normalisée de fonctionnement, sont les suivantes :

2.5.1 Bases communes de dimensionnement aux armoires et aux câbles

Calcul des puissances

Les facteurs de simultanéité et d'utilisation sont déterminés suivant les indications données par les normes NF C 63-410 et le guide UTE C 15 – 105.

Note de calculs

Une note de calculs détaillée issue d'un logiciel spécialisé conforme au guide UTE C15-500 et à la norme NF C15-100 doit être jointe aux schémas. Le logiciel de calcul doit posséder l'agrément par avis technique UTE 15L-6XX.

Echauffement

Les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme NF C 15-100 et les recommandations des constructeurs.

Température ambiante

De base les valeurs des températures ambiantes, permettant le calcul des câbles et des protections, peuvent être les suivantes :

- câbles dans l'air : 30°C ;
- câbles enterrés : 20°C ;
- armoires électrique dans un local climatisé : de 19° à 23°C
- armoires électrique dans un local non climatisé : de 15 à 32°C

Il appartient à l'entrepreneur d'éventuellement modifier ses valeurs en fonction des caractéristiques propres au site.

Les calibres des disjoncteurs seront déclassés (haute température) ou surclassés (basse température) en fonction des données du constructeur.

Réserve de puissance

Toutes les armoires et leurs câbles d'alimentation sont dimensionnés avec une réserve de puissance de 20%

2.5.2 Bases de dimensionnement des armoires

Pouvoir de coupure et courant de court-circuit

Les dispositifs de protection protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, doivent avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

Il conviendra de vérifier que le courant de court-circuit minimal en bout de ligne est susceptible de faire fonctionner sa protection amont. Les disjoncteurs doivent assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis.

Sélectivité

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution basse tension, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut. Cette sélectivité peut être obtenue soit par retard du déclenchement, soit par réglage des déclencheurs magnétiques.

Dès que cela est possible, une sélectivité totale est prévue entre les protections Amont et Aval, l'installation dans son ensemble présente alors les critères de sélectivité totale dans tous les modes de fonctionnement, aussi bien au niveau des tableaux généraux que des tableaux divisionnaires.

L'étude de sélectivité est finalisée par l'entreprise en fonction de la distribution et des choix de matériels installés dans le cadre du projet.

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les documents ne sont données qu'à titre indicatif et que le titulaire du présent lot doit en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc..) de même que la nature du courant distribué.

La sélectivité est :

- Chronométrique, en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclenchement sur court-circuit.
- Ampèremétrique, qui repose sur le réglage des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs et limiteurs rapides.
- A maximum d'intensité, c'est à dire qu'une surintensité survenant en un point quelconque du réseau ne doit faire fonctionner que le dispositif placé immédiatement en amont du défaut, de façon à limiter au maximum les perturbations apportées à l'exploitation.

Filiation

L'utilisation du pouvoir de limitation d'un disjoncteur amont, pour l'installation en aval d'un disjoncteur ayant une intensité de court-circuit plus faible est autorisé à condition :

- Les disjoncteurs considérés soient de même marque
- Cette filiation soit testée et approuvée par le constructeur des disjoncteurs pour l'intensité de court-circuit de l'armoire
- La filiation n'entraîne pas la perte de la sélectivité

Equilibrage des phases

L'équilibrage des phases doit être recherché.

Dimensions des armoires

Le présent lot doit vérifier les dimensions de toutes ses armoires avec les emplacements prévus. L'armoire a une réserve de place équipable de 30% minimum en un seul volume

Lors de la passation du marché, l'entreprise titulaire du lot électrique doit donner au Maître d'œuvre les dimensions de toutes les armoires prévues dans son lot pour l'équipement du bâtiment. Elle doit signaler toutes anomalies entre les encombrements des armoires et les emplacements prévus sur les plans.

Les armoires doivent être dimensionnées de façon à respecter l'article 781.5 de la norme C15-100 notamment les distances minimales libres autour des tableaux de distribution :

	Puissance du tableau			
	< 60 à kVA	> 60 kVA et < 250kVA	> 250 à kVA et raccordement avant	> 250 à kVA et raccordement arrière
Passage avant	700 mm	1000 mm	1500 mm	1500 mm
Passage arrière	/	/	/	700 mm
Hauteur sous plafond de l'emplacement	2000 mm	2500 mm	2500 mm	2500 mm

2.5.3 Bases de dimensionnement des câbles

Chute de tension

En dehors de toute valeur numérique, les chutes de tension ne doivent jamais dépasser une limite qui soit compatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal, de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

En règle générale, on peut admettre que pour des utilisations courantes, les valeurs ci-dessous servent de limites supérieures.

	Eclairage	Autre usage
Branchement BT à partir du réseau de distribution public	3 % ⁽¹⁾	5 % ⁽²⁾
Branchement par poste de livraison ou poste de transfo à partir d'un réseau HT	6 % ⁽³⁾	8 % ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 3 % au total pour le point le plus défavorisé se répartissant en 2 % dans les réseaux généraux et 1 % dans les réseaux secondaires.

⁽²⁾ 5 % maximum en service normal de l'utilisation avec un maximum de 10 % au démarrage. Dans le cas d'utilisations à démarrages fréquents, ces valeurs sont réduites à 3 et 6 %.

⁽³⁾ 6 % au total pour le point le plus défavorisé se répartissant en 4 % dans les réseaux généraux et 2 % dans les réseaux secondaires

⁽⁴⁾ 8 % maximum en service normal de l'utilisation avec un maximum de 15 % au démarrage. Dans le cas d'utilisations à démarrages fréquents, ces valeurs sont réduites à 6 et 12 %.

Lorsque les canalisations principales de l'installation ont une longueur supérieure à 100 m, ces chutes de tension peuvent être augmentées de 0,005 % par mètre de canalisation au-delà de 100 m, sans toutefois que ce supplément soit supérieur à 0,5 %.

Perturbations électromagnétiques

Tous les matériels mis en œuvre doivent être conformes au chapitre 33 de la norme NF C 15-100 concernant l'aptitude d'un équipement ou d'une installation à fonctionner de manière satisfaisante, dans les milieux électromagnétiques, sans produire eux-mêmes des perturbations néfastes pour tout ce qui se trouve dans leurs environnements.

Pour la protection des travailleurs, les installations électriques respectent la Directive Européenne 2004/40/CE rectifié dont les valeurs limites sont les suivantes :

- 500 μ T de densité de flux magnétique pour les champs 50 Hz,
- 10000 V/m de champ électrique pour les champs 50 Hz.

Pose des câbles, Coefficients de correction et Section des conducteurs

Pour la détermination des courants de défaut, courant de fonctionnement des protections, Icc mini en bout de ligne, il est tenu compte du fonctionnement sur réseau Normal et Secours par les transformateurs HTA et les GE, et également du fonctionnement sur batteries pour les onduleurs.

Valeurs retenues pour les calculs des courants de défaut sur onduleur : > 2.5 IN

Les câbles doivent être disposés de telle manière qu'en cas de court-circuit, les effets électrodynamiques ne les endommagent pas. En plus, les câbles unipolaires doivent être posés en trèfle pour éviter les chutes de tension excessives. Ce travail doit être particulièrement soigné.

Les modes de pose sont conformes à ceux prévus par la norme NF C15-100 et correspondent à la note de calculs. Les calculs doivent tenir compte des coefficients de proximité à appliquer en fonction des modes de pose et de la disposition des câbles ainsi que des facteurs déformants (courant et tension).

La section des conducteurs est choisie, en phase avant-travaux, suivant les tableaux 52 de la norme NF C 15-100. La disposition suivante peut être choisie en intérieur :

- Mode de pose : sur chemins de câbles perforés (facteur de correction = 1)
- 9 câbles jointifs et + par couche (facteur de correction de 0,72)
- 2 nappes de câbles sur les chemins de câbles (facteur de correction de 0,8)

Lors du chantier, l'entrepreneur, le jugeant nécessaire suivant sa technique de pose, devra rectifier les sections des conducteurs et en faire part, par écrit, à l'organisme de contrôle et bureau d'études, avant réalisation.

Adjonction de câble

Toute adjonction de câbles supplémentaires doit être faite suivant la norme NF C 15-100

Conducteur du neutre

Pour les calculs, dans tous les cas la section du conducteur du neutre doit être égale ou supérieure (en présence de courants de neutre importants) à la section des conducteurs actifs (phases). Il est accepté la réduction du neutre uniquement pour des sections supérieures strictes à 50 mm² sur justification du taux d'harmoniques dans le circuit concerné.

Harmoniques

L'entrepreneur doit prendre en compte les harmoniques pouvant générer une déformation de l'intensité sinusoïdale et un courant circulant dans le neutre. En base l'entrepreneur peut prendre un taux de distorsion harmonique compris entre : 15% < THD > 33%. Cette hypothèse est à adapter en fonction de l'installation.

2.6 Hauteur de pose des appareillages

Hauteur de pose de l'appareillage (axe des alvéoles)

Appareillage (dans l'axe)	En plinthe	En hauteur
Prise de courant 16 A – 2P + T	0,25 à 0,30 ml	Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Prise de courant 20 A – 2P + T	0,25 à 0,30 ml	Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Prise de courant 32 A – 2P + T	0,25 à 0,30 ml	
Interrupteurs		Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)
Bouton poussoir		Hauteur béquille de porte (environ 1 ml)

2.7 Données pour calculs d'éclairage artificiel intérieur

Valeurs retenues pour les calculs d'éclairement

Hauteur du plan utile : au sol dans les circulations et à 0,80 ml du sol fini dans les autres locaux

Facteur de maintenance : 0,8

Indice de réflexion des locaux (hors justification spécifique sur les matériaux et les couleurs) :

- Sol : 20%
- Murs : 50% en général, 30% si la surface vitrée est prépondérante
- plafond : 70% en cas de faux-plafond, 60% en cas de béton brut

Niveau d'éclairement

Les calculs d'éclairement sont menés selon les règles de la norme européenne EN 12-464.1 de juillet 2011, des hypothèses et des pièces graphiques. Ils permettent l'obtention des niveaux d'éclairement ci-après, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurée sur la plage utile définie. Les niveaux d'éclairement minimaux suivants sont respectés (conformément au programme technique et à la NF EN 12464-1) :

Locaux	Niveau d'éclairement
Toutes zones de la cuisine (préparation, chambre froide, plonge, vestiaires,...)	300 Lux
Bureau surveillant	300 Lux
Salle et box d'attente	250 Lux
Sanitaire, vestiaires	250 Lux

Salle du personnel	250 Lux
Bureau infirmier, secrétariat	400 Lux
Stockage	250 Lux
Cabinet médical, dentaire, salle de soin,...	400 Lux
Pharmacie	400 Lux
Décontamination	300 Lux
Local d'entretien	250 Lux
Escaliers	150 Lux
Circulation horizontale	100 Lux
Locaux techniques	200 Lux
Cellule individuelle	250 Lux

NOTA : les locaux sous vidéo surveillance devront comporter un éclairage permanent compatible avec la sensibilité des caméras.

2.8 Dimensionnement de l'éclairage de sécurité

Conformément à l'arrêté du 18/07/2006 et au programme, les blocs de balisage sont installés dans les escaliers (article 40). Et dans les circulations (article 61).

3 Description des ouvrages cfo

3.1 Travaux provisoires, site occupé et phasage des travaux

Les travaux seront phasés, Les contraintes dues à ce fait sont entièrement à la charge du présent lot. Cela concerne, par exemple, les multiples reprises d'alimentations, les ré-ouverture/re-fermeture de faux plafond, etc...

De la même façon, le présent lot devra assumer les contraintes dues au site occupé : protection des installations hors zone de chantier (TGBT, cheminements,), passage de public dans les circulations, conservation de l'alimentation des zones ouverte lors des consignations des zones de chantier, ...

3.1.1 Installations provisoires de chantier

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un branchement provisoire 400 V – TRI + N + PE, dimensionné pour l'ensemble du chantier avec comptage, armoires et coffrets de chantier. Le présent lot devra la mise à disposition des corps d'état secondaires de coffrets de chantiers :

- conforme au décret du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs,
- conforme aux recommandations de l'OPBTP

Branchement de chantier

Le branchement provisoire, équipé d'un comptage, aura comme origine le TGBT de la maison d'arrêt (pour les coffrets de chantier) et le TGBT du QSL (pour la base vie)

A partir des armoires générales de chantier (alimentées depuis les branchements de chantier), le présent lot devra l'ensemble de l'installation provisoire de chantier, à savoir :

- câbles principaux,
- câbles secondaires,
- coffrets de chantier,
- alimentations des bungalows de chantier de la base vie (via une armoire spécifique),
- projecteurs pour l'extérieur,
- projecteurs pour l'intérieur

NOTA : Pour la durée des travaux, le présent lot aura à sa charge l'installation de son ou ses bungalows de chantier.

Armoire principale de chantier

L'installation de chantier comprendra une armoire principale possédant un indice de protection approprié au lieu d'installation.

Cette armoire, montée sur pied, sera équipée d'un arrêt d'urgence de type coup de poing, de protections différentielles par disjoncteurs et, lorsque ce sera nécessaire, d'un transformateur de sécurité protégé conforme à la norme NF EN 61558-2-4.

L'armoire comprend les protections :

- des coffrets de chantier,
- des bungalows

Coffret de chantier

Ils auront les mêmes caractéristiques que l'armoire principale, ils seront équipés :

- 1 prise 32 A – 3P+N+T,
- 3 prises 16 A – 2P+T,
- 1 prise 20 A – 3P+N+T
- 1 dispositif d'arrêt d'urgence en façade

Au minimum, il sera prévu un coffret pour 400 m² dans les zones de grandes surfaces libres et un coffret pour un rayon d'action de 20 m pour les autres zones.

Eclairage provisoire

Réalisation d'un éclairage provisoire de chantier de toutes les zones de travaux insuffisamment éclairées. Cet éclairage sera assuré par des rubans LED, des réglettes ou des projecteurs. Le tout sera étanche et adapté aux risques mécaniques.

Eclairage de sécurité

Réalisation d'un éclairage de secours (balisage) de toutes les zones de travaux insuffisamment éclairées durant la période de chantier.

Le balisage des issues de secours et le fléchage des circulations seront réalisés suivant l'arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité des locaux E.R.T. (Etablissement Recevant des Travailleurs).

Divers

Le présent lot aura à sa charge les déplacements des équipements et des canalisations en fonction de l'avancement des travaux ainsi que le maintien en état des différents équipements.

Le présent lot devra la mise à disposition, pour la maîtrise du chantier, d'un projecteur portable puissant faisant office de "baladeuse".

L'installation de chantier sera déposée et évacuée en fin de chantier.

3.1.2 Repérage de l'existant

Le lot électricité aura à sa charge, avant les opérations de dépose, l'ensemble des repérages des câbles CFO et CFA dans l'ensemble des zones concernant l'opération. Ce point concerne notamment les réseaux suivants :

- Distribution divisionnaire des courants forts (prises de courant, éclairage,...)
- Infrastructure Voix donnée Image
- SSI
- Autres CFA (vidéosurveillance, contrôle d'accès,...)
- ...

3.1.3 Dépose des installations existantes

Le principe consiste à déposer et à évacuer, en décharge publique contrôlée, les installations électriques existantes non réutilisés et se situant dans les zones à restructurées et plus particulièrement :

- Les appareils d'éclairage non réutilisés compris recyclage des sources lumineuses
- L'appareillage électrique (prises, interrupteurs, prise RJ45, ...) non réutilisés
- L'infrastructure VDI
- Les câbles CFO et CFA devenant obsolètes
- Les goulottes d'appareillage, les fourreaux électriques, les chemins de câble et toutes les canalisations courants forts et faibles liés aux équipements déposés
- etc.

