



# SOLEIL OREST

L'Orme des Merisiers Départementale 128, 91190 Saint-Aubin



## Cahier des Clauses Techniques et Particulières

### Lot n°03 – CORPS D'ETAT TECHNIQUES

MAITRISE D'OUVRAGE	<b>SYNCHROTRON SOLEIL</b> L'Orme des Merisiers Départementale 128 - 91190 Saint-Aubin Tél : +33 (0)1 69 35 91 91
MAITRISE D'OEUVRE	<b>Chaix &amp; Morel et Associés - Architecte</b> 16 Rue des Haies - 75020 Paris Tél : +33 (0)6 13 93 87 06  <b>ECOVITALIS - BE Fluides et économiste</b> 130 Rue Galilée - 31670 Labège  <b>TEC.CO - BE Structure</b> 41 Rue Périer - 92120 Montrouge

	Phase : DCE ind 0	Date d'édition : 06/10/2025
Auteur : Thomas ANDRY		ECOVITALIS

## Sommaire

<b>03. CORPS D'ETAT TECHNIQUES</b>	<b>4</b>
<b>03.1. PRESCRIPTIONS GENERALES</b>	<b>4</b>
03.1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT	4
03.1.2. CONNAISSANCE DU PROJET	4
03.1.3. LIMITES DE PRESTATIONS	5
03.1.4. DOCUMENTS A REMETTRE (Liste non exhaustive)	5
03.1.5. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE	7
03.1.6. NORMES ET REGLEMENTATION	7
03.1.7. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS	10
03.1.8. STOCKAGE, PROTECTION DES MATERIAUX ET OUVRAGES	10
03.1.9. CONTROLES	10
03.1.10. GARANTIE	11
03.1.11. REGLEMENTATION THERMIQUE	11
03.1.12. ACOUSTIQUE	11
03.1.13. HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL ELECTRICITE	12
03.1.14. PRESCRIPTIONS GENERALES LIEES A LA SECURITE CLASSIQUE	17
<b>03.2. AIR COMPRIME - ASPIRATION</b>	<b>18</b>
03.2.1. Air comprimé	18
03.2.2. Aspiration gaz toxique	19
<b>03.3. VENTILATION</b>	<b>21</b>
03.3.1. Centrales de traitement d'air double-flux	21
03.3.2. Réseaux aérauliques	22
03.3.4. Terminaux de soufflage et d'extraction	23
<b>03.4. ELECTRICITE</b>	<b>24</b>
03.4.1. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS COURANTS FORTS	24

---

03.4.2. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS COURANTS FAIBLES	38
<b>03.5. TRAVAUX DIVERS</b>	<b>46</b>
03.5.1. Etudes, essais complémentaires, plans d'exécution, notes de calcul, fiches techniques	46
<b>03.6. SPECIFICATIONS CONCERNANT LES FOURNITURES ET LA MISE EN OEUVRE</b>	<b>47</b>
03.6.1. PREAMBULE	47
03.6.2. CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX	47
03.6.3. RESEAUX AERAULIQUES	47
03.6.4. CALORIFUGE DES RESEAUX AERAULIQUES	50
03.6.5. REPERAGES	50
03.6.6. ELECTRICITE	51
<b>03.7. COMPTE PRORATA - 2.5%</b>	<b>51</b>

## 03. CORPS D'ETAT TECHNIQUES

En tout état de cause, le LOT 0 DISPOSITIONS COMMUNES ne peut être dissocié des dispositions particulières à chacun des lots. Elle régit de l'ensemble des dispositions générales communes à l'ensemble des lots et fait partie intégrante du marché entre l'entreprise et le Maître d'Ouvrage. Ces dernières précisent leurs spécifications techniques respectives.

### 03.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

#### 03.1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent CCTP a pour objet la description des travaux d'air comprimé, d'aspiration des gaz toxiques, de ventilation hygiénique et des travaux de courants forts et de courants faibles.

Les travaux comprendront notamment:

- l'ajout de prises d'air comprimé depuis le réseau existant
- l'ajout d'un piquage d'extraction de gaz toxique sur l'installation existante
- L'ajout d'une centrale de traitement d'air, y compris réseaux et terminaux
- Les courants forts (tableau divisionnaire dédié et alimentations, les terminaux, l'éclairage et l'éclairage de sécurité)
- Les courants faibles (VDI, SSI, Système de sonorisation de sécurité, Contrôle d'accès, GTB)

#### 03.1.2. CONNAISSANCE DU PROJET

Les entreprises doivent vérifier sous leur entière responsabilité les documents et plans qui sont mis à leur disposition.