Rappel : La liste ci-dessus n'est pas exhaustive, une visite sur site est impérative afin d'appréhender dans le détail ces prestations. Aucun supplément de prix ne sera accepté au titre du présent paragraphe.

3.1.4 Percements – rebouchages

L'ensemble des percements est à la charge du lot CFO/Cfa.

Les rebouchages des percements et réservations sont dus en totalité par le lot CFO/Cfa, (hors finition du peintre, des revêtements muraux et des revêtements de sol) et plus particulièrement : rebouchages des traversées horizontales, des traversées de plancher et des gaines techniques verticales

Ces rebouchages seront réalisés avec les états de surface des murs et planchers demandés et assureront la continuité de la qualité coupe-feu et l'isolation acoustique.

3.2 Structure du réseau de protection

Un seul circuit de terre, conforme au § 5.4 de la NF C15-100, est réalisé pour les mises à la terre :

- de l'ensemble des masses métalliques,
- du quadrillage noyé dans le radier du bâtiment,
- des masses d'utilisation.

3.2.1 Prise de terre

Une prise de terre générale de l'extension du bâtiment sera réalisée par un câble posé à fond de fouille, nu d'une section de 25 mm² minimum dépendante de la nature des sols, à l'extérieur et en périphérie du bâtiment, formant une boucle sans soudure ni épissure.

La résistance globale du réseau de terre est égale ou inférieure à 1 Ω (Ohm).

Le conducteur cuivre faisant office de prise de terre est remonté dans le placard accueillant le TD cuisine

La prise de terre sera interconnectée avec celle du bâtiment « administration » existant par une canalisation de même nature que celle décrite précédemment afin d'assurer l'équipotentialité des masses. La barrette de contrôle à raccorder dans le bâtiment « administration » est située au niveau du TGBT.

La section des conducteurs de terre est calculée conformément à la norme NF C 15-100 (§ 5.4)

Depuis la barrette de coupure, les conducteurs d'équipotentialité principale, issus de cette barrette réunissent tous les éléments conducteurs :

- canalisations d'eau, de chauffage, de gaz et les évacuations d'eau des salles d'eau et sanitaires,
- les chemins de câbles,
- les châssis de fenêtre, les huisseries métalliques, et les faux-plafonds comportant des éléments métalliques apparents et dont la C15-100 préconise leurs raccordements,
- Les équipements extérieurs (luminaires,...)
- etc.

Toutes ces installations sont reliées au conducteur principal par un conducteur de section conforme à la C15-100 §544.1.

Dans les locaux humides, ainsi que dans les locaux dont le sol ou les parois sont conducteurs, une liaison équipotentielle est assurée entre toutes les canalisations et éléments métalliques accessibles. Liaison équipotentielle de 1 x 2,5mm² cuivre isolé.

3.3 Alimentation générale du site

Lors d'une coupure électrique de la maison d'arrêt, à planifier et à préparer, le TGBT sera complété par les nouveaux départs suivants :

- TD Cuisine
- TD US
- VMC C4 (protection prise en amont de la coupure générale)
- Tourelle de désenfumage (protection prise en amont de la coupure générale)

3.4 Armoires électriques

3.4.1 Généralités

Sauf spécifications contraires, chaque armoire électrique est :

- Conforme à la norme NF EN 61-439
- constituée de cellules préfabriquées et est montée en usine.
- fixée au mur avec fixations et butées réglables permettant un réglage précis de l'aplomb ou posée sur socle avec leur bord supérieur situé à 1,80 ml au-dessus du sol ou à 2 ml maximums dans le cas d'enveloppe ou de tableaux de volume important.

- Les tableaux et armoires électriques doivent avoir un degré de protection en fonction des locaux où ils sont installés conformément à la norme NFC 15-100 et NFC 20-010 et au guide pratique UTE C 15-103.
- classe d'isolation 1
- Éléments en tôle d'acier 12 / 10ème avec peinture intérieur/extérieur époxy-polyester ou tôles électro-zinguée. Éléments pliés, nervurés, d'une excellente résistance à la corrosion et aux rayures, avec fond soudé, cadres et montants latéraux et toit.
- Les panneaux latéraux, de tête et de base sont démontables et prédécoupés pour le passage latéral des câbles
- L'ensemble est conçu pour recevoir des matériels agréés de même marque avec ouïes d'aération, charnière laiton, l'exécution des percements est réalisée avant protection, protection renforcée, etc.
- Les armoires sont dotées des kits d'équipements, avec plaque de montage au rail DIN et plastrons en tôle d'acier avec fixation par charnières, spécifiques et adaptés en fonction de l'appareillage modulaire ou non, montage vertical ou horizontal.
- Les plastrons sont préfabriqués, de présentation soignée et rendent inaccessibles, sauf intervention volontaire, les contacts directs avec les éléments conducteurs sous tension. Ils assurent une bonne présentation extérieure de l'ensemble.
- l'ensemble des assemblages est assuré par des vis imperdables.
- les liaisons équipotentielles sont assurées automatiquement lors de l'assemblage des éléments
- Un symbole "triangle électrique" est à fixer sur chaque façade d'armoire par le présent lot

Les règles ci-dessous sont être prises en comptes lors de la réalisation de chaque armoire :

- Dans le cas de l'existence d'une gaine à câbles, la barre de terre est située à l'intérieur
- les borniers seront, si possible, situés dans la gaine à câbles, et sont obligatoirement au nombre de 3, correspondant aux borniers puissances, aux borniers d'arrêts d'urgence
- Le repérage des phases est réalisé avec des fileries de couleurs différentes jusqu'à 6mm² inclus.
- Le sens de rotation est à définir avec le maître d'ouvrage.
- Un seul fil est disponible par connexion de terre.

Jeux de barres des armoires et connexions

Les liaisons puissance se font en barres cuivre de section calculée pour les intensités mises en jeu. L'estimation des puissances tient compte de la réserve de puissance définie pour chaque armoire. De plus, le jeu de barres principal en fond d'armoire est en cuivre et dimensionné pour l'intensité de l'armoire électrique majorée d'une réserve de puissance équivalente.

Tous les équipements (jeux de barre principaux et secondaires, appareillage,...) sont dimensionnés pour supporter sans dommages et sans déformation un courant de court-circuit à calculer en fonction des installations amont.

Les dérivations aux disjoncteurs sont réalisées en câble H07 pour les disjoncteurs jusqu'au calibre 100 A. Les dérivations sont impérativement exécutées par cosses avec plage de raccordement de même nature que le jeu de barre et fixés par vis. Toutes les extrémités de conducteurs sont munies de cosses serties à la pince. Les plages de raccordement sont dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tous type de câbles agréés.

Le raccordement des câbles vers les utilisations est peigné afin d'effectuer les mesures à la pince Ampère-métrique.

Les circuits de mesures sont réalisés en fils H07 - VVU de section 2,5 mm².

Dispositifs de protections

Chaque protection assure le sectionnement simultané des phases et du neutre (protections assurées par disjoncteurs exclusivement) hormis pour la distribution TN-C avec laquelle le PEN ne doit pas être sectionné.

Disjoncteurs divisionnaires

Les petits disjoncteurs divisionnaires sont de courbe B, C ou D suivant la nature des utilisations et respectent les règles de coordination amont-aval (norme NF C 15-100).

Équipements complémentaires

Pour les équipements complémentaires aux armoires, se référer aux paragraphes spécifiques tels que « compteurs », « parafoudres », « arrêts d'urgence », etc....

Repérage des commandes

Tous les équipements (disjoncteur, commande, signalisation,...) sont repérés :

À l'intérieur de l'armoire, les équipements sont soigneusement repérés, chaque appareil est identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide. Ces étiquettes ne sont fixées ni sur l'appareil, ni sur les couvercles de goulottes mais sur des supports fixes ne permettant aucune inversion possible lors d'interventions.

Les appareils de commande placés sur les portes ou en face avant, ainsi que toutes les protections placées à l'intérieur sont repérés par étiquettes en métal oxydées, gravées, rivetées ou soudé ou en plastique embouties à la pince et collé (les rubans autocollant imprimés ne sont pas admis).

Signalisations

Les voyants de signalisation sont normalisés au perçage. Ils comprennent en face avant une verrine.

Le code des couleurs est commun à l'ensemble des installations, à savoir :

- vert : équipements à l'arrêt
- blanc : équipements en marche ou sous tension
- rouge : défaut ou déclenchement

Les voyants utilisés sont du type à LED, faible consommation longue durée de vie.

Mise à la terre des armoires

Entre cellules juxtaposées, l'entreprise installe un shunt, lui-même relié au collecteur de terre, shunt type "ERICO" ou équivalent de 25 mm².

Commande d'arrêt d'urgence

Soit la manœuvre de sectionnement général s'effectue par l'intermédiaire d'organes de commandes situés en face avant, soit un arrêt d'urgence de type coup de poing est placé en façade de l'armoire ou à proximité. Ils sont dans tous les cas inaccessibles aux détenus

Schémas électriques

Avant la réalisation des enveloppes, le présent lot réalise les schémas complets des armoires, puissances et auxiliaires, en précisant les natures et caractéristiques des disjoncteurs, les natures et longueurs des liaisons, en fonction du matériel, et des contraintes électriques. Il en envoie deux exemplaires au bureau d'études, dont un lui est retourné afin qu'il puisse effectuer ses armoires. Il en envoie également deux exemplaires pour approbation à l'organisme de contrôle de la maîtrise d'ouvrage.

Le présent lot doit calculer l'intensité de court-circuit au niveau de chaque armoire en tenant compte des différents paramètres de liaisons (longueurs et sections) et transformateurs d'alimentation du réseau ERDF ou autres équipements

3.4.2 Caractéristiques communes aux TD

Ces ensembles, obligatoirement du type préfabriqué, se présentent suivant leurs implantations sous deux formes possibles :

- Armoires fermées en saillie
- Armoires incluses dans des placards techniques prévus à cet effet
- Conforme à la norme NF EN 61-439

Il n'est pas prévu que les tableaux divisionnaires soient de type « châssis » seul, sans enveloppe de protection. Ils sont réalisés par assemblage d'éléments préfabriqués et sont fermés sur toutes les faces. Les faces avant sont équipées de portes s'ils ne sont pas installés dans des gaines techniques dédiés aux courants forts.

Une colonne latérale permet le cheminement des câbles et l'accueil d'un bornier de grande capacité permettant le raccordement de tous les câbles terminaux.

Les appareils basse tension sont alimentés par des dérivations dont la section tient compte du calibre nominal de l'appareil et non de l'intensité de réglage.

Chaque tableau aura une alimentation par câble cuivre UI000 R02V ou AR02 posé sur chemin de câbles ou en fourreaux.

Caractéristiques des Tableaux divisionnaires

Les TD auront les caractéristiques suivantes :

- IS 211 – Indice de mobilité : FFF (disjoncteurs fixes)
- Forme 2a
- IP20, IK02, IPxxB, y compris dans l'emplacement de l'unité fonctionnelle
- Régime de neutre amont / aval : TT
- Réserve de puissance : 20%
- Réserve équipable : 20%

Les TD sont du type XL3 de LEGRAND ou PRISMA PLUS système G de SCHNEIDER ou équivalent.

3.4.3 Liste des tableaux divisionnaires

Le bâtiment sera équipé de 2 tableaux divisionnaires, chacun étant placé dans leur zone de distribution :

- Tableau divisionnaire « Cuisine »
- Tableau divisionnaire « Unité Sanitaire »

3.5 Coffret de cellule

Un nouveau coffret de cellules sera implanté pour la distribution de la cellule double créée.

Ce coffret sera alimenté via la colonne horizontale existante et issue de l'armoire électrique du kiosque.

De façon analogue aux autres coffrets existant, il sera composé d'un inter général différentiel, d'un départ d'éclairage, d'un départ PC et d'un départ pour la PC situé sur le coffret.

- IS 211 – Indice de mobilité : FFF (disjoncteurs fixes)
- Forme 2a
- IP20, IK02, IPxxB, y compris dans l'emplacement de l'unité fonctionnelle
- Régime de neutre amont / aval : TT
- Réserve de puissance : 20%
- Réserve équipable : emplacement pour 4 autres disjoncteurs modulaires.

3.6 Équipements liés aux armoires

3.6.1 Comptages

Des sous-compteurs communicants seront mis en place pour relever les consommations de l'extension du bâtiment poste par poste, et ce en conformité avec la RT2012 :

- Pour l'éclairage : 1 sous-comptage dédié par tableau électrique
- Pour le réseau de prises de courant : 1 sous-comptage dédié par tableau électrique
- Pour le chauffage
- Pour la production de froid
- Pour la production d'eau chaude sanitaire
- 1 sous-comptage par CTA
- 1 sous-comptage par départ direct de plus de 80 A.

Le site n'étant pas doté d'une GTC, les compteurs disposeront d'un affichage local permettant leur relevé manuel.

3.6.2 Arrêt d'urgence

Arrêt d'urgence CVC

Un arrêt d'urgence sera implanté à la PEP et permettra l'arrêt des CTA.

Le Boîtier de couleur rouge sera équipé en face avant d'une étiquette gravée (gravure blanche sur fond rouge) arrêt d'urgence GENERAL ventilation.

Ce dernier sera de type coup de poing à accrochage, déverrouillage par clé n° 850, avec voyants de positions (vert & rouge).

Modèle : 380 09 de marque LEGRAND (ou équivalent approuvé)

Câblage : Raccordement par câble type CRI 5 x 1,5 mm² + PE, sur automate du CTA

Pour mémoire cet arrêt d'urgence sera indépendant des arrêts « ventilation » gérés par le SSI bien que les 2 systèmes puissent agir sur les mêmes organes.



Arrêt d'urgence Force Cuisine

De plus, il sera mis en place une coupure d'urgence des circuits force de chaque zone de cuisine comportant des appareils de cuisson et/ou des appareil de remise en température utilisant l'énergie électrique.

Boîtiers d'arrêt d'urgence de couleur jaune à membrane déformable assurant la coupure d'urgence de chaque zone de cuisine comportant des appareils de cuisson et/ou des appareil de remise en température utilisant l'énergie électrique,

Le boîtier sera, IP65, avec volet transparent et équipé en face avant d'une étiquette gravée **coupure FORCE de ZONE CUISSON**

Modèle : 1 380 25 + 1 380 95 + 0 380 97 de marque LEGRAND (ou équivalent approuvé)

Câblage : Raccordement par câble type CRI 4 x 1,5 mm² + PE, sur déclencheur MX+OF des circuits PC et force de la zone.



3.7 Chemins de câbles

Partout où le nombre de câbles en parcours commun est supérieur à 5, il est fait usage de chemins de câbles. Ils sont constitués par des dalles en profil en C avec ailes de 50 mm de hauteur, en tôle d'acier, perforé, galvanisé après usinage ou type « fils soudés ».

Chaque chemin de câbles a une capacité lui permettant d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum.

Dans les parties verticales (en dehors des gaines techniques), les chemins de câbles reçoivent un couvercle de protection assurant la protection mécanique.

Les chemins de câbles courants faibles sont différenciés des chemins de câbles réseau courants forts soit par une couleur, soit par un type différent, exemple : cablofil pour courants forts et dalle perforée pour courants faibles.

Il est prévu à minima :

- Un chemin de câbles « CFO » regroupant les circuits normaux et ondulés
- Un chemin de câbles « CFA » communs au réseau VDI, à la sûreté et aux autres CFA

3.8 Alimentations spécifiques

Les alimentations de fortes puissances feront l'objet d'un câble principal et ponctuel.

Les alimentations spécifiques concerneront, entre autres :

- Les tableaux divisionnaires CFO
- Les équipements CVC / PB
- Les équipements de cuisine
- Les prises dédiées
- ...

Alimentations issues du TGBT

Affectation	Prestation à fournir	Puissance / Intensité
TD Cuisine	1 alim. 3 Ph + N + PE en câble U1000 R02V avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + Mx. Arrivée sur interrupteur de tête du TD	63 A
TD US	1 alim. 3 Ph + N + PE en câble U1000 R02V avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + Mx. Arrivée sur interrupteur de tête du TD	40 A
VMC C4	1 alim. CR1 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT. Arrivée en attente	140 W
Tourelle désenfumage	1 alim. CR1 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire courbe MA. Arrivée en attente	1100 W

Four provisoire	1 alim. 3 Ph + N + PE en câble U1000 R02V avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + Mx. Arrivée en attente	34kW
3 armoire froides provisoires	3 alim. 3G2,5 avec protection par 1 disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée sur prises	3 x 500 W

Alimentations issues du TD « Cuisine »

Affectation	Prestation à fournir	Puissance / Intensité
Centrale thermométrie enregistreuse (hors pc et imprimante) (cu 01)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée sur PC	100 W
Armoire à couteaux (cu 78r)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée sur PC	15 W
Exterminateur d'insectes suspendu (cu 09)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	80 W
Chambre froide négative (-20°C) (cu 10)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	3000 W
Alarme personne enfermée (cu 12)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	100 W
Porte cf négative avec cordon chauffant (cu 13)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	200 W
Chambre froide positive (+3°C) (cu 20)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	1000 W
Chambre froide positive (+3°C) (cu 40)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	1000 W
Ouvre boîte électrique (cu 62)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	300 W
VARIO COOK PRO (CU 70)	1 alim. U1000 R02V 5G16 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	28,2 kW
FOUR MIXTE 10 NIV GN1/1 (CU 71)	1 alim. U1000 R02V 5G6 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	19 kW

Bac de salage (cu 72)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5+MX avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	1500 W
FRITEUSE (CU 73)	1 alim. U1000 R02V 5G6+MX avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	18 kW
Plaques inductions (CU 75)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée sur PC 20A	3,7 kW
CELLULE DE REFROIDISSEMENT RAPIDE 10 niveaux (CU 83)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	5000 W
Réfrigérateur d'appoint (CU 84)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée sur PC	1000 W
Lave batterie (CU 94)	1 alim. U1000 R02V 5G4 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	16 300 W
ARMOIRE de réchauffage (CU 104)	1 alim. U1000 R02V 5G4 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée en attente	13500 W
Table chauffante (CU 105) (SITUEE AU NIVEAU R+2)	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire+MX. Arrivée sur PC 20A	3,7 kW
Chambre froide positive (+3°C) (cu 120)	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	500 W
4 Groupe froids	4 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par 4 disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT. Arrivée en attente	4x 2500W
Extracteur Hotte cuisson - Toiture	1 alim. CR1 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT+Mx. Arrivée sur en attente	250 W
Extracteur Hotte laverie - Toiture	1 alim. CR1 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT+Mx. Arrivée sur en attente	250 W
CTA compensation hotte - Toiture	1 alim. U1000 R02V 5G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT + MX. Arrivée en attente	1200 W
CTA annexe cuisine - Toiture	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT + Mx. Arrivée en attente	290 W
Pompe relevage après séparateur à graisse - Coffret extérieur ou placard électrique	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	500 W
Système d'alarme séparateur à graisse -	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	
Coffret CVC Cuisine (régulation-+ divers)	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	200 W
Plateforme élévatrice	1 alim. U1000 R02V 5G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	

Alimentations issues du TD « US »

Affectation	Prestation à fournir	Puissance / Intensité
Fauteuil de dentiste	1 alim. U1000 R02V 3G6 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente + 1 fourreau libre diam 25 entre fauteuil et compresseur + 2 fourreaux libre (1 x diam 32 + 1 x diam 20) entre fauteuil et bureau medecin + 1 fourreau libre diam 25 entre fauteuil et aspirateur	32A
Compresseur	1 alim. U1000 R02V 3G2.5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	16A
Aspirateur	1 alim. U1000 R02V 3G2.5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	16A
CTA US – Toiture	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT + MX. Arrivée en attente	290 W
Multiplit 3 UI – Toiture	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT. Arrivée en attente	3 kW
Multisplit 4 UI – Toiture	1 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT. Arrivée en attente	3 kW
Unités intérieures	9 alim. U1000 R02V 3G2,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire + compteur RT. Arrivée en attente	3 kW
Coffret CVC US (régulation-+ divers)	1 alim. U1000 R02V 3G1,5 avec protection par disjoncteur différentiel modulaire. Arrivée en attente	200 W

3.9 Distribution électrique

Les canalisations électriques principales et secondaires sont mises en œuvre de façon à ne jamais être accessibles aux détenus.

Les canalisations électriques issues des TGBT cheminent selon le cas :

- sur chemins de câbles de type «CABLOFIL» clairement repérés, notamment dans les vides de faux plafond
- en fourreaux TPC en cheminements enterrés
- en conduits ICT encastrés
- en conduits IRL dans les locaux techniques
- plinthes électriques PVC à 3 compartiments

Les coefficients de remplissage des conduits permettent une extension de 30%.

Les éventuelles plinthes électriques sont dimensionnées pour une extension possible de 30%.

La distribution électrique, qu'elle soit principale, divisionnaire, ou terminale, répondra aux spécifications ci-dessous.

La distribution issue d'une armoire de protection répondra, suivant la nature des locaux et des influences externes, de la NF C 15-100 et de ses guides d'application.

La distribution des courants forts sera distincte de la distribution des courants faibles : elle s'effectuera impérativement selon des parcours physiquement séparés.

Tous les câbles mis en œuvre, qu'ils soient principaux ou divisionnaires, courants forts ou courants faibles, devront être non propagateurs de flamme.

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1,5 mm² pour l'éclairage et les télécommandes,
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10 / 16 A et pour les alimentations "petites forces",
- 4 mm² pour les boîtiers de connexion et pour les prises de courant 20 A,
- 6 mm² pour les boîtiers de connexion et pour les prises de courant 32 A.

Les câbles utilisés seront de la série U1000 R2V ou AR2V avec conducteur de terre incorporé (sauf spécifications contraires).

Les jonctions et les dérivations des conducteurs se feront uniquement sur des bornes isolées, repérées et placées dans des boîtes. Ces boîtes, largement dimensionnées, seront du type correspondant au mode d'installation particulier du circuit intéressé.

Toutes les traversées par câbles et conducteurs des murs, planchers et parois coupe-feu seront réalisées en matériau coupe-feu de degré équivalent à celui de la paroi, par tous moyens appropriés permettant la pose ou la dépose de câbles sans contrainte. Il en va de même pour les parois ayant une exigence acoustique.

Selon le nouveau règlement des produits de construction (RPC) les locaux de soins seront dotés de câbles résistant au feu de catégorie Cca.

3.10 Appareillage

3.10.1 Généralités

Les quantités d'appareillages (prise des courants, interrupteur, détecteur de présence,) sont conformes aux fiches espaces et représentés sur les plans d'implantation.

L'appareillage, si la hauteur d'implantation de l'équipement est <3m, est du type « anti vandalisme » dans les locaux où résident, stationnent ou passent les détenus. Dans tous les cas sont pris en compte :

- L'indice de protection égale à IK08
- La non-démontabilité sans outil spécial dans les locaux accessibles aux détenus

Les équipements des autres locaux seront de type « courant » et l'étanchéité ou non de chaque élément sera adapté en fonction des emplacements.

L'appareillage situé en locaux techniques est de marque **SCHNEIDER Série Mureva** ou **LEGRAND série Plexo** ou équivalent approuvé

L'appareillage situé dans la cuisine et dans les locaux accessibles aux détenus est de marque : SCHNEIDER Série **ANTI-VANDLISME** ou **LEGRAND série SOLIROC** ou équivalent approuvé

L'appareillage situé dans le reste du bâtiment est de marque **LEGRAND série Mosaïc 45** ou équivalent approuvé.

Tout l'appareillage est posé en montage encastré exception faite de ceux situés dans les locaux à vocation technique ou sur des parois isothermes (cuisine).

3.10.2 Liste des appareillages et spécifications détaillées

Boîte d'encastrement

Les appareils encastrés sont obligatoirement montés dans une boîte d'encastrement isolante. La protection mécanique de la canalisation doit être assurée jusqu'à sa pénétration dans l'appareil. La pose des boîtes face à face ou traversant les cloisons n'est pas admise. Elles doivent au moins être écartées au minimum de 60 mm; ceci concerne l'ensemble des cloisons du bâtiment.

Les appareillages posés côte à côte sont implantés dans des boîtiers d'appareillage multiples (double ou triple selon les cas) et non pas dans des boîtiers d'encastrement individuels juxtaposés.

Dans tous les cas, l'encastrement dans les cloisons sèches doit être réalisé à la scie.

Les dimensions de la découpe ne doivent pas excéder de plus de 1mm celles de l'élément à encastrer.

Les boîtes utilisées en cloisons sèches doivent obligatoirement être du type à fixation par ¼ de tour (serrage de l'élément plâtre par pincement). Les boîtes souples à ouïes ne sont pas admises.

En aucun cas, ces boîtes ne doivent permettre la création de courant d'air entre le vide des cloisons et le local. Si ce phénomène apparaissait, l'entreprise doit assurer, au titre du présent lot, l'étanchéité des boîtes.

Appareils de commande

Les appareils de commande unipolaires sont placés sur le conducteur de phase. Lorsqu'un ou plusieurs foyers lumineux sont commandés de plus de deux points différents, il est fait usage d'un télérupteur série silencieuse, commandé par boutons poussoirs.

Les boutons poussoirs ou interrupteurs des locaux borgnes sont équipés de témoins lumineux.

Prises de courant

Les prises de courant 16 A - 2P+T sont obligatoirement montées sur des boîtes par vis et non par griffes.

Toutes les PC comportent un contact de terre, ce contact est raccordé au conducteur de protection de l'installation.

Les prises de courants sont du type à éclipses.

Goulotte d'appareillage à 3 compartiments

Les goulottes d'appareillage sont à 3 compartiments (3 couvercles) en PVC rigide, IP40, IK07, teinte RAL 9010 de dimension minimum 160 x 50 mm avec joint de sol pour la pose en plinthe ou sans joint de sol pour la pose en allège. Compris accessoires d'angles, cloisons de séparation en PVC, embouts de finition, accessoires de pose et de fixation et les supports d'appareillage.

Les appareillages (prises de courant, postes de travaux et prises RJ45) sont positionnés dans le compartiment central. Le compartiment supérieur sert pour la mise en œuvre des câbles du réseau VDI, le compartiment inférieur sert quant à lui à la mise en œuvre des câbles d'alimentation des prises de courant et des postes de travail.

Les descentes depuis le plafond se font également en goulottes compartimentées.

Aux traversées de parois, les plinthes sont bourrées de laine de roche afin d'assurer une parfaite isolation phonique.

Nota concernant les prises de courant sur goulotte : Les prises de courant 16 A - 2P+T au format 45 à connexion automatique, comprennent la mise en œuvre (pour chaque prise) de 2 accessoires type Normaclip™ de Marque PLANET WATTHOHM ou équivalent permettant d'assurer la résistance à l'arrachement et au glissement des mécanismes.

Point d'accès de type de type A (PA-A)

Mise en œuvre, en encastré, en incorporation ou sur goulotte de poste de travail composé de :

- 4 PC 2P+T - 16A sur réseau normal (pas de réseau ondulé sur le site)
- 3 prises VDI de type RJ45
- 1 emplacement pour une autre prise RJ45

Point d'accès de type de type A (PA-B)

Mise en œuvre, en encastré, en incorporation ou sur goulotte de poste de travail composé de :

- 4 PC 2P+T - 16A sur réseau normal (pas de réseau ondulé sur le site)
- 2 prises VDI de type RJ45

Point d'accès de type de type I (PAI)

Mise en œuvre, en encastré, en incorporation ou sur goulotte de poste de travail composé de :

- 1 prise VDI de type RJ45

Détecteurs de présence ou de mouvement

Les détecteurs de mouvement sont adaptés pour les locaux borgne, avec ou sans apport de lumière du jour, les détecteurs de présence intègrent par ailleurs la mesure de la lumière du jour disponible dans l'éclairage général et utilisent ainsi les ressources naturelles. De plus, les détecteurs de présence pourront être de type antivandale ou non selon leurs implantations.

3.11 Eclairage intérieur et extérieur

3.11.1 Généralités

Généralités de mise en œuvre et caractéristiques techniques des systèmes d'éclairage

Le défilement des sources, le confort visuel du personnel et des détenus, la qualité des ambiances lumineuses produites sont systématiquement étudiés. Un soin particulier est apporté dans le choix des appareils comme dans leur positionnement dans l'espace pour limiter au maximum tout risque d'éblouissement pour les personnels comme pour les détenus.

Le cycle de vie des appareils et des sources, l'implantation et le choix des matériels d'éclairage sont également pensés pour faciliter au maximum la maintenance, gage d'un maintien dans le temps des qualités des éclairages et des ambiances lumineuses proposées.

L'ensemble des appareils d'éclairage est conforme à la norme NF EN 60-598.

Les matériels spécifiés ci-après sont à livrer à pied d'œuvre, à monter en place et à raccorder pour la mise sous tension. La livraison doit comprendre toutes les pièces de fixation et de suspension (tiges filetées, vis, crochets, etc.), les dispositifs de raccordement, de mise à la terre, etc.

Les appareils d'éclairage sont positionnés sur les plans de façon théorique, ils peuvent être déplacés en fonction du calepinage définitif des faux plafonds. L'entrepreneur du présent lot doit coordonner ses emplacements avec les représentants des autres corps d'état : faux plafond, ventilation, etc. Il fournit les emplacements côtés avec indication des cotes de découpe nécessaire pour la mise en œuvre de ses appareils d'éclairage aux représentants des corps d'état concernés. Il effectue le traçage des axes de découpe après visa de ses plans par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise doit fournir toutes prestations nécessaires à la fixation de chaque luminaire sur la dalle du plancher haut. Il est précisé qu'en aucun cas les luminaires ne peuvent reposer sur le faux-plafond. Une dérogation peut être accordée en ce qui concerne les luminaires légers (spots...).

Les bornes d'un appareil d'éclairage ne peuvent servir pas au repiquage pour l'alimentation d'un autre appareil. Tous les piquages s'effectuent dans des boîtes de connexion fermées, et comportant à l'intérieur des bornes de raccordement dont les têtes à vis sont scellées après serrage, dans les conditions prévues par la NF C 15-100.

L'Entrepreneur est tenu pour responsable de tout dépassement de la puissance maximale autorisée en éclairage suivant les calculs thermiques s'il utilise des appareils d'éclairage autres que ceux préconisés, et il doit en assurer toutes les conséquences.

La gradation, lorsqu'elle existe, ne doit pas engendrer d'effet de scintillement ou de déplacement annulaire du flux lumineux, la variation du flux doit être parfaitement linéaire.

Les luminaires seront de type antivandale s'ils sont placés dans des locaux accessibles aux détenus, à moins de 3m de hauteur et accompagné de plafond résistant au vandalisme.

Modalités de fonctionnement sur détection et compatibilité avec les contraintes de vidéosurveillance et de fonctionnement pénitentiaire

Les caméras de vidéosurveillance ont une très bonne sensibilité à la lumière (très bonne résolution dans des conditions de très faible luminosité), compensation aux surexpositions et de contre-jours. De nuit, les niveaux d'éclairage extérieur demandés au programme permettent dans tous les cas une parfaite compatibilité avec la vidéosurveillance mise en place.

Comme demandé au programme, les commandes locales ou les systèmes de détections de présence ou de mouvement pour répondre aux objectifs de développement durable ne permettent jamais d'éteindre complètement une zone sous surveillance vidéo.

Risque photobiologique des LED

Tous les produits LED sont conformes à la norme de sécurité photobiologique NF EN 62471 et au rapport technique CEI/TR 62471-2 d'août 2009.