Elles doivent également prendre connaissance du Cahier des Clauses Commun applicables à tous les corps d'état et à l'ensemble des pièces constituant le dossier DCE, qui fixent les exigences du Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra prévoir tous les travaux indispensables pour le parfait achèvement des ouvrages de son corps d'état, quand bien même il n'en serait pas fait mention dans les descriptions d'ouvrages, dès que ces travaux sont nécessaires à la réalisation du projet.

L'entreprise reconnaît, à cet effet, s'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature. **Pour cela, une visite du site existant sera obligatoire avant la remise de l'offre.**

Il devra inclure dans son offre tous les appareillages, échafaudages, moyens de levage et de manutention nécessaire à l'exécution de ses ouvrages.

Il reconnaît avoir suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui auraient pu être omis au devis descriptif ou sur les plans. De ce fait il ne saurait être accordé, en aucun cas, une majoration quelconque du prix soumissionné.

En conséquence, l'entreprise devra signaler par écrit à la remise de son offre, toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents d'appel d'offres.

Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'Ouvrage.

### **03.1.3. LIMITES DE PRESTATIONS**

Toutes les fournitures et travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages seront prévus, ce descriptif n'étant pas limitatif.

Seront dus également tous les documents graphiques, notes de calculs et essais.

D'une manière générale, tous les travaux entraînés par une modification apportée par le titulaire du présent lot à la solution de base faisant l'objet de l'appel d'offres seront obligatoirement exécutés par les titulaires des lots spécialisés sous la responsabilité et à la charge du titulaire du présent lot.

Il est notamment prévu au présent lot :

- Les demandes de réservation au lot gros-œuvre et au lot second œuvre (cloison),
- Le rebouchage autour des réservations,
- La dépose et le déplacement des équipements sur les façade déposées,
- Les équipements liés au contrôle d'accès et à l'asservissement SSI (si concerné) des portes,

Outre les travaux décrits à la charge du présent lot dans les documents contractuels et sauf stipulations contraires, l'entreprise devra en outre, et en coordination avec les autres lots :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux.
- L'amenée, l'établissement, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, etc., ainsi que les gravois provenant de l'installation.
- Tous les essais demandés par le bureau de contrôle.
- Les états des lieux (existants et voisinage).
- L'enlèvement des protections provisoires des ouvrages et, en particulier, celles des protections des travailleurs.

Si, à la demande d'un autre corps d'état, ces protections provisoires sont maintenues, leur enlèvement n'est pas dû par l'entreprise.

### **03.1.4. DOCUMENTS A REMETTRE (Liste non exhaustive)**

#### ***03.1.4.1. A la remise de l'offre***

Les prestations du présent lot devront tenir compte des prescriptions du Cahier des Charges du présent lot dans son ensemble.

L'entreprise devra remettre avec sa proposition l'ensemble des éléments figurant dans le règlement de consultation.

Dans tous les cas, les entreprises répondant au présent Dossier d'appel d'offre devront remettre à minima les documents ci-après :

- DPGF (Décomposition des Prix Global et Forfaitaire) complétée, chiffrée et signée, suivant le cadre joint au dossier de consultation avec les détails et prix unitaires de chaque paragraphe, au format Excel.
- Mémoire technique décrivant les moyens effectifs mis en œuvre pour le projet ainsi que la documentation technique, détaillant toutes les caractéristiques des matériels présents par l'entreprise.
- Confirmation de son accord sur le planning des travaux.

Les prix unitaires sont des prix complets (fourniture, pose et mise en œuvre).

L'entreprise doit comprendre dans sa proposition tous les frais annexes définis dans les pièces écrites ainsi que les essais conformes aux fiches attestation des essais de fonctionnement (en remplacement des essais COPREC).

L'entreprise doit comprendre dans son offre de prix les éventuelles incidences financières découlant du respect des consignes en matière de sécurité et de protection de la Santé, telles que définies dans la loi.

Si l'entreprise juge utile, elle pourra présenter des solutions en variante susceptibles de conduire à des économies tout en respectant les définitions fondamentales du projet. Ces solutions apparaîtront toujours en annexe de l'offre.