Rappel : Ces textes définissent les caractéristiques à respecter pour éviter des risques sanitaires dans l'utilisation de la lumière principalement pour les yeux et la peau. A ce titre, le fabricant doit avoir fait

mesuré, classifié et certifiés les niveaux d'Ultra-violet, les Infra-rouges et la lumière bleue afin de définir précisément le niveau de risque pour l'utilisateur pouvant être

- groupe 0 : sans risque
- groupe 1 : groupe sans risque pour une utilisation normale du produit, c'est-à-dire dont la durée limite d'exposition au regard direct et soutenu est comprise entre 100 et 10000 secondes
- groupe 2 : risque modéré en raison du phénomène d'aversion, limite d'exposition atteinte entre 0.25 s et 100 s (groupe auquel appartient le soleil vu depuis la terre)
- groupe 3 : risque élevé : limite d'exposition atteinte en moins de 0.25 s

Dans le cadre du projet, les luminaires LED doivent être de groupe 0 ou 1.

Durée de vie et Efficacité lumineuse

L'ensemble des sources et des équipements doivent être à très haute efficacité énergétique. Sauf indication contraire au niveau de chaque type de luminaire et dès que possible, les performances minimales attendues sont les suivantes

Efficacité minimale de 100 lumens par watt (lm/W) en sortie de module LED et de 75 lm/W en sortie de luminaire.

Durée de vie de 50 000 Heures à L70 B50 à 25°C. Ce qui signifie qu'au bout de 50 000 heures de fonctionnement à 25°C, on atteint au minimum 70 % du flux global initial et qu'au maximum 50 % des modules peuvent émettre moins de 70% du flux initial.

Pour les ballasts ou drivers : durée de vie de 50 000H avec 10% de défaillance acceptée. La consommation propre au ballast ou driver à pleine charge ne doit pas excéder 20% de la puissance de la lampe.

Température de couleur

Toutes les sources ont une température de couleur de 4000°K. Dans tous les cas et pour toutes les sources lumineuses mises en œuvre dans un même local, la température de couleur des sources doit être identique. Pour chaque catégorie, l'entrepreneur doit procéder au remplacement des sources de rendu hétérogène jusqu'à l'obtention de leur homogénéité.

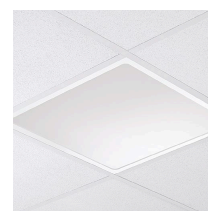
Toutes les LED d'un même luminaire doivent avoir une même température de couleur. De ce point de vue la tolérance du binning (tri des LED) est de 5 SDCM maximum sur les ellipses de MacAdam.

3.11.2 Nomenclature des appareils d'éclairage intérieurs

Les études d'éclairage, les luminaires et leurs nombres sont susceptibles d'évoluer en phase projet, le tout dans le respect des exigences programmatiques, la liste suivante est donc indicative.

Type E : Encastré carré 600x600 à LED

- Corps en aluminium et diffuseur opale
- Durée de vie de 50000H (L80/B50)
- Réglable de 26W à 40W – réglable de 3000 à 4000°K – 3000 à 4400 lm de flux sortant – 110lm/W – IRC≥80
- UGR ≤ 19
- Dimensions : 596 x 596 x 34mm (+ 30mm pour le driver)
- Classe II, IP44 par le dessous, IP20 par le dessus, IK03



Modèle : ANNA LED VARIO Q596 (Réf. 96635506) de marque THORN ECO ou équivalent

Emplacement : bureaux non accessibles aux détenus avec faux-plafond

Type P : Plafonnier carré 600x600 à LED

Les luminaires de type Plafonnier 600x600 seront des encastrée de type E auxquels seront ajoutés des cadres pour une fixation saillie.

Modèle : ANNA LED Q596 (Réf. 96635506) + ref. 96630226 de marque THORN ECO ou équivalent

Emplacement : bureaux non accessibles aux détenus sans faux-plafond

Type D : Downlight à LED

- Colerette en aluminium blanc
- Réflecteur en aluminium mat
- Diffuseur microprismatique
- Fixation dans plafonds par ressorts
- Durée de vie de 50000H (L70/B50)
- 20W – 2002lm de flux sortant – 100lm/W – IRC≥80
- Température de couleur réglable 3000K à 4000K
- Dimensions : Diam.250 x H.79mm
- Classe I, 650 °C, IP44, IK03

Modèle AMY (ref. 96632756) de Thorn Eco ou équivalent

Emplacement : circulations non accessibles aux détenus avec faux-plafond

**Type D-AV : Downlight à LED antivandale**

- Colerette en zamak
- Diffuseur clair en polycarbonate.
- Réflecteur en polycarbonate blanc
- Luminaire antivandale
- Durée de vie de 60000H (L80)
- 16W – 4000°K – 1630lm de flux sortant – 100lm/W – IRC≥80
- Dimensions : Diam.174 x H.70mm, Classe II, 850 °C, IP44, IK10+

Modèle SENSPOT (réf. 4046 0400) de SECURLITE ou équivalent

Emplacement : circulations accessibles aux détenus avec faux-plafond

**Type H : Hublot rond**

- Corps en polypropylène et diffuseur en polycarbonate opale
- Durée de vie de 50000H (L80/B10)
- 4000°K – 20W – 2000lm de flux sortant – 100lm/W – IRC≥80
- Dimensions : diam.320 x 100mm, Classe II, 650°C, IP54, IK10

Modèle : Axiome T2 (ref. 0.730.75) de marque EBENOID ou équivalent

Emplacement : Sanitaire et petit locaux non accessibles aux détenus,.....

**Type H-AV : Hublot rond antivandale**

- Corps et diffuseur en polycarbonate blanc diffusant
- Durée de vie de 50000H (L80/B10)
- 4000°K – 24W – 2500lm de flux sortant – 104lm/W – IRC≥80
- antivandale avec vis inviolable
- Dimensions : diam.350 x 105mm, Classe II, 850°C, IP65, IK10

Modèle : H350 (ref. 0.740.24) de marque EBENOID ou équivalent

Emplacement : Sanitaire accessible aux détenus, petit locaux accessibles aux détenus,.....

**Type R : Réglette étanche**

- Corps en polycarbonate
- Diffuseur en polycarbonate opale avec joint EPDM
- Etriers inox
- Durée de vie de 50000H (L80/B10)
- 43W – 4000°K – 5900lm de flux sortant – 137lm/W – IRC≥80
- Classe I, 650 °C, IP65, IK10

Modèle : UETR LED M de Sunlux ou équivalent

Emplacements : locaux techniques non accessibles aux détenus, ...

La réglette antivandale aura les mêmes caractéristiques avec des fermetures spécifiques.

Certaines réglettes seront de type double allumage pour assurer un éclairage de veille vis-à-vis de la vidéosurveillance.



Type PRJ : Projecteur extérieur

- Corps en aluminium
- Diffuseur en verre trempé
- Photométrie fortement asymétrique (45°)
- Durée de vie de 70000H (L80/B10)
- 100W – 3000°K – 11800lm de flux sortant – 118lm/W – IRC≥80
- Classe I, IP66, IK18



Modèle : FLOODLIGHT PERFORMANCE ASYM 45x140 de LEDVANCE (FL PFM ASYM 45x140 100 W 3000 K BK) ou équivalent

Emplacements : toiture, sas livraison, abords, ...

Commande d'éclairage et Tableaux de commande d'éclairage (TCE)

Dans la majorité des locaux, les commandes d'éclairage seront locales et indépendantes (interrupteur, détecteurs de présence,...)

En complément et selon les calculs de conformité à la RT2012, certains locaux de consultations, les bureaux et assimilés auront des commandes différenciant le 1er et le 2ème jour. (voir plans)

Enfin l'éclairage des locaux fouilles, box d'attente et salle d'attente sera commandé depuis un tableau de commande d'éclairage (TCE) situé dans le bureau du surveillant. Ce TCE comportera des témoins lumineux indiquant l'état d'éclairage des locaux.

Il n'est pas prévu de report de commande à une GTC.

3.12 Eclairage de sécurité par blocs autonomes

L'éclairage de sécurité à mettre en œuvre sera réalisé par des blocs autonomes (de type SATI) et répondra aux objectifs suivants :

Eclairage d'évacuation (pour le balisage)

Conformément à la réglementation les blocs de balisage (éclairage d'évacuation) sont prévus dans les dégagements et dans tout local pour lequel les conditions suivantes ne sont pas réunies :

- le local débouche directement, de plain-pied, sur un dégagement commun équipé d'un éclairage d'évacuation, ou à l'extérieur ;
 - l'effectif du local est inférieur à 20 personnes ;
 - toute personne se trouvant à l'intérieur dudit local doit avoir moins de trente mètres à parcourir.
- L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15 m.

Lorsque les BAES seront implantés dans des locaux accessibles aux détenus, ils seront de type anti vandale, IK10 et ne comporteront pas d'étiquette « Sortie »

Les appareils seront équipés de pictogrammes conformes à la norme NF X 08-003. Des inscriptions "SORTIE", "SORTIE DE SECOURS" ou "flèche horizontale" pourront compléter la signalisation réalisée avec les pictogrammes.

1. Éclairage d'évacuation autonome : SATI.

Bloc à LEDs étanche en saillie murale à faible consommation 0,8W. Flux lumineux assigné 45 lm pendant 1 H. Classe II, IP42, IK07.

Modèle : Uraone ref 111013 de la Marque URA ou techniquement équivalent + grille de protection IK10 mini

2. Câblage blocs autonomes d'éclairage de sécurité

Raccordement des blocs par câbles R2V, 5G1,5 âme cuivre, sous fourreau encastré ou sur chemin de câbles. Conformément à la NF C 12.200 et ses additifs, les blocs seront raccordés en aval des protections et en amont des commandes correspondantes aux circuits et aux locaux où ils sont installés. Les blocs seront reliés au circuit de terre de l'installation.

3.13 Protection foudre

La protection contre les surtensions est réalisée conformément à la NF C 15-100 et au guide UTE C 15-443 dont les règles principales sont rappelées au paragraphe « base de dimensionnement »

Il est prévu la mise en œuvre de parafoudres de type modulaire pour la protection des circuits sensibles intéressant principalement les équipements électroniques.

Ces parafoudres sont installés en tête de chacun des 2 tableaux divisionnaires.

Chaque parafoudre doit :

- être coordonné avec son dispositif de déconnexion (disjoncteur différentiel de type S)
- résister à l'intensité de court-circuit du tableau où il est installé, via son dispositif de déconnexion.
- Avoir une protection de type Mode commun (entre phase/terre et neutre/terre) et de type mode différentiel (entre phase/neutre)

La protection Type 1 est actuellement raccordée au niveau du jeu de barres principal de chaque TGBT.

Détail des matériels à mettre en œuvre :

Les parafoudres à mettre en œuvre ont pour caractéristiques :

- Parafoudre Multipolaires 4 pôles de Type 2+3
- Régime de neutre TT
- $I_n \geq 10 \text{ kA}$
- Niveau de protection $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ (MC/MD)
- Mode de protection MC/MD
- Boîtier modulaire débrochable

Modèle DAC50-31-320 de marque CITEL ou 003974 de Legrand ou équivalent approuvé

4 Description des ouvrages Cfa

4.1 Système de sécurité incendie (SSI)

Le SSI, de marque DEF, a été rénové récemment. L'établissement est surveillé par un système de sécurité incendie (SSI) de catégorie A avec un équipement d'alarme de type EA1, le système est du type technologie bus.

L'ECS/CMSI est situé dans le PCS et sa gestion est gérée, de jour comme de nuit, par ce poste.

Le PCS peut intervenir sur l'ensemble du site, puisqu'il dispose de l'ensemble des reports nécessaires à la mise en sécurité du site.

Le projet prévoit l'extension du SSI afin que le système incendie dans les locaux ajoutés ou rénovés soit conforme aux réglementations en vigueur et en particulier à l'arrêté du 18/07/2006 relatif aux règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements pénitentiaires, et sa circulaire de la DAP 700020 du 12/01/2007.

Le projet a comme niveau de surveillance (suivant définition au § 5.2.2 de la NF S 61-970) : Surveillance partielle par détection incendie.

Les matériels, équipements et installations intégrés dans ce système sont conformes aux dispositions de la série de normes NF S 61-930 à NF S 61-940.

Concernant la détection automatique d'incendie, aucun local visé par l'arrêté (article 36 et 66) n'est présent sur notre projet.

Le Système de Sécurité Incendie mis en œuvre a et aura pour fonction essentielle :

- Déclenchement manuel d'alarme incendie.
- mise en sécurité de l'établissement (ramenée au CMSI) comportant :

- la fonction d'évacuation (UGA 1) : pour ce bâtiment la diffusion de l'alarme incendie se fera via une alarme sélective placée dans le bureau du surveillant de l'US et dans le bureau du chef de cuisine.
- la fonction désenfumage : ouverture automatique des ouvrants de désenfumage et reports de position, commande de la tourelle.
- La fonction d'arrêt ventilation

Système centrale de surveillance du risque incendie (ECS + CMSI)

DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS COMMUNS

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) et l'Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) seront implantés en coffret dans la PEP au RdC. Un Détecteur Automatique Incendie sera placé au droit de ces équipements.

Il est prévu une baie affectée à l'Équipement de Contrôle et de Signalisation, + Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie + aux Alimentations Électriques de Sécurité + réarmements et arrêts pompiers

La baie 19" 45U aura pour caractéristiques :

- 1 socle de surélévation doté d'une trappe d'ouverture suffisante pour le passage de l'ensemble des câbles
- 1 piétement réglable sur 4 unités
- 1 échelle de câbles
- 1 barrette de masse toute hauteur
- largeur 800 mm
- profondeur 800 mm
- Porte avant vitrée verrouillable
- Panneaux latéraux et de fond amovibles
- Toit ajouré
- 1 ventilation mécanique de la baie

Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS)

L'ECS a pour objet d'analyser les signaux des Détecteurs Automatiques Incendie, des Déclencheurs Manuels d'Alarmes et des sous-ensembles d'entrée par l'intermédiaire du bus de détection puis réalise les fonctions de commande de mise en sécurité via le CMSI.

Il sera certifié NF, conforme à la norme européenne EN 54 parties 2 et 4 ou aux normes française NF S 61.950 et 61.962. A ce titre, il sera estampillé NF-MIC-ECS.

L'E.C.S :

devra être équipé de deux processeurs permettant la gestion de 1024 points de détections grâce à la redondance de ces deux microprocesseurs. En cas de défaillance d'un des microprocesseurs aucune perte d'information (mode dégradé) ne sera permise.

permettra avec uniquement l'adjonction de cartes bus, la gestion de 10 voies de transmissions rebouclées de 127 pts, de façon native.

Il sera équipé :

- d'un terminal d'exploitation composé et comprenant :
 - commandes pilotées par menus
 - affichage en texte clair sur écran
 - affichage simultané de 2 événements, d'autres événements peuvent être visible par interrogation
 - textes spécifiques aux clients par local ou regroupement de locaux pour la recherche rapide du lieu de l'incendie

- accès à la commande avec mot de passe ou avec clé
- divers niveaux de commande pour l'utilisateur
- console de commande pouvant être, au choix, déportée ou directement raccordée au boîtier de l'E.C.S
- jusqu'à 15 terminaux de commande possibles par E.C.S via une communication surveillée et sécurisée
- fonctions de secours intégrées
- de carte bus gérant chacun des 4 bus de détection rebouclés
- d'une carte passerelle de communication
- D'un logiciel de maintenance permettant la visualisation des taux d'encrassage des détecteurs

Il sera alimenté par le secteur (230V Monophasé / 50Hz), il disposera d'une alimentation de secours 12V - 24Ah avec batteries étanches sans entretien assurant une autonomie de 12 heures en veille, puis 5 minutes en alarme. En complément de ces deux sources, il sera prévu une 3ème source signalant le dérangement en cas d'indisponibilité simultanée des 2 premières.

Une sortie série sera disponible pour permettre le report d'information sur une imprimante.

L'Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) possédera IMPERATIVEMENT un PV d'associativité avec le CMSI décrit ci-dessous

Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

A identification d'adresse; Il sera certifié NF et sera conforme aux spécifications des normes françaises NF S 61.930 à 61.940. A ce titre, il sera estampillé NF-CMSI.

Trois catégories d'éléments constituent ce système, à savoir :

- Des éléments centralisés, installés au poste de surveillance et comportant
- Le Matériel Central constitué de l'Unité de Commandes Manuelles Centralisées (UCMC), des Unités de Gestion d'Alarme (UGA) et des arrêts ventilateurs.
 - L'UCMC devra pouvoir gérer jusqu'à 255 fonctions par module de 16 fonctions. Chaque fonction comportera 3 voyants de signalisation et une touche de commande manuelle.
 - L'Unité de Gestion d'Alarme permettra le contrôle des alarmes et la connaissance de leurs états par une information lumineuse.
- L'Unité d'Aide à l'Exploitation
 - L'afficheur permettra la visualisation simultanée de 3 événements de 3 lignes avec la possibilité d'associer un texte client pour chaque événement. L'unité d'aide à l'exploitation sera incorporée à la face avant du Matériel Central décrit ci-dessus.

Cet ensemble sera alimenté par le secteur (230V Monophasé – 50 Hz) et par une Alimentation Electrique de Sécurité (AES) conforme à la norme NFS 61.940 assurant une autonomie de 12 heures en veille et plus d'une heure en état de mise en sécurité.

- Des éléments systématiquement déportés dans les zones de sécurité

Le Matériel Déporté achemine les informations de commande et de contrôle du matériel central aux équipements terminaux par le biais d'éventuels des Modules Electroniques Adressables.

Le matériel déporté sera raccordé au matériel central par l'intermédiaire

- d'un bus de transmissions rebouclé réalisé par câble 1 paire 9/10ème en CR1 avec écran permettant d'envoyer des messages de commande des DAS et de recevoir en retour des messages de position des DAS,
- d'une alimentation redondante réalisé en câble 2 x 2,5 mm² CR1, permettant de véhiculer la puissance nécessaire à la commande des DAS ainsi que les données numériques pour la communication entre le matériel central et les modules déportés adressables

Chaque matériel déporté dispose de 2, 4 ou 8 sorties paramétrables et d'une entrée alimentations A.E.S. 48V (A.E.S. comprises ainsi que leurs protections et alimentations).

Les matériels déportés pourront gérer de 1 à 8 lignes de télécommande indépendantes les unes des autres.

Chaque ligne d'un matériel déporté pourra être paramétrée pour les types de commande suivants :

- Commande à rupture,
- Commande à émission permanente auto surveillée,
- Commande à train d'impulsions auto surveillée,
- Commande à contact sec NO,
- Commande à contact sec NF.

Les matériels déportés pourront également contrôler de 1 à 8 lignes d'informations de début de course et de 1 à 8 lignes d'informations de fin de course.

Chaque ligne sera capable de gérer les contacts de début de course ou fin de course en parallèle jusqu'à 6 DAS.

Les matériels déportés adressables pourront commander indépendamment les DAS à manque ou à émission de tension en 24 ou 48Vcc.

Alimentation Electrique de Sécurité (AES)

L'AES est destiné à l'alimentation des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS), des Diffuseurs d'Alarme Sonores et ou Lumineux Non-Autonomes (DSLNA) et des boîtiers Alarme Générale Sélective (AGS). Elle sera dimensionnée, sous la responsabilité du présent lot, pour les besoins de l'installation.

L'Alimentation Electrique de Sécurité sera conforme à la norme NF S 61.940

L'Alimentation Electrique de Sécurité (AES) possédera IMPERATIVEMENT un PV d'associativité avec le CMSI décrit ci-dessus.

Déclencheur Manuel d'alarme (DMA)

Mise en œuvre de déclencheurs d'alarmes manuels, pour ce bâtiment le DMA sera déporté dans le bureau du surveillant de l'US et dans le bureau du chef de cuisine.

Description technique

Les déclencheurs d'alarme manuelle seront fixés à 1,30 m au-dessus du niveau du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque cette dernière est maintenue ouverte, de plus ils ne doivent pas présenter une saillie supérieure à 0,10 mètres.

Le déclencheur d'alarme manuel est constitué d'un boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs, comportant un contact à fermeture réarmable. Le contact devra rester maintenu jusqu'à remplacement du verre à briser.

Il sera équipé d'un bornier de raccordement sans vis, d'une diode électroluminescente de couleur rouge signalant l'état d'alarme et son fonctionnement pourra être testé à l'aide d'un outil approprié, de l'extérieur sans ouvrir le boîtier.

Une mention ou un logo sur chaque boîtier explicitera de façon claire l'action à mener pour activer le percutage de la vitre.

Chaque DM sera équipé d'un capot plombable transparent

Dispositif liés aux reports des informations

Diffuseur Sonore & Lumineux Non-Autonome (DSLNA)

Diffuseur Sonore & Lumineux Non Autonome, la modulation du diffuseur sonore sera conforme à la norme NF S 32.001 (Puissance sonore : 90 dB), la signalisation lumineuse sera rouge avec une fréquence de clignotement de 1 Hz.

Ils seront obligatoirement alimentés par la centrale incendie. L'utilisation de blocs autonomes d'alarme n'est pas admise. Ces derniers devront être mis hors de portée du public par éloignement (hauteur mini de 2,25 mètres)

Ces derniers seront répartis de telle sorte que le signal sonore soit audible en tout point des zones dans lesquelles ils sont positionnés.

Les Diffuseurs Sonores & Lumineux Non-Autonome posséderont IMPERATIVEMENT un PV d'associativité avec l'UGA décrite au point A.

Diffuseur Lumineux Non-Autonome (DLNA)

Diffuseur Lumineux Non Autonome. La signalisation lumineuse sera rouge avec une fréquence de clignotement de 1Hz.

Ils seront obligatoirement alimentés par la centrale incendie. Ces derniers devront être mis hors de portée du public par éloignement (hauteur mini de 2,25 mètres).

Ces derniers seront positionnés dans chaque WC des blocs sanitaires

Les Diffuseurs Lumineux Non-Autonome posséderont IMPERATIVEMENT un PV d'associativité avec l'UGA décrite au point A2.

Alarme Générale Sélective (AGS)

Chaque boîtier Alarme Générale Sélective (AGS) comprendra :

- Les voyants "marche", "dérangement" et "feu"
- Un buzzer non acquittable réglable de façon interne au tableau; l'acquiescement ne pourra être effectué que depuis la centrale.

Ces boîtiers Alarmes Générales Sélectives seront obligatoirement alimentés par l'UGA placée dans le CMSI. Ces dernières seront répartis de tel sorte que le signal sonore soit audible en tout point des zones dans lesquels ils sont positionnés.

Les boîtiers Alarme Générale Sélective (AGS) posséderont IMPERATIVEMENT un PV d'associativité avec l'UGA décrite au point A.

Localisation Voir tableaux de localisation ci-après

Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS)

Trappes et Châssis de Désenfumage (attentes "Vb" & "Vh" sur plans)

Les trappes de désenfumage naturel existantes seront conservées en lieu et place. Par contre, les organes d'asservissements de ces dernières ne sont pas conformes (type de commande manque de tension pour une commande qui devrait-être à émission de tension). De ce fait, le titulaire du présent lot devra le remplacement de l'ensemble des organes de commandes, soit à prévoir :

	DESIGNATION DE LA PRESTATION	DEFINITION DE LA PRESTATION
ASSERVISSEMENT	Fourniture des organes d'asservissements	Présent lot
	Localisation des organes asservis	Suivant plans
	Tension de commande	48Vcc
	Type de commande	Par émission de courant
	Câble de Liaison	Par câble CRI, au présent lot
	Principe de câblage	Groupement par zone de mise en sécurité
	Principe d'asservissement	Toute détection automatique incendie dans une zone de mise en sécurité ouvre les trappes et/ou châssis de la zone concernée

SIGNALISATION	Fourniture des contacts début et fin de course / localisation	Présent lot sur chaque trappe et châssis
	Câble de liaison	Par câble CRI, au présent lot
	Type de liaison	Visualisation individuelle du fonctionnement de la trappe et/ou du châssis
	Principe du câblage	Regroupement par zone de désenfumage

Nota : Chaque trappe et châssis sera repéré par un numéro gravé sur une étiquette.

Arrêt Traitement d'Air et hotte cuisine

Cet arrêt des installations techniques a pour but de ne pas propager un incendie par un réseau de ventilation et de ne pas perturber l'efficacité des installations de désenfumage

	DESIGNATION DE LA PRESTATION	DEFINITION DE LA PRESTATION
ASSERVISSEMENT	Fourniture des organes d'asservissements	Lot CVC
	Localisation des organes asservis	Automate dans les Armoires CVC dans locaux techniques
	Tension de commande	Selon automate
	Type de commande	Sécurité positive
	Câble de Liaison	Par câble CRI, au présent lot
	Principe de câblage	Individuel
	Principe d'asservissement	Toute détection automatique incendie dans une zone de niveau déclenchera l'arrêt du traitement d'air de la zone

SIGNALISATION	Fourniture des contacts de signalisation	Contact auxiliaire du contacteur à fournir et à poser par le présent lot dans armoires CVC
	Câble de liaison	Par câble CR1, au présent lot
	Type de liaison	Visualisation individuelle du la fonction arrêt ventilation
	Principe du câblage	En bus

Câblage - programmation

Le présent lot devra l'ensemble du câblage du SSI dont :

- Pour les Déclencheurs Manuels d'alarme (DM) :
 - Liaison ECS / premier point de déclenchement par boucle par câble 1 paire de diamètre 0,9 mm et de cat. CR1
 - Liaisons inter DM par câble 1 paire de diamètre 0,9 mm et de catégorie C2
- Pour les Détecteurs Automatiques Incendie (DAI) :
 - Liaison ECS / premier point de détection par boucle par câble 1 paire de diamètre 0,9 mm et de catégorie CR1
 - Liaisons inter DAI par câble 1 paire de diamètre 0,9 mm et de catégorie C2
- Pour les Diffuseurs Sonores et Lumineux Non Autonome (DSLNA) et Diffuseur Lumineux Non Autonome (DLNA) : Liaison UGA / DSNA et inter DSNA par câble 2 x 1,5 mm² de catégorie CR1
- Pour les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) : Selon descriptifs ci-avant

Réalisation des essais de détection

Avant toute réception de l'installation, il sera procédé, en présence du Maître d'ouvrage ou de son représentant aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation suivant descriptions et procédures détaillées au C.C.T.G. "Installations de détection incendie travaux de bâtiment", ses annexes (brochure N° 5655 des Journaux Officiels) et conformément aux spécifications du §13 de la norme NF S 61 932.

En particulier, conformément aux stipulations de l'article MS 53 §3 et §4 du Règlement de sécurité, il sera procédé à un essai fonctionnel de chaque détecteur au moyen d'appareils de vérification préconisés par le constructeur et à un contrôle d'efficacité de l'installation par mise en œuvre de foyers de contrôle d'efficacité (FCE) dans 5% des locaux protégés avec un minimum de 2. Les locaux concernés seront définis par le Maître d'ouvrage ou son représentant. Types et constitution des FCE, combustible et procédures d'essai sont décrits à l'annexe 2 aux commentaires du CCTG (brochure N° 5655 du J.O.).

Les FCE retenus pour les contrôles d'efficacité de l'installation sont :

Le F.C.E. n° 1 (bac d'alcool éthylique) pour les locaux surveillés par détecteurs d'élévation de température

Le F.C.E. n° 5 (plaque de mousse alvéolée de polyuréthane) pour les locaux surveillés par détecteurs de fumée et gaz de combustion.

La fourniture des matériels, appareils de vérification et de sécurité, combustibles, textes de référence et personnels nécessaires pour exécuter les essais de l'installation reste à la charge du titulaire du marché.

4.2 Infrastructure voix-données-images

La maison d'arrêt comprend 3 réseaux IP physiquement distincts :

- Le réseau VDI général
- Le réseau de vidéosurveillance (voir paragraphe dédié)
- Le réseau IP propre à l'unité sanitaire et relié au centre hospitalier

Cette architecture ne correspond pas au CCTG « système de câblage » du ministère de la justice demandant un réseau « VDI », un réseau « sensible » et un réseau « sécurité »

Le répartiteur VDI est situé dans le local serveur au R+2 de l'administration. Il dispose d'une réserve de place suffisante pour accueillir les nouveaux points d'accès nécessaires au projet.

La baie de vidéosurveillance est située dans la salle de réunion, toujours au R+2 de l'administration. Elle dispose de la réserve de place suffisante pour l'ajout des nouvelles caméras.

Le réseau IP propre à l'unité sanitaire sera entièrement reconstruit selon le programme et le besoin des utilisateurs. Il est cependant prévu de conserver l'emplacement du coffret « général » de ce réseau dans le secrétariat/pharmacie.

Pour ces 3 réseaux, le programme et le CCTG « système de câblage » seront respectés autant que possible, cependant il n'est pas prévu de mettre à niveau les non conformités existantes (séparation des infrastructures sécurité/sensible/VDI, surface et localisation des locaux généraux/serveurs, implantation des baies, etc...)

Le câblage capillaire est réalisé en câbles à paires symétriques permettant la liaison entre les prises RJ45 de l'utilisateur et le SR

Les prises côté « utilisateurs » seront des prises de type RJ45, soit isolées soit regroupées dans des postes de travail (voir descriptif au paragraphe « courant forts »).

Les équipements à mettre en œuvre ont pour classification :

FREQUENCE	IEEE	ISO/CEI	
		Composant	Chaîne de liaison
1-500 MHz	10 GBASE-T IEEE 802.3an	Cat. 6 _A ISO/CEI 11801 édition 2.2	Classe E _A ISO/CEI 11801 édition 2.2

Les cordons de brassage et les actifs VDI (switch, serveurs, ordinateurs, ...) restent à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

Il est prévu :

- Les panneaux de distribution et les connecteurs de type RJ45
- La distribution terminale en câble F/FTP
- Les prises RJ45 blindées des points terminaux (Borne normale, borne réduite, borne simples,...)
- Les recettes cuivre

Il n'est pas prévu de couverture DECT ni de couverture WIFI.

Prescriptions techniques

Connecteur terminal femelle

L'ensemble des connecteurs blindés Cat. 6A est banalisé de type RJ45 et a pour caractéristiques :

- Performance catégorie 6A garantissant une bande passante minimale de 500 MHz
- Raccordement arrière, dénudage 13 mm maximum et protection du raccordement par clip translucide
- Blindage continuité de la terre réalisée par système de languette à l'intérieur du câble
- Connexion suivant convention EIA / TIA 568-B, soit :
- fréquence admissible = 500 MHz

- débit admissible mini = 10 GBASE-T
- conformité aux normes CEI 60603-7-51 et CEI 60512-27-100
- compatible PoE (IEEE 802.3af) et PoE Plus (IEEE 802.3at)

Les prises sont clairement identifiées par des étiquettes indélébiles. L'étiquette de repérage est protégée par une fenêtre transparente.

Les extrémités des câbles 4 paires sont raccordées conformément aux préconisations du constructeur. Le câble est fixé sur le connecteur par le biais d'un collier de maintien.

Les connecteurs utilisés sont de catégorie 6A générique suivant l'ISO / IEC avec un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) pour assurer une meilleure efficacité du blindage.

Chaque connecteur RJ45 dispose de huit contacts pour le raccordement des 4 paires et de 2 contacts latéraux de masse repris sur le blindage du connecteur.