### **03.1.4.2. En phase de préparation**

L'entreprise remettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- Les bilans des débits mis en œuvre par fluide et par typologie de réseau.
- Les schémas de principe et les différents synoptiques par typologie de réseau
- Les notes de calcul
- Le bilan de puissances électriques,
- Les synoptiques de principe,
- Les synoptiques de comptage,
- Les notes de calcul de dimensionnement des réseaux,
- Les schémas électriques des tableaux électriques,
- Les plans de cheminement de réseaux et les positions des différents organes.
- Les plans de réservations.
- Les plans des terminaux
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, y compris consommations électriques suivant les conditions de sélections
- Les certificats d'agrément, de classement vis-à-vis de la résistance au feu des matériaux
- Les différents procès-verbaux d'essais émanant d'organismes habilités pour les matériels mis en œuvre
- Les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnements
- PPSPS à adresser à la coordination SPS pour validation et à la maîtrise d'œuvre

#### Échantillons:

Avant de passer ses commandes, l'entreprise adjudicataire devra présenter au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre, pour approbation définitive, un échantillonnage complet des terminaux mis en œuvre (bouches, grilles, etc...) qu'il mettra en œuvre (sur demande du Maître d'ouvrage ou du Maître d'œuvre).

Tous les éléments de l'installation seront neufs et en parfait état.

Outre les réglementations auxquelles doivent obéir le matériel et sa mise en œuvre, ces derniers devront être estampillés NF et CE.

Tout matériel ne présentant pas cette estampille devra faire l'objet d'une demande d'autorisation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

### **03.1.4.3. DOE En fin de chantier**

DOE comportant 1 classeur papier, 1 envoi mail et 1 dépôt sur plateforme à remettre à la maîtrise d'œuvre dans les 10 jours suivant la réception :

- Sommaire
- Plans des installations,
- Schémas et synoptiques des installations,
- Les différentes notes de calcul,
- Documents de certification et de conformité des équipements installés,
- Documentations techniques des équipements installés,
- Notices utilisateur et d'entretien,
- Rapport de contrôle, d'essais et de mise en service des installations,
- Coordonnées services de maintenance, et fournisseurs de consommables le cas échéant,
- PV de réception définitive,

### **03.1.5. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE**

Les matériels mentionnés le sont à titre indicatif, l'entreprise pourra proposer des équivalences, mais celles-ci seront obligatoirement soumises à l'approbation du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'offre devra être proposée sur la base des matériels prescrits dans ce document.

Les caractéristiques portées au présent descriptif et sur les plans sont données à titre indicatif. Il appartiendra à l'entreprise d'effectuer ses propres calculs.

L'acceptation par le Maître d'ouvrage et l'ingénierie du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins, graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entreprise, en particulier pour l'obtention des résultats demandés au présent Cahier des charges.

L'entreprise devra donc définir son installation complètement en faisant tous les calculs de déterminations techniques, l'appel d'offres (Cahier des Charges) n'ayant qu'une valeur d'information.

L'entreprise est tenu d'obtenir les résultats contractuels ici définis par les moyens déterminés au dossier d'appel d'offres. En cas de désaccord sur les moyens à mettre en œuvre pour l'obtention des résultats demandés, l'entreprise sera tenu de la signaler par écrit avec la remise de son offre.

Les emplacements des différents matériels ainsi que les parcours des canalisations seront déterminés en parfaite coordination avec les différents entreprises et notamment ceux des lots électricité, plomberie, gros-œuvre, étanchéité, etc.

### **03.1.6. NORMES ET REGLEMENTATION**

L'entreprise chargée des travaux sera tenue d'avoir une parfaite connaissance de toutes les réglementations et de respecter les lois, décrets, arrêtés, règlements et normes en vigueur au moment de la réalisation des travaux et notamment ceux listés ci-après :

- Le code de la construction et de l'habitation
- Le code du travail
- Le règlement sanitaire départemental
- Les prescriptions des concessionnaires
- Les règles professionnelles
- Le code de l'environnement
- La réglementation thermique en vigueur au dépôt de permis de construire
- Les règles de sécurité contre l'incendie
- Les avis techniques du CSTB, et règles interprofessionnelles
- Les attendus du Permis de Construire
- La notice de sécurité
- Les DTU 43, 43.1 et 43.3 concernant l'étanchéité des terrasses
- Le DTU 70.2 concernant les installations électriques dans les bâtiments à usage collectif
- La norme NF C 15100 et additifs
- L'arrêté du 28 octobre 1994 abrogé par l'arrêté du 30 juin 1999 concernant la nouvelle réglementation acoustique.
- Les décrets du 14 décembre 1972 et 14 décembre 1962 concernant le contrôle des installations et la protection des personnes.
- La norme NF C 12100 et additifs concernant la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques

#### Textes spécifiques ventilation :

- Directive ERP 2018
- DTU 68.1 - Conception et dimensionnement des installations de VMC
- DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique
- DTU 68.3 - Installations de ventilation mécanique
- Décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 07.12.84 relatif à l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- Circulaire du 09.05.85 relative aux commentaires techniques des décrets ci-dessus \*



- NF EN 16798-1 : Performance énergétique des bâtiments – données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique
- NF EN 16798-3 : Performance énergétique des bâtiments – exigences de performance pour les systèmes de ventilation et de climatisation
- NF EN 15780 : Propreté des systèmes de ventilation
- NF EN 12097 pour les accès pour le nettoyage et la maintenance des réseaux de ventilation
- NF EN 12599 : Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation
- NF EN 12-237 : Test d'étanchéité à l'air des réseaux de ventilation
- IT 246 – relative au désenfumage dans les établissements recevant du public

#### Courants forts

- La norme NF C 12100 et additifs concernant la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques
- NF C 04-200 : Repérage des conducteurs
- Norme NFC 13-100 : poste d'abonné établi à l'intérieur d'un bâtiment et raccordé à un réseau de distribution de 2ème catégorie. Règles de construction et d'installation.
- Norme NFC 13-200 : Installations électriques à haute tension.
- Norme NFC 15-100 exécution et entretien des installations basse tension les guides UTE règles et prescriptions.
- C 15-103 influences externes sur les appareils appareillages et canalisations.
- C 15-105 méthode simplifiée pour déterminer les sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection.
- C 15-106 : Guide pratique – Sections des conducteurs de protections, de terre et de liaisons équipotentielles
- NFC 17-100 et suivantes : protection contre la foudre
- C 15-106 section des conducteurs de protection, de terre et de conducteurs des liaisons équipotentielles norme.
- NF C 32-070 : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu, Janvier 2001
- Norme NFC 91-100 protections de la radio et de la télévision contre les troubles parasites
- Mise en place des parafoudres suivant NFC 15-100 et guide UTE 15443
- Recommandations de l'APE
- Le DTU 70.2 concernant les installations électriques dans les bâtiments à usage collectif
- Les règles APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages)

#### Éclairage:

- NF EN 12464-1 - Aout 2021: Norme d'éclairage des lieux de travail intérieurs
- NF EN 12464-2 - Mars 2014 : Norme d'éclairage des lieux de travail extérieurs
- NFC 71-800 et 71-801 appareils d'éclairage de sécurité.
- NF C 17-200 et suivantes : Installations d'éclairage extérieur
- NF EN 62722-1 Avril 2016 : Performance des luminaires – Partie 1 : exigences générales
- NF EN 62722-2-1 Juin 2016 : Performance des luminaires – Partie 2-1 : exigences particulières relatives aux luminaires à LED
- NF EN 60529/A2 Mai 2014 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NF EN 62262 Avril 2004 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)

#### VDI:

- Normes ISO/IEC 11801 v2 (et amendements 1 et EN50173 v2: Elles définissent l'architecture, la structure et les performances des composants de câblage cuivre et optique
- Normes ISO/IEC 14763-1 et 2 : Elles recommandent l'administration, la planification et l'installation des câblages



- Normes ISO/IEC 18010 : Elles recommandent les supports des câbles et prises
- Normes TIA-606 : Elles recommandent les principes de repérage des composants du câblage
- Normes EN50167: Elles recommandent les principes de distribution horizontale des câbles (distribution capillaire)
- Normes EN50168 : Elles recommandent la détermination des cordons de brassage
- Normes EN50169 : Elles recommandent les principes de distribution verticale des câbles (rocades)