La connectique RJ45 du constructeur est conforme avec la méthode de test "Re-Embedded" et il sera demandé un certificat de conformité par un laboratoire indépendant (composant).

Les connecteurs RJ45 des points d'accès sont identiques à ceux utilisés dans les répartiteurs.

Liaison cuivre LAN

L'ensemble des liaisons entre les divers sous-répartiteurs et les connecteurs terminaux est réalisé en câble cuivre ayant pour caractéristiques :

- Performance catégorie 6A garantissant une bande passante minimale de 500 MHz
- Impédance 100 Ω
- Section 0,56 mm (AWG 23) minimum
- Vitesse de propagation 0,76 c
- Capacité 1 ou 2 x 4 paires (câble F / FTP)
- Gaines zéro halogène (LSOH) selon les critères flammabilité IEC 332-1

Tous les câbles sont repérés et marqués à leurs deux extrémités du même numéro que la prise correspondante.

Le câble utilisé est au minimum conforme aux spécifications liaison Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

Il est également compatible au minimum pour le PoE (IEEE 802.3af) et PoE Plus (IEEE 802.3at).

Nota

Pour le câblage des interphones IP de cellules ce dernier sera de type "bus IP" suivant le synoptique de principe ci-dessous.

Cordons de brassage

Les cordons font partie de l'offre du constructeur retenu car ils participent à la performance de la liaison spécifiée en offrant une marge de manœuvre confortable. Les cordons sont les plus courts possibles pour ne pas encombrer la baie.

Ces cordons ont pour caractéristiques principales :

- Performance catégorie 6A garantissant une bande passante minimale de 500 MHz
- Impédance 100 Ω
- Durabilité 1 000 cycles d'insertion
- Capacité 1 x 4 paires (câble F / FTP)
- Gaine zéro halogène (LSOH) selon les critères flammabilité IEC 332-1

Tous les cordons de brassage (pour l'informatique et le téléphone) sont de type RJ45 / RJ45 et compatibles PoE (IEEE 802.3af) et PoE Plus (IEEE 802.3at). Ils sont fournis suivant les quantités et longueurs suivantes, à savoir :

- Quantités :
 - 2 "cordons GRIS" pour chaque PA type A

- 2 "cordons GRIS" pour chaque PA type B
- 1 "cordons GRIS" pour chaque PA type C
- 1 "cordons GRIS" pour chaque PAI
- 1 "cordon VERT" pour chaque RJ 45 DECT posée
- Longueurs :
 - Cordons de 0,5 mètre N / 10
 - Cordons de 1,2 mètres 3 x N / 10
 - Cordons de 2 mètres 3 x N / 10
 - Cordons de 3 mètres 3 x N / 10

N étant le nombre de cordons

Complément sur les baies existante

Pour chaque baie , le principe de distribution depuis les panneaux RJ45 est le suivant : Un panneau de distribution horizontale (24 ports RJ45)

- Pourra être rempli à 100% mais en conservant toutefois une réserve de 15% de prises sur l'ensemble des panneaux installés (soit 15% de 24 fois x panneaux)
- Ne doit distribuer qu'une seule et même zone géographique, d'un seul et même étage,
- doit disposer d'une réserve de 15 %,
- être installé en alternance avec des accessoires de gestion de câblage type passe fil horizontale au format 19" 1U.

Prescriptions sur les panneaux RJ45 de distribution

Pour chaque baie, les panneaux RJ45 de distribution offriront la possibilité de poser un clip (pas de volet) de couleur afin de différencier les RJ45 correspondant à un PA de type A, B, C et des RJ45 correspondant à des usages spécifiques tels que le DECT et le WiFi (sans objet dans le cadre de l'opération). La convention à appliquer est :

- RJ45 PA (A, B ou C) Aucun clip
- RJ45 DECT Clip vert

Les ports RJ45 seront sérigraphiés de 1 à n ou disposer d'une fenêtre transparente permettant la pose d'une étiquette. Le repérage ne doit pas être fait en accolant des étiquettes.

Baie "VDI" type

Généralités

Chaque baie sera complétée par :

- Les panneaux RJ45 dédiés à la distribution des prises RJ45
- un panneau guide cordons à anneaux de grande capacité intercalé entre chaque panneau RJ45,
- l'emplacement pour les équipements actifs,

Repérages

Panneau RJ45

Les ports RJ45 seront sérigraphiés de 1 à n ou disposer d'une fenêtre transparente permettant la pose d'une étiquette. Le repérage ne doit pas être fait en accolant des étiquettes. Une étiquette dilophane sera vissée ou collée en haut de chaque baie.

Les connexions seront organisées afin qu'un panneau de distribution RJ45 desserve une zone géographique unique (étage, aile, ...).

Chaque panneau de distribution sera identifié par une lettre. Les prises RJ45 de chaque panneau seront numérotées de 1 à 24, ou utiliseront la sérigraphie du panneau.

Point d'accès (PA)

Un point d'accès doit être repéré par :

- * un identifiant du local technique (RGI ou SR XY) de rattachement,
- * une lettre de l'alphabet correspondant au panneau de distribution RJ45 du local technique correspondant,
- * un numéro d'ordre de la prise RJ45 du panneau (1 à N).
- * Par exemple la première prise RJ45 du bureau 215 et distribuée par le SR 21, sera repérée SR21- A-001, et la deuxième SR21-A-002.

Chaque prise RJ45 sera repérée en utilisant le porte étiquette du plastron.

Nota : Ce repérage est valable uniquement pour les zones non accessibles aux détenus. Pas de repérage dans les zones accessibles détenus.

Les baies 19 pouces

Une étiquette dilophane sera vissée ou collée en haut de chaque baie. Elle indiquera la fonction de la baie : RGI, RGT, RG-SURETE, RG-SENSIBLE ou SR XY.

Les chemins de câbles

Les chemins de câbles dédiés à la distribution VDI (fournis et posés par le lot Courants forts), sont repérés tous les 5 mètres par une étiquette.

Les câbles

- * Les câbles de distribution capillaire courants faibles ne seront pas étiquetés.
- * Les câbles de terre seront étiquetés "TERRE" de manière régulière (tous les 3 mètres environ) excepté en zone de détention. Cette étiquette sera fixée au câble par deux attaches PVC.
- * Les câbles optiques seront repérés à l'aide d'une étiquette de type dilophane gravée, de couleur verte, mentionnant "OPTIQUE" excepté en zone de détention. Cette étiquette sera fixée au câble à intervalle régulier (3 à 5 mètres) par deux attaches.
- * Les câbles transitant dans les chambres de tirage seront étiquetés sans exception.

Recette cuivre

La procédure de recette, réalisée par l'installateur, apporte la preuve que les opérations de câblage ont été effectuées correctement et que les composants n'ont pas été endommagés. Les objectifs de performance sont définis dans les tableaux suivants. La recette comporte des tests statiques et dynamiques sur la totalité de la réalisation (100% des liens horizontaux devront être testés).

La référence normative sera l'ISO / IEC 11 801 Amendement 3 de novembre 2017 pour la classe EA édition 2.2 :

§ test 500 Mhz selon cette norme en Permanent Link (2PL ou 3PL)

Ces mesures sont consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

- Longueur
- Continuité des paires (wire map)
- Longueur des paires
- Affaiblissement
- Paradiaphonie ou NEXT

- PS NEXT
- Return Loss (Perte de retour)
- ACR-N
- ACR-F
- PSACR-N
- PSACR-F
- Power Sum ACR
- Temps de propagation
- Delay Skew (divergence de propagation)

Les mesures sont réalisées avec un certificateur de câblage de précision de (niveau III minimum) et sont transmises sur clé USB sous le format natif de l'appareil de test utilisé et au format pdf.

Les appareils de mesure doivent être calibrés par une instance certifiée au moins une fois par an.

Pour les rocades téléphoniques, un test de continuité et de plan de câblage est demandé.

4.3 Système de distribution multimédia

4.3.1 Généralités

Le bâtiment administration est équipé en toiture d'une antenne TV hertzienne et de paraboles. La distribution est de type coaxial.

Ce système sera étendu afin de permettre la diffusion de la TV selon les demandes des fiches locaux.

A noter que les PAV sont demandés, dans le programme, sous forme de RJ45 pour de l'IP-TV. Pour chaque PAV demandé et en remplacement des prises RJ45 et du câblage IP, nous prévoyons une prise coaxiale TV/SAT avec câblage coaxial.

L'ensemble des prestations relatives à la distribution TV est à prendre en compte soit :

- le câblage coaxial de type 11VATC (affaiblissement de 0,11dB par mètre pour un signal de 800MHz), compris amplificateur éventuel
- une prise coaxiale à proximité d'une prise de courant

4.3.2 Détail des prestations à mettre en œuvre

A- Coupleurs

Après amplification, les différents programmes seront transmis par un seul câble coaxial blindé vers les prises de distribution, via un boîtier multivoies.

Ces coupleurs seront mis en place à proximité de l'ensemble d'amplification de tête.

B- Amplification

Mise en œuvre d'un amplificateur par programme distribué. Il sera fait obligatoirement usage d'amplificateurs secondaires ; ceux-ci devront être placés dans les placards courants faibles des noyaux centraux réservés à cet effet.

Afin d'éliminer certains signaux parasites, il sera fait usage de filtres placés avant l'amplificateur. Lorsqu'il y aura risque de champ trop fort ou lorsqu'il y aura risque de recevoir deux émetteurs de fréquence voisine, il sera fait usage de convertisseurs.

C- Réseau de distribution

La distribution sera réalisée en câble coaxial suivant les normes de télédistribution en vigueur (C90-125). Ce réseau devra assurer la diffusion des programmes prévus en respectant les niveaux normalisés aux prises.

Réseau principal

A chaque dérivation, un dérivateur blindé permettra de raccorder les câbles assurant la distribution secondaire. La distribution devra être soignée ; les câbles de dérivation seront étiquetés.

Réseau secondaire

Les câbles secondaires également à diélectrique plein prendront naissance sur le dérivateur d'étage et aboutiront à la prise TV. La liaison sera effectuée par câble coaxial posé sur le chemin de câbles ou dans le vide des faux-plafonds ou sous fourreaux.

D- Prises terminales

Les prises terminales seront équipées d'une sortie satellite. Elles seront de même marque et type que l'appareillage courants forts.

Les prises pourront recevoir soit les fiches françaises (diamètre 9), soit les fiches européennes (diamètre 9,5) et posséderont une sortie FM.

Le câblage des prises depuis les boîtiers multivoies se fera par câble coaxial blindé faible perte, compris fourreaux.

E- Supports téléviseurs / téléviseurs

Les supports TV ainsi que les TV sont à la charge du maître d'ouvrage.

F- Essais et mise en service

L'installation devra faire l'objet d'un rapport d'essais et de mise en service réalisé par le constructeur. Ce rapport fera partie des documents obligatoires à fournir lors des OPR. Les niveaux de signaux à chaque prise seront individuellement consignés dans ce rapport.

G- Ingénierie

Le titulaire du présent lot devra fournir une attestation de conformité à son installation délivrée par le COSAEL.

A ce titre, il devra fournir un dossier composé des pièces suivantes :

- Le schéma constitutif de la station de tête,
- Les calculs de réception terrestre et satellite,
- L'implantation des aériens sur le site,
- Le schéma synoptique du réseau mis à jour après l'installation,
- Les notes de calculs (niveaux en entrée en sortie de chaque équipement, dégradation en sortie de chaque équipement actif du réseau).

Ces renseignements permettront d'établir les formalités administratives auprès des pouvoirs publics.

L'ensemble des équipements (amplificateur, filtres, répartiteur,...) sont prévus au présent lot.

5 Description des ouvrages de sûreté active

5.1 Vidéosurveillance

Le système de vidéosurveillance est construit sur une architecture du type numérique / IP dédié.

Les équipements centraux seront concentrés dans la salle de réunion au R+2 de l'administration. Les caméras IP seront raccordées directement sur switch POE.

Enfin les équipements de visualisation, situés à la PEP et au kiosque, sont raccordés sur ce même réseau Ethernet pour y recevoir l'ensemble des images capturées sur le site.

Le système sera complété par de nouvelles caméras (localisation en fonction des fiches locaux), de nouveaux switchs PoE et de nouveaux écrans de visualisation.

Les caméras réseau IP sont raccordées directement sur les switchs PoE positionnées dans le sous-répartiteur du bâtiment US. Pour les caméras réseau IP situées à plus de 90 m d'un LT CFA / SURETE, ces dernières sont raccordées à des boîtiers d'extension réseau PoE positionnés entre les switchs et les caméras.

Enfin les équipements de visualisation seront prévus dans le kiosque et dans le bureau du surveillant de la nouvelle zone USN1. Ces postes y recevront l'ensemble des nouvelles images capturées par n'importe quelle caméra de la zone USN1.

Le présent lot devra la mise à jour des systèmes centraux et des postes de visualisation à la PEP et au kiosque.

Le système devra être compatible avec le système Foxstream du site qui analyse les flux afin d'émettre des alarme intrusion.

5.1.1 Généralités – rappel

Pour l'ensemble de l'installation, la technologie de transmission des informations sera de **type IP**. Cette technologie s'applique au signal émis directement par les caméras. **La technologie "analogique" est exclue** du présent projet.

La qualité des images et la simplicité d'usage du système seront une priorité. L'usage de plans représentant la situation des caméras et permettant leurs matérialisations est à intégrer au projet.

5.1.2 Détail des prestations à mettre en œuvre

A- Caméra vidéo IP

Les caméras mises en œuvre ont à minima les caractéristiques suivantes :

- Circulations et grand locaux :
 - Caméra "Dôme fixe – IP" (1080p)
 - Norme vidéo SMTPE
 - Type de capteur CMOS RVB à balayage progressif 1 / 2.8"
 - Résolution du capteur 1080p (1920 x 1080)
 - Sensibilité 0.07 lux couleur / 0.001 lux noir et blanc
 - Type d'objectif Foyer progressif 2.8 – 12 mm, F1.4 – F2.8
 - Angle de vue horizontal 97° – 33°
 - Angle de vue vertical 53° – 19°
 - Tension d'alimentation PoE IEEE 802.af/802.3at
 - Compression vidéo H.265
 - Indice de protection IP et IK IP 66 et IK 10

- | | | |
|---|---|--|
| ○ | Caméra "360° Fisheye – IP" intérieur et extérieur (5 Mpx) | |
| ○ | Norme vidéo | SMTPE |
| ○ | Type de capteur | Balayage progressif CMOS 1 / 1,8" |
| ○ | Résolution du capteur | 5 Mpx (1920 x 1920) |
| ○ | Sensibilité | 0.18 lux couleur / 0.001 lux noir et blanc |
| ○ | Type d'objectif | diaphragme fixe, mise au point fixe, 1,47 mm, F2.2 |
| ○ | Champ de vision | 180° (H), 180° (V) |
| ○ | Tension d'alimentation | PoE IEEE 802.3af/802.3at |
| ○ | Compression vidéo | H.265 |
| ○ | Indices de protection IP et IK | IP66 et IK10 |
| ○ | Montage | Plafonnier et / ou mural |
-
- Extérieure, toiture et caméras temporaire lors des travaux :

○	Caméra "Bullet – IP" extérieur (4K)	
○	Norme vidéo	SMTPE
○	Type de capteur	CMOS RVB à balayage progressif 1 / 2"
○	Résolution du capteur	3840 x 2160 (4K)
○	Sensibilité	0.02 lux couleur / 0,01 lux noir et blanc (0 lux avec IR actif)
○	Type d'objectif	Foyer progressif 3.9 – 10 mm, F1.5 – 2.7
○	Angle de vue horizontal	95° – 45°
○	Angle de vue vertical	52° – 25°
○	Angle de vue diagonal	111° – 52°
○	Tension d'alimentation	PoE IEEE 802.3af/802.3at
○	Compression vidéo	H.265
○	Indice de protection IP et IK	IP 66 et IK 10

B- Agencement du réseau

Au titre du présent paragraphe, il convient de prévoir les fournitures, pose et mise en œuvre des éléments du réseau VDI, nécessaires au fonctionnement de la vidéosurveillance. Plus précisément seront à charge du présent paragraphe :

- les capillaires cuivre ou fibre pour les caméras reliant caméras aux baies
- les panneaux RJ équipés et/ou les tiroirs optiques destinés aux raccordements des capillaires
- les cordons de brassage et/ou jarretières optiques nécessaires pour le raccordement sur les équipements actifs de gestion de ce réseau
- les équipements actifs (routeurs 8 ports d'entrée "cuivre" et 2 ports de sortie "optique".
- Les liaisons inter-baies établissant l'interconnexion des routeurs sont réalisées par fibre optique, fibres posées au titre du § Infrastructure de câblage VDI. A charge du présent § les adaptations et paramétrages nécessaires au fonctionnement total du réseau de vidéosurveillance.
- Le câblage LAN
- Les prises terminales RJ45
- Les repérages
- Les recettes

Toutes ces prestations seront conformes aux prescriptions du paragraphe « infrastructure VDI »

C- Supervision

Afin de simplifier, pour les opérateurs, l'exploitation des caméras, ces dernières seront raccordées à un système de supervision. L'ensemble des éléments décrit ci-dessous sera positionné à la PEP et au kiosque.