#### Sécurité incendie:

- Arrêté du 26 février 2003 et 14 décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Code du travail (Article R4216-1 à R4216-30 et R4216-32 et R4216-34)
- Code du travail (Article R4227-1 à R4227-41 et R4227-55 à R4227-57)
- Norme AFNOR NF S 32-001 sur la nature du son modulé d'évacuation.
- Norme NFS 48 150 relative aux Blocs Autonomes d'Alarme Sonore d'évacuation d'urgence (BAAS) d'août 1989
- NFS 61 930 (SSI) Présentation (12/2001)
- NFS 61 931 (SSI) Dispositions générales (04/2004)
- NFS 61 932 (SSI) Règles d'installation (09/1993)
- NFS 61 933 (SSI) Règles d'exploitation et de maintenance (04/1997)
- NFS 61 934 (SSI) Centraliseur de mise en sécurité incendie (03/1991)
- NFS 61 935 (SSI) Unités de signalisation (12/1990)
- NFS 61 936 (SSI) Equipements d'alarme (05/2002)
- NFS 61 937 (SSI) Dispositifs actionnés de sécurité (12/1990)
- NFS 61 938 (SSI) Dispositifs de commande manuelle (07/1997)
- NFS 61 939 (SSI) Alimentation pneumatique de sécurité (03/1991)
- NFS 61 940 (SSI) Alimentation électrique de sécurité (06/2000)
- NFS 61 970 (SSI) Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie
- NFS 61 981 EN 54-1 Equipement de contrôle et de signalisation partie 1
- NFS 61 982 EN 54-2 Système de détection et d'alarme incendie partie 2
- NFS 61 984 EN 54-4 Système de détection et d'alarme incendie partie 4
- NF EN 54-5 Système de détection et d'alarme incendie partie 5
- NF EN 54-7 Système de détection et d'alarme incendie partie 7
- NF EN 54-11 Système de détection et d'alarme incendie partie 11
- Arrêté modifié du 25/06/80, portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP
- Arrêté modifié du 03/02/93, concernant le SSI
- De l'arrêté du 25 Juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, repris par la brochure No 1477-I des J.O
- Les articles MS du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux E.R.P. et plus particulièrement :
  - o MS 32 : Alarme Générale
  - o MS 53 et 54 et 55 : Terminologie et conception des zones
  - o MS 56-57-58 : Principes généraux, contraintes et obligations sur les matériels de détection incendie certifiés NF
  - o MS 59 : généralités,
  - o MS 60 et 62 : classement et constitution des systèmes de mise en sécurité incendie
  - o MS 65 : conditions générales d'installation,
  - o MS 68 et 69 : sur les obligations d'entretien de vérification et consignes d'exploitation.

Cette liste n'est pas limitative, pour l'ensemble des textes cités ci-avant ou non, il sera toujours fait l'application de la dernière édition, avec mise à jour additif rectificatif en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

### **03.1.7. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS**

Il est bien précisé que les entreprises soumissionnaires devront prendre connaissance de l'ensemble des dossiers concernant l'opération, tant en ce qui concerne les plans que les devis descriptifs.

L'entreprise devra prendre contact avec les corps d'état dont les ouvrages seront en liaison avec les siens de façon à assurer une parfaite coordination à l'exécution.

L'entreprise ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des documents contractuels pour prétendre à une majoration quelconque de son prix forfaitaire.

**La mission de synthèse des réseaux est à la charge du présent lot.**

**Il s'agira notamment d'optimiser les cheminements des réseaux en fonction de la structure et des équipements du maître d'ouvrage (notamment le portique)**

Des réunions spécifiques seront réalisées avec chaque entreprise concernée.

Les plans de synthèse et le tableau de réservation seront transmis à la maîtrise d'œuvre et à l'entreprise du lot gros œuvre pour intégration et validation.

### **03.1.8. STOCKAGE, PROTECTION DES MATERIAUX ET OUVRAGES**

L'entreprise devra aménager un ou plusieurs emplacements pour entreposer d'une façon rationnelle tous les matériaux fragiles.

Jusqu'à la réception, tous les appareils et accessoires seront protégés d'une façon efficace, et notamment en période de gel.

La responsabilité de l'entreprise est seule engagée pour tous les dégâts qui résulteraient de fuites, ruptures de canalisation, avec toutes les conséquences en découlant.

Les robinetteries seront protégées par des cartons épousant la forme des appareils et maintenus par des bandes autocollantes.

En fin de chantier, le nettoyage des appareils est à prévoir par l'entreprise sous-traitante ainsi que l'enlèvement des protections et la remise en état des équipements abîmés.