Logiciel et fonctionnalités offertes

1/ Le logiciel offrira, à minima, les fonctionnalités de supervision suivantes :

- Exploitation fonctionnant sous Microsoft Windows XP,
- Accès au niveau d'utilisation et de paramétrage par code,
- Enregistrement et (ou) affichage des images issues des caméras en fonction d'un calendrier hebdomadaire journalier,

- Enregistrement commandé manuellement,
- Enregistrement et (ou) affichage suivant des zones d'activité définies sur les images et en mémoire dans le serveur de chaque caméra,
- Commande sélective des enregistrements ou d'affichage sur contact d'alarmes,
- Horodatage des images en continu,
- Paramétrage du nombre d'images transmises en fonction de chaque caméra (minimum 5 images avec maximum 25 images),
- Sélection des caméras, à la souris, sur images graphiques,
- Commande zoom et site et azimut à la souris, y compris pour les dômes,
- Sélection de zones "cible" sur image avec enchaînement d'une action de zoom avant,
- Pré-programmation des points cibles pour les caméras "Dôme", avec fonctionnement manuel ou automatique,
- Composition des images présentées sur les moniteurs par fenêtre paramétrable en forme, en localisation en affichage (fixe, cyclique, etc...),
- Recherche de la caméra à afficher en fonction de sa position géographique sur un ou plusieurs plans du site,
- Masque dynamique permettant d'exclure des images présentées les zones privées ne devant pas faire l'objet d'une surveillance (ex voirie publique),
- Discrimination des images exportées en fonction des droits du "réseau".

2/ Le logiciel offrira, à minima, les fonctionnalités d'archivages suivantes :

- Enregistrement du disque et relecture simultanées sur l'écran de l'administrateur système sans perte de mémorisation,
- Archivage des horaires de déclenchement des sollicitations "caméras",
- Archivage des anomalies caméras,
- Relecture de l'archivage en léger différé,
- Recherche d'images ou de séquence en fonction de la date, de la caméra,
- Exportation d'images fixes en format photo (JPEG),
- Exportation des images animées en format M-JPEG,
- Exportation et copie de l'archivage sur DVD via le graveur,
- Suppression automatique des images des plus anciennes en faveur des images les plus récentes

Poste de supervision

Le poste accueillant le logiciel de supervision, de type PC de bureau, aura les caractéristiques suivantes :

- | | |
|--|---|
| • Microprocesseur | Inter Core i7 |
| • Fréquence de processeur | 3,33 GHz |
| • RAM installé | 4 Go |
| • Disque dur | 320 Go |
| • Type de boîtier | Tour |
| • Lecteur / Graveur | Combiné lecteur graveur CD/DVD double couche |
| • Carte graphique | ATI Radeon HD5870 (ou équivalent) |
| • Mémoire vidéo dédiée | 1 Go |
| • Carte son | Intégrée 7.1 |
| • Carte réseau Ethernet | 10 / 100 / 1 000 Mbps |
| • Connecteurs (à minima) | 6 USB 2.0, 1 eSATA, 1 RJ45, 1 DVI, 1 HDMI, entrée et sortie Audio |
| • Système d'exploitation et logiciel fournis | Microsoft Windows XP, Office 2007 et Antivirus & sécurité |
| • Carte modem | Oui, externe |
| • Clavier / Souris | Clavier AZERTY / Souris optique |

Ecran de supervision (U 4)

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| • Ecran | TFT, 20" |
| • Résolution | 1920 x 1080 |
| • Format | 16/9 |
| • Connecteur d'entrée | D-Sub 15 broches et DVI |

Alimentation

Le poste de supervision sera alimenté par le biais d'une alimentation station ininterrompible (onduleur) de puissance 750VA à fournir par le titulaire du présent lot, compris protection (à positionner dans le tableau divisionnaire le plus proche) et alimentation.

Stockage des images

Du fait de l'important volume d'images à stocker, il sera mis en œuvre un serveur d'images.

Le serveur d'images (modulaire si nécessaire vis-à-vis de la capacité) assurera le stockage de masse des images issues des caméras IP.

Les capacités du système permettent un enregistrement permanent de toutes les caméras de l'unité sanitaire, avec les exigences suivantes :

- Vitesse d'enregistrement : 25 images par seconde
- Résolution des images : résolution natif de chaque caméra (1080p, 5 Mpx et 4K)
- Format de compression des images : H.265

Le système permet la recherche dans les archives numériques sans interrompre les enregistrements en cours. Le système d'enregistrement numérique est pour toutes les caméras du site de 30 jours. Elles sont ensuite effacées en mode FIFO (la dernière image enregistrée écrase la première). Les serveurs de stockage sont dimensionnés avec une capacité d'extension de 30 %.

Il pourra se présenter sous la forme d'un micro-ordinateur ou sous la forme d'un boîtier de stockage réseau spécifique **type DNS-323-1TB de marque D-Link**.

Il sera capable de stocker, à minima, 1 téraoctet de volume d'images sur plusieurs disques.

5.2 Interphonie

Le seul équipement d'interphonie présent sur le site concerne l'unité sanitaire, il permet de communiquer entre le bureau des infirmières et le bureau médical.

Les fiches locaux du programme demandent des interphones dans la réception/décartonnage de la cuisine et dans le bureau du surveillant de l'unité sanitaire. Ces interphones doivent communiquer avec le kiosque

Le site n'étant pas équipé, il n'est pas prévu d'interphonie de cellule.

Principe

Le système d'interphonie repose sur un câblage en Full IP déployé sur un VLAN spécifique.

Le système mis en œuvre est facilement évolutif et propose des fonctionnalités évoluées tels que :

- § Traçabilité des événements ;
- § Outil de reporting convivial sur les historiques d'appels ;
- § Interface Homme-Machine conviviale intégrée au superviseur graphique de sûreté.

Nota : Les visiophones du système d'interphonie étant utilisés dans le cadre du contrôle à distance de l'ouverture d'une porte, grille, ascenseurs ..., les caméras mises en œuvre répondent à l'objectif d'exploitation n° 3 (Identification). Les images issues des caméras ont, pour répondre à cet objectif, une résolution horizontale de 250 px/m

La solution globale d'interphonie proposée est tout IP / SIP. Ses principaux atouts sont :

- § Un système natif IP pour une connexion directe sur IP
- Un seul câble réseau pour gérer l'audio, la vidéo, les données, l'alimentation ;
- Un logiciel de réception d'appel intuitif.

§ Technologie SIP et interopérabilité

Ÿ L'utilisation du protocole SIP (norme RFC3261) et des codecs audios et vidéos les plus répandus (G711, G722, GSM, H263, H263+, H264), permet une ouverture vers d'autres systèmes : téléphonie IP, mobilité, supervision, vidéosurveillance...

§ Une intercommunication totale entre les différents postes via IP en utilisant le protocole SIP ;

§ Une interface Web simple et conviviale pour le paramétrage à distance des postes ou des serveurs.

§ Le réseau interphonie "liaison" est composé :

- de platine, équipée de caméras vidéo 1080p, situées de part et d'autre des ouvrants télécommandés
- de poste de réception mis en œuvre dans le kiosque.

Interphone de liaison

Les interphones de liaison, de type audio – vidéo Full IP / SIP, installés au droit des accès télécommandés (portes, grilles et ascenseurs), ont à minima les caractéristiques suivantes :

§ Face avant anti-vandale inox 316 L,

§ Caméra vidéo couleur (résolution 1080p, fréquence 25 ips, grand angle, codec vidéo H265, protocole ONVIF®, caméra affleurante équipée d'un cache optique interchangeable),

§ 1 bouton d'appel avec LED de signalisation,

§ Indice de protection IP 54 – IK 10 (20 joules),

§ Gestion de 2 ports Ethernet 10/100/1000iMB avec fonction bridge (permet la connexion d'un autre système IP),

§ Injecteur PoE

§ Serveur Web embarqué

L'image vidéo de l'appelant est affichée sur l'écran tactile de gestion des "ouvrants". Les flux transiteront :

§ Sur le VLAN vidéosurveillance pour les images issues de la caméra

§ Sur le VLAN interphonie pour les conversations audio

Modèle XE VIDEO 1B LIAISON INJECT Réf. 550.5405 de marque CASTEL ou techniquement équivalent

Poste "maitre" interphonie de liaison audio & vidéo

Les postes "maitre" de l'interphonie de liaison (accès télécommandés et ascenseurs), de type audio Full IP / SIP, ont à minima les caractéristiques suivantes :

§ Face avant anti-vandale inox 316L

§ Ecran TFT 2,8" **sous fond bleu**

§ Boucle à induction intégré

§ Serveur Web embarqué

§ 3 boutons prédéfinis pour décrocher, raccrocher ou couper le micro pendant la communication

§ 3 boutons programmable pour configurer des actions aux choix

§ Alimentation PoE

Modèle XE PLATINE AUDIO SURETE Réf. 590.8550 de marque CASTEL ou techniquement équivalent

Serveur d'interphonie / logiciel de supervision

Un poste d'exploitation, est prévu pour consulter les historiques des appels. Ce poste ne permet pas de gérer les appels ni de rentrer en communication avec des interphones. Sa fonction unique est la traçabilité des appels, qu'ils aboutissent ou pas (historisation des appels). Tous les appels cellules "jour et nuit" sont historiés sur un serveur informatique.

Ce serveur :

- § Stock toutes les données d'historisation d'appels, les dates et les durées de conversation entre un détenu et un poste surveillant ;
- § Dispose en outre, de toutes les données nécessaires au re-paramétrage du système d'interphonie en cas de maintenance.

Pour répondre à cette fonction, il est prévu un serveur d'interphonie recevant le logiciel de supervision (voir ci-après le descriptif du logiciel). Ce dernier est positionné dans le Répartiteur Général 1 SURETE, il est connecté à l'infrastructure "01 VDI SURETE" et est non accessible aux personnels pénitentiaires ne disposant pas des droits nécessaires.

Le serveur pour les applicatifs liés à l'interphonie, positionnée dans le Répartiteur Général 1 "SURETE" a à minima les caractéristiques suivantes :

Modèle SERVEUR MAX Réf. 540.0100 de marque CASTEL ou techniquement équivalent

Applicatif interphonie

Le logiciel d'interphonie offre les fonctionnalités suivantes :

- § Possibilité de gérer jusqu'à 1000 extensions SIP ;
- § Enregistrement audio et vidéo des appels ;
- § Gestion de groupes et de zones d'appels ;
- § Possibilité de définir des groupes d'annonce avec réponse ou non vers l'appelant ;
- § SIP Trunk : possibilité d'interconnecter le serveur avec un système SIP externe ;
- § Configuration des règles de numérotation ;
- § Configuration des extensions externes ;
- § Voicemail : possibilité de créer une boîte vocale où l'appelant peut laisser un message en cas de non réponse ;
- § Sécurisation des connexions Ethernet via le protocole 802.1X (RADIUS) ;
- § Bridge des interfaces Ethernet ;
- § Intégration du protocole SNMP (Simple Network Management Protocol) ;
- § Serveur Web embarqué ;
- § Fonction "Interphonie" :
 - ÿ État général : donne une vue d'ensemble du serveur, des postes et de leurs états. Les postes peuvent être des postes SIP Castel, des softphones, des téléphones SIP ou tout autre élément compatible avec la norme SIP ;
 - ÿ Configuration générale : permet de définir le format de la numérotation, les temps d'appel, les codecs audio/vidéo par défaut, les boîtes vocales, les restrictions pour les enregistrements...
 - ÿ Définition de postes : permet d'ajouter, de configurer ou de supprimer un poste ;

- Ÿ Groupes d'appel : permet de définir des numéros d'appel (extensions) qui permettent d'appeler simultanément plusieurs postes ;
- Ÿ Zones d'appel : les zones d'appel sont utilisées pour le débordement. Lorsqu'un poste appartient à une zone d'appel et est configuré pour déborder vers sa zone alors, sur occupation et/ou si le poste est absent, les autres postes de la zone sont appelés ;
- Ÿ Groupes d'annonce : permet de définir des numéros d'appel (extension) qui permettent d'appeler simultanément plusieurs postes et de rentrer directement en communication avec tous ces postes. Les postes appelés décrochent automatiquement et ont la possibilité ou non selon la configuration de répondre à l'appelant.

§ Fonctions "Système" :

- Ÿ Gestion des utilisateurs : le serveur web permet d'octroyer, modifier ou supprimer des droits aux utilisateurs en spécifiant leurs login, mot de passe et langue d'exploitation ;
- Ÿ Ethernet : possibilité de configurer l'authentification auprès d'un serveur RADIUS. Il est possible de sécuriser l'accès au réseau physique via le protocole 802.1X selon les 4 méthodes disponibles : EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS ou PEAP ;
- Ÿ SNMP : le serveur intègre le protocole SNMP (Simple Network Management Protocol) version 1 et 2c. Il permet de répondre à des requêtes SNMP et d'envoyer des notifications (TRAPS) standard de la MIB-II à un superviseur SNMP ;
- Ÿ D'autres fonctions systèmes sont disponibles tel que le réglage de la date et de l'heure, l'envoi et la récupération des fichiers sur le serveur, la sauvegarde et la restauration du système...

Logiciel de supervision graphique :

Caractéristiques principales

- § Gestion jusqu'à 10 000 points d'alarme et synoptiques illimités ;
- § Gestion des remontées, acquittement, consigne des alarmes ;
- § Alarmes de type : communication, technique ;
- § Suivi des alarmes au fil de l'eau ou via historique avec recherche multicritères ;
- § Signalisation sonore et visuelle des alarmes ;
- § Intégration d'un flux vidéo (via le protocole RTSP) dans la supervision pour tout type d'évènements ;
- § Visualisation sur un synoptique des événements d'appel, communication, fin de communication ;
- § Visualisation dans un tableau des appels et communication en cours, voir visuel ci-après ;
- § Visualisation des historiques d'événements (présence des postes, etc.) ;
- § Logiciel de supervision graphique permettant une exploitation simplifiée des appels aux postes surveillants ;
- § Logiciel multiposte pouvant être installé sur des postes surveillants secondaires et logiciel permettant en temps réel, de disposer d'un état des appels en cours, en attente, d'une absence de connexion, des consignes utilisateurs.