### **03.1.9. CONTROLES**

Ils seront effectués par la maîtrise d'œuvre et par le bureau de contrôle, au cours des travaux et après leur achèvement.

Ils ont pour but de vérifier que les installations sont conformes et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prestations du marché décrites dans le descriptif ni aux normes en vigueur et aux règles de l'Art.

L'entreprise rédigera à cet effet des fiches d'essais et d'auto contrôle de chaque matériel, réseau...

Ces fiches seront demandées par la maîtrise d'œuvre ou par le contrôleur technique suivant un planning à convenir.

**Avant tout démarrage des travaux, l'entreprise devra avoir obtenu l'accord du Maître d'Œuvre et l'avis de l'organisme de contrôle sur les plans d'exécution et d'atelier.**

Il est procédé avant la mise en service, au jour fixé par l'ingénierie, en présence de l'entreprise ou de son représentant qualifié, à la vérification:

- de la conformité des installations suivant le présent descriptif les normes et règlements en vigueur
- de la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'Art
- à des contrôles-sondages, dont le nombre sera fixé par le Maître d'Œuvre

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restant à la charge du présent lot.

La réception des installations ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants. Elle sera prononcée par le Maître d'ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations. Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entreprise.

### **03.1.10. GARANTIE**

Toutes les fournitures et prestations objet du marché seront couvertes par une garantie totale (remplacement, pièces, main d'œuvre, frais d'approche et déplacements) d'une **durée minimale de 1 an**. La garantie prendra effet à la date du procès-verbal de réception définitive, elle couvrira tout défaut et dégradation quelle que soit son origine (sous-ensemble, composant, matériaux, fabrication, assemblage, montage, transport, déchargement, installation).

Cette garantie correspond à la **garantie de parfait achèvement** (Article L111-19 du Code de la construction). Toute clause la modifiant ou l'excluant ne serait ni valable, ni légale.

Elle ne se substitue, ni ne s'oppose, à la **garantie décennale** (Article 1792 du code civil) qui s'appliquerait de plein droit dès lors que les travaux réalisés par l'entreprise comporteraient des **vices et malfaçons** affectant le sol, le bâtiment, et la **non-conformité** à certaines normes obligatoires (exemple : installation électrique ne répondant pas aux normes).

Pendant la période des garanties particulières des installations, l'entreprise apportera à l'utilisateur une assistance technique qui comprendra de façon générale la mise en route des installations, l'information et la formation des personnels, les visites, les contrôles, les vérifications, etc...

### **03.1.11. REGLEMENTATION THERMIQUE**

L'extension n'est pas soumise à la réglementation thermique, car étant une extension d'un bâtiment à atmosphère contrôlée et n'étant pas équipé de système de chauffage ou de rafraîchissement.

Les parois, menuiseries et équipement de ventilation seront toutefois conforme aux demandes de la réglementation thermique "élément par élément".

### **03.1.12. ACOUSTIQUE**

Les exigences minimales du programme à retenir sont les suivantes :

- isolement acoustique 30 dB (A) pour les zones bureaux

Cet isolement acoustique est la différence existante entre le niveau de pression acoustique du bruit dont on veut se protéger, à 2 mètres en avant de la façade du local considéré, et le niveau de la pression acoustique correspondante existant au même moment, au centre du local muni de tous ses équipements.

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par les équipements techniques (hors process) ne devra pas dépasser 45 dB (A) dans les bâtiments où sont implantés des postes de travail.

Tout bruit discontinu de claquement, sifflement ou autre, n'est pas permis.

Toutes les installations et matériels doivent être totalement désolidarisés de la structure (emploi de supports isophoniques).

L'entreprise, pour respecter les critères demandés, doit prévoir tous les absorbants phoniques, pièges à son et matériels antivibratiles nécessaires.

Niveaux sonores à l'extérieur du bâtiment :

- Règlement sanitaire départemental
- Les bruits d'équipements devront être maîtrisés de manière à ne pas engendrer d'émergences par rapport au bruit résiduel du site, en limite de propriété du voisinage proche ; ils devront notamment répondre au décret N°2006 1099 du 31 aout 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique

- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage

**Une note de calcul acoustique sera réalisée sur le système de ventilation (CTA, réseaux, bouches intérieures, prises d'air et rejet). Cette note de calcul est à la charge du présent lot.**

### **03.1.13. HYPOTHESES ET BASES DE CALCUL ELECTRICITE**

Les notes de calcul justificatives seront fournies par l'installateur lors de l'exécution des travaux.