Cet outil permet également :

- § L'horodatage des appels émis sortants de la cellule et des appels entrants (n° de cellule, date/jour/heure/minute/seconde, identification émetteur/récepteur) ;
- § Le traçage de l'état de l'ensemble des interphones en temps réel ;

- § Le traçage de toutes les actions sur une ligne d'interphonie de cellule (appel détenu, appel surveillant, prise de communication surveillant, rejet communication surveillant, prise en compte sur interrupteur situé dans la circulation) ;
- § La sortie sous forme de rapport journalier pour une ou plusieurs cellules. Format de sortie impression papier ou fichier au format PDF non modifiable.

Les données peuvent être sauvegardées sur un support informatique type clé USB en cas de besoin.

Un PC "client"

Les données et les suivis des appels sont consultables à partir d'un poste "client léger" positionné dans la salle de crise. L'accès à ces informations est disponible avec le niveau de login souhaité par l'administration (à définir : gradé, administrateur). Ces données peuvent être sauvegardées sur un support informatique type clé USB en cas de besoin.

Configuration du PC client

Unité centrale

- § Système d'exploitation Microsoft® Windows® Pro 64 bits (dernière version), Français
- § Processeur Intel® Core™ i5-12500 de 12e génération (3,0 GHz à 4,6 GHz / 65 W)
- § Cartes Graphique Intel®
- § Mémoire 8 Go, 1 x 8 Go, DDR4
- § Stockage Disque SSD M.2 2280 PCIe NVMe Classe 40 de 512 Go
- § Carte Réseau U : 2
- § Clavier / Souris Clavier USB AZERTY / Souris filaire à molette (2 boutons)

Modèle	Dell OptiPlex XE4 au format compact ou techniquement équivalent
--------	---

Ecran de visualisation 24"

- § Type de dalle IPS
- § Format de l'écran 16/9
- § Résolution Full HD 1920 x 1080
- § Luminosité 250 cd/m²
- § Temps de réponse 5 ms
- § Entrée vidéo HDMI, VGA, DisplayPort Femelle

5.3 Gestion électronique des portes

Le système de gestion électronique des portes est géré par le serveur galaxy dimension de marque Honeywell et entretenu et étendu par la société SPIE/INEO/EQUANS.

Les éventuels RIO et la reprogrammation des systèmes sont à prévoir au présent lot.

Le contrôle d'accès repose entièrement sur le contrôle des portes pilotées électriquement par le kiosque et/ou la PEP et par les serrures mécaniques. Il n'existe pas de système de lecteur de badge, digicode ou autres.

A l'exception des locaux médicaux de l'US (qui seront doté d'un système de contrôle d'accès par badge indépendant), ce principe ne sera pas modifié avec le projet. Des portes pilotées seront ajoutées au système :

- Portes d'accès au sas sécurisé de l'unité sanitaire
- Portes d'accès au sas sécurisé de la cuisine
- Portail d'accès au sas livraison extérieur de la cuisine

Ces commandes seront une extension du système d'automate de sécurité existant

Les serrures pilotées sont à pènes motorisés, équipées d'une détection d'ouverture et de fermeture avec report au poste protégé.

A- Contact de position

Fourniture et pose de contact magnétique de porte permettant la remontée d'information sur l'état de cette dernière, à savoir :

- Contact fermé Pas d'alarme
- Contact ouvert Alarme

Raccordement sur centrale, via boîtier intrusion par câble SYT 1 paires 9/10ème, par le biais du bus.

5.4 Système de coups de points d'alarme

Le système de coups de poing d'alarme est géré par le serveur galaxy dimension de marque Honeywell et entretenu et étendu par la société SPIE/INEO/EQUANS.

Les éventuels RIO et la reprogrammation des systèmes sont à prévoir au présent lot.

Les coups de poing d'alarme seront implantés conformément aux fiches locales, et notamment dans les bureaux de consultation. Ils seront reliés au système d'automate de sécurité existant qui sera donc aussi étendu pour cette fonction.

Conformément au programme, l'alarme et la localisation du bouton coup de poing déclenché sera transmise au kiosque et à la PEP.

Ensemble comprenant :

- 1 boîte d'encastrement 1 poste, nature de la boîte en fonction du support
- 1 mécanisme coupure d'urgence 3 A – 250 V, capot jaune, bouton rouge
- 1 collerette de garde pour mécanisme coupure d'urgence. Collerette de garde à mettre en œuvre sur les coups de poings d'alarmes positionnés dans les cabines d'ascenseurs
- 1 support plaque 1 poste de couleur gris

Compris :

- Câblage et raccordement sur carte d'extension par câble 2 paires 0,8mm SYTI AI

Modèle Programme Plexo™ composable IP 55 de marque LEGRAND ou techniquement équivalent

5.5 Système de radiocommunication et api

Le système existant de marque Motorola sera étendu afin de couvrir le nouveau bâtiment.

La baie de radiocommunication existante est située dans un local à l'arrière du PCI. Les équipements centraux sont de type DR300 de motorola.

L'installation de radiocommunication restera basée sur un système de radio numérique (DMR) évolutif, présentant les principaux avantages suivants :

- Qualité du signal audio
- Qualité de réception stable
- Cryptage natif de la communication contre les écoutes indiscretes
- Transmission de SMS
- Identification d'alarme par affichage alphanumérique

Le système assure la couverture de l'ensemble du bâtiment.

Les fonctionnalités prévues sont :

- l'établissement immédiat d'appels individuels, d'appels de groupe, d'appels de diffusion et bien sûr les communications directes entre les terminaux
- les messages texte et la transmission de données en mode paquets.
- les appels d'urgence par bouton poussoir avec géolocalisation

L'extension du système consiste en l'ajout de balise, leurs programmations et leurs intégrations vis-à-vis du système central. Il n'est pas prévu de fourniture de nouveaux postes mobiles phoniques ou API (poste mobile sans phonie)

Alarmes / Localisations

Pour ce qui concerne la sécurité et les alarmes, chaque agent est muni d'un portatif ou d'un API qui lui permet de signaler un danger par une alarme volontaire, transmettre une alarme PTI par détection de perte de verticalité et de mouvement, ou une alarme agression par arrachement (cas de l'API).

Ces alarmes sont localisées dans l'établissement grâce au réseau des balises de localisation. Sur une alarme, les coordonnées des 2 dernières balises rencontrées lors du dernier déplacement sont transmises en même temps que les informations de sécurité, ce qui permet au personnel autorisé de prendre en connaissance de cause les mesures adéquates, en s'aidant des images vidéo affichées en liaison avec la localisation de l'alarme.

Balise de localisation

Les balises radio de localisation BLR06 sont utilisées en liaison avec les équipements portatifs de radiocommunication de type DP4400 et DP4800 et les postes API.

Elles permettent de localiser les portatifs radios et les API en cas d'alarme PTI et sont réparties géographiquement afin d'assurer une localisation adaptée aux besoins.

Elles ne nécessitent aucun câblage, sont autoalimentées par des piles de grande capacité.

Elles sont intégrées dans un boîtier résistant en polycarbonate étanche et anti-vandale, avec vis de sécurité nécessitant un outil spécial.

Elles sont paramétrables en usine ou sur site. Les paramètres de fonctionnement comprennent :

- durée cyclique d'émission de 0,2 secondes à 3 secondes
- portée radio : de 1 mètre à plus de 50 mètres en espace ouvert
- numéro d'identité de 1 à 1024
- Code site
- détection de défaillance des piles (batterie basse) par émission d'un code spécifique.
- Autonomie typique 5 ans avec garantie mini de 3 ans

Elles sont étanches suivant la norme IP67 permettant aussi bien un usage indoor et outdoor.

Modem radio

Le modem radio REC100 est un émetteur / récepteur fixe de faible puissance fonctionnant dans la bande UHF 868 – 870 MHz. Il regroupe les éléments suivants :

- un émetteur et un récepteur synthétisé fonctionnant dans la bande UHF 868 – 870 MHz
- un microcontrôleur de gestion des transferts de données
- une interface RS422 – RS485 protégée
- un module de conversion LAN / série
- une alimentation interne régulée
- l'antenne peut être fixée sur le boîtier ou déportée
- différents systèmes de codage et de modulation peuvent être sélectionnés

L'ensemble des fonctionnalités est sous le contrôle du micro-contrôleur interne. Celui-ci peut dialoguer vers l'extérieur grâce à un bus série bidirectionnel RS422 ou RS485. Il peut aussi être relié à un réseau LAN Ethernet par l'intermédiaire d'une prise RJ45.

Le modem REC100 est intégré dans un boîtier plastique de couleur grise résistant aux chocs. Il peut être fixé directement par des vis traversant le boîtier, par l'intermédiaire de pattes de fixation externes vissées ou par collage.

5.6. Contrôle d'accès

Le système de contrôle d'accès par badge des locaux médicaux

- de lecteurs de badge mifare DESFIRE v2 certifié par l'ANSII
- de contacts de position,

raccordés à une unité centrale de gestion et de supervision.

Chaque lecteur de badge aura pour mission de commander ou d'interdire l'ouverture d'une porte ou d'une barrière levante via son Unité de Traitement Locale (UTL).

Le système sera de marque **TIL ou équivalent approuvé et certifié par l'ANSII**

Lecteur de badge

Les lecteurs de badges de l'ensemble des accès fonctionneront sur le principe de la faible proximité (15 cm).

Les lecteurs auront pour caractéristiques et offriront les fonctionnalités suivantes :

- Antenne encastrée extérieure,
- Autonomie de fonctionnement en cas de rupture du bus de liaison vers le système supérieur,
- Mémorisation des badges autorisés
- Signalisation de la lecture par affichage d'une led indiquant la validation ou l'invalidation de l'accès.
- Leds "refusé", "accepté", "veille"
- Compris câblage sur UTL

Commande des portes

Pour chaque porte commandée par lecteur de badge, la prestation à réaliser comprend les points suivants :

- 2 lecteur de badge en entrée et en sortie (celà afin d'éviter l'oubli du badge à l'intérieur de la pièce)
- La commande d'un relais et la mise en œuvre de son alimentation à positionner en plénum de faux plafond, côté intérieur). Ce relais est commandé par les commandes
- Le dispositif de fermeture sera composé d'une gâche, ventouse ou serrure électronique, compris accessoires pour pose en encastré dans les huisseries.
- L'alimentation électriques 230V, sa protection, son câblage ainsi que le transformateur TBT nécessaire

Badge

Il sera fourni 100 badges double technologie (mains libres avec piste ISO) compatibles avec les lecteurs décrits ci-dessus.

Les badges seront tous opérationnels à leur livraison.

La programmation des classes d'accès sera effectuée par le présent lot.

Contact de position

Fourniture et pose de contact magnétique de porte permettant la remontée d'information sur l'état de cette dernière, à savoir :

- Contact fermé Pas d'alarme
- Contact ouvert Alarme

Raccordement sur centrale, via boîtier intrusion par câble SYT 1 paires 9/10^{ème}, par le biais du bus.

Unité Traitement Local

Boîtier permettant l'ensemble des équipements nécessaire au pilotage et au décodage des lectures effectuées par les lecteurs et comprenant :

- Un transformateur 230 / 24Vcc assurant l'alimentation des serrures, des ventouses et des lecteurs de badges, compris protection et alimentation de ce dernier
- Un module électronique réalisant la fonction d'intelligence local

Centrale

Centrale extensible, de type aveugle, permettant la gestion du contrôle d'accès et de la détection intrusion. Cette dernière sera gérée par un logiciel d'exploitation permettant de réaliser l'administration et le contrôle du système avec en particulier :

- gestion des badges et des accès,
- gestion des alarmes,
- historiques avec édition de rapports multicritères

Position PEP

Bus de terrain

Le câblage entre la centrale et les UTL, inter UTL et les boîtiers intrusions sera réalisé par câble SYT 3 paires 9/10^{ème}.

La mise en œuvre du bus d'interconnexion entre lecteurs (via UTL), entre lecteurs (via UTL) et système central et entre contacts de position et détecteur bris de glace (via boîtiers intrusion) et système central est à la charge du présent lot. Il sera réalisé par câble SYT 3 paires 9/10^{ème}.

Supervision

Afin de simplifier, pour les opérateurs, l'exploitation des caméras, ces dernières seront raccordées à un système de supervision. L'ensemble des éléments décrit ci-dessous sera positionné dans le PC sécurité.

Logiciel et fonctionnalités offertes

Le logiciel offrira, à minima, les fonctionnalités de supervision suivantes :

- § Centralisation des informations dans le système central,
- § Communication des informations vers les lecteurs,

- § Communication sous IP avec des micros en réseau,
- § Stockage des informations dans chaque lecteur afin de permettre, en cas de perte des bus de communication, la poursuite des fonctionnements en mode dégradé,
- § Validation ou invalidation des badges,
- § Autorisation ou interdiction suivant les plages horaires et journalières,
- § Autorisation sélective par lecteur,
- § Consignation des passages, des tentatives etc...,
- § Journaux des anomalies,
- § Comptage et décompte des entrées et des sorties afin de quantifier et d'identifier les présents,
- § Fonction anti-pass back,
- § Invalidation automatique et manuelle des badges,
- § Statistique de fonctionnement,
- § Sécurisation des accès au micro-ordinateur par codes hiérarchisés,

Poste de supervision

Le poste accueillant le logiciel de supervision, de type PC de bureau, aura les caractéristiques suivantes :

- § Microprocesseur Inter Core i7
 - § Fréquence de processeur 3,33 GHz
 - § RAM installé 4 Go
 - § Disque dur 320 Go
 - § Type de boîtier Tour
 - § Lecteur / Graveur Combiné lecteur graveur CD/DVD double couche
 - § Carte graphique ATI Radeon HD5870 (ou équivalent)
 - § Mémoire vidéo dédiée 1 Go
 - § Carte son Intégrée 7.1
 - § Carte réseau Ethernet 10 / 100 / 1 000 Mbps
 - § Connecteurs (à minima) 6 USB 2.0, 1 eSATA, 1 RJ45, 1 DVI, 1 HDMI, entrée et sortie audio
 - § Système d'exploitation et logiciel fournis Microsoft Windows XP, Office 2007 et Antivirus & sécurité
 - § Carte modem Oui, externe
 - § Clavier / Souris Clavier AZERTY / Souris optique
- Ecran de supervision
- § Ecran TFT, 20"
 - § Résolution 1920 x 1080
 - § Format 16/9
 - § Connecteur d'entrée D-Sub 15 broches et DVI

Alimentation

Le poste de supervision sera alimenté par le biais d'une alimentation station ininterrompible (onduleur) de puissance 750VA à fournir par le titulaire du présent lot, compris protection (à positionner dans le tableau divisionnaire le plus proche) et alimentation.

5.7 Portique de détection des masses métalliques

le projet comprend la fourniture, pose et mise en service d'un portique de détection des masses métalliques à l'entrée de l'unité sanitaire.

Ses caractéristiques seront conformes au programme et il permettra de détecter une masse d'alliage d'aluminium de dimensions 20 x 8 x 3 mm passant à 1m/s.

Il permet de faire la distinction entre les substances organiques et les substances inorganiques. Il a pour principal fonctions :

- Affichage Noir et Blanc
- Inversion Matière organique / matière inorganique et combinaisons de matières organiques et inorganiques ou matériaux épais de forte densité
- Inversion noir / blanc
- Haute pénétration
- Renforcement des contours
- Archivage automatique des images
- Inversion couleur variable, Contraste variable, Zoom densité variable
- Zoom (x64)
- Générateur Rayons X à très forte pénétration
- Vue du bagage précédent
- Archivage manuel des images horodatées et d'une durée d'un mois avec un minimum de 60 000 images.
- Clé de traitement des images paramétrable
- Compteur de bagages
- Affichage Date / Heure

Les poids atomiques sont visualisés par des couleurs qui permettent de distinguer les objets en les différenciant et en visualisant suivant trois groupes :

Il est installé une commande manuelle permettant de zoomer sur une partie du bagage pour obtenir un contrôle plus précis.

Modèle : HI-PE Plus de EIA International ou équivalent