#### ***03.1.13.1. Chutes de tension***

Les chutes de tension admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit terminal seront les suivantes :

- 3% pour les circuits éclairage, au point le plus éloigné.
- 5% pour les autres usages, au point le plus éloigné.

#### ***03.1.13.2. Dispositifs de coupure***

Pouvoir de coupure:

Les disjoncteurs devront posséder en tout point de l'installation un pouvoir de coupure supérieur au courant de court-circuit au point considéré.

Sélectivité

Une sélectivité totale devra être assurée entre la protection des sources et celles des départs secondaires.

Contacts indirects

L'installation sera protégée contre les risques de contacts indirects par des dispositifs différentiels.

#### ***03.1.13.3. Équilibrage des phases***

Il devra être obtenu à chaque niveau, dans chaque local, et se conserver à tous les échelons de la distribution.

#### ***03.1.13.4. Notes de calcul BT***

Une note de calcul, via un logiciel agréé tel que CANECO HT/BT, devra être fournie pour chaque armoire modifiée.

Elle comprendra au minima :

- La page de garde
- Liste des folios
- La fiche de paramétrage
- Le graphe réseau
- La fiche source N et S
- La fiche de calcul 3 circuits
- L'unifilaire tableautier 8 circuits, comprenant l'ensemble des principaux départs forces, pc, éclairage, Armoire divisionnaire, Etc...
- Les réglages des protections

#### ***03.1.13.5. Armoires électriques***

Enveloppe

Les enveloppes seront en adéquation avec leur utilisation, leur environnement.

### Protections

Les organes de protection des tableaux de protection seront calculés et choisis conformément aux normes en vigueur et en tenant compte de :

- De la puissance d'utilisation en aval de l'appareil
- Du régime neutre
- La section et longueur des câbles amont et aval
- L'intensité de court-circuit dans le point d'installation.
- En respectant une sélectivité totale entre les organes de protection (tête de groupe et départ direct) en aval et leur amont.

### Composition

Cas général , l'ensemble des tableaux comprendront :

- Un interrupteur général avec déclencheur voltmétrique à émission de tension
- Des voyants de présence tension sur la porte du tableau
- Parafoudre avec protection incluse.
- Des disjoncteurs 2A pour la protection des commandes (Tel BAES, Mx, télérupteur, contacteur)
- Des disjoncteurs 10A pour l'éclairage et les commandes d'éclairage (relaying, contacteur, télérupteur, horloge...)
- Des disjoncteurs 16/20/32A pour les prises à réseau normal
- Des disjoncteurs 16A avec différentiel SI dédié et direct pour les poste de travail
- Des disjoncteurs tétra ou mono pour les têtes de groupe
- Des disjoncteurs de puissance > à 40A pour les forces diverses selon leurs caractéristiques et leur câble d'alimentation.
- Selon les départs, des différentiels pourront être mis en œuvre 30mA, 30mA HPI, 300mA, 300mA S, 1A, 3A, 5A
- Une horloge astronomique pour la gestion des éclairages extérieurs en façade selon la zone
- Le collecteur de terre (dimensionné pour 1 câble par borne)
- Protection foudre
- Les bornes de raccordement en partie haute ou basse ou en gaine
- D'une réserve modulaire de 30% minimum.

### Limitation des départs :

- Le nombre de luminaires par circuit divisionnaire sera limité à 10 maximum.  
4 divisionnaires de 10A par général de 20A – Différentiel selon les zones concernées.
- Le nombre de prise à usage courant par circuit divisionnaire sera limité à 10 maximum.  
4 divisionnaires de 16A par général de 32A 30mA
- Le nombre de prise pour les postes de travail par circuit divisionnaire sera limité à 8 maximum.  
4 divisionnaires de 16A par général de 32A 30mA HPI
- Le nombre de prise sur le réseau ondulé par circuit divisionnaire sera limité à 4 maximum.  
Pas de regroupement sous général. Départ direct 16A 30mA HPI
- Le nombre de prises spécifiques par circuit divisionnaire sera limité à 2 au maximum.  
tout en respectant le maximum des puissances admissibles.
- Chaque BAIE, individuellement sera protégée par un divisionnaire et différentiel de 16A-30mA HPI

Pour les équipements forces, chaque divisionnaire sera calibré et leur canalisation électrique définie en fonction de leur consommation électrique et nombre d'équipements regroupés ensemble.

Ce nombre pourra être limité par zone tel que les unités intérieures et autres forces ou équipements...

Ces prescriptions seront à respecter lors de la conception des circuits et du schéma du TGBT

## **03.1.13.6. Compteurs**

En respect des normes en vigueur, il sera demandé de mettre en œuvre des compteurs d'énergies communicant en bus RS485 dans les armoires:

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m<sup>2</sup> de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m<sup>2</sup> de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- Pour la production d'eau chaude sanitaire
- Pour l'éclairage : par tranche de 500m<sup>2</sup> de surface concernée ou par tableau électrique ou par étage (l'éclairage extérieur sera compté indépendamment)
- Pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500m<sup>2</sup> surface concernée ou par tableau électrique ou par étage
- Pour les centrales de ventilation : par centrale
- Par départ direct de plus de 80 ampères

### **03.1.13.7. Éclairage**

Le nombre et la disposition des points lumineux donnés sur les plans sont des équipements minima à prévoir au titre du présent marché.

Les valeurs d'éclairages à obtenir sont précisées dans le chapitre concerné du CCTP.

Les niveaux d'éclairages sont calculés dans les conditions suivantes :

- Coefficient de réflexion :
- Plafond 0,7
- Murs 0,5
- Sol 0,3

Des mesures d'éclairage seront à prévoir par l'entreprise en fin de chantier.

L'entreprise devra choisir des systèmes d'éclairage simples et permettant l'utilisation de sources lumineuses standards pour ensuite faciliter le stock et le réapprovisionnement.

Les typologies de luminaires devront être limitées.

#### Généralités concernant l'éclairage :

Une étude d'éclairage sera à réaliser en phase d'EXE.

Une attention particulière est à porter sur la qualité de la lumière émise. Les valeurs de la norme NF EN 12464-1 concernant les températures de couleur (TC) et les indices de rendu des couleurs (IRC) devront être respectées.

Une mesure des niveaux d'éclairage devra être réalisée lors de la LIVRAISON pour justifier du respect des exigences.

L'ensemble des sources lumineuses installées devra être de type LEDS. Les sources halogène sont proscrites.

### **03.1.13.8. Cheminements et câbles**

A partir de l'armoire divisionnaire, les distributions seront réalisées en câbles conformes à l'arrêté du 17 mai 2024 de type FR-N1X6G3, avec les cheminements sur chemins de câbles.

Les boîtes de dérivation de matière moulée de type saillie, classe II, IP 55, IK07 avec couvercle à vis et 6 embouts sur câbles ou tubes de Ø 4 à 25 mm, y compris pose et fixation.

Chaque boîte devra être repérée et utiliser par type d'énergie :

ECL : Boîte de dérivation pour l'éclairage

PC : Boîte de dérivation pour les prises à usage normal ou spécifique

FM : Boîte de dérivation pour forces diverses



### Les câbles

Le câble utilisé sera du type non-propagateur de la flamme, **conformes à l'arrêté du 17 mai 2024, de type FR-N1x6G3**, sauf pour les équipements de sécurité (équipement de désenfumage et ascenseur) où il sera du type résistant au feu (CR1) avec supportage résistant au feu.

Tous les câbles seront prévus avec une étiquette en tenant et aboutissant et une étiquette de part et d'autre du mur. Les étiquettes seront du type DUPLIX de chez LEGRAND, fixées par des colliers autoextinguibles, suivant le cas.

Les sections des câbles auront à minima les caractéristiques suivantes :

- Éclairage – Radar – Gestion : section 1,5<sup>2</sup> Cu sauf spécification schéma d'armoire ou présent document
- Prise de courant 16A : section 2,5<sup>2</sup> Cu
- Câble de commande : SYT X paires selon les cas
- Câblage informatique : CAT6A S/FTP

La distribution principale sera réalisée par câbles de la série **FR-N1x3G3** et câbles CR1 de section appropriée.

Ils seront identifiés à chaque tenant, aboutissant et à chaque changement de direction par systèmes de repérage LEGRAND type DUPLIX ou équivalent à fixation par colliers COLRING ou équivalent.

### Le raccordement

Câble de section  $\geq 16 \text{ mm}^2$

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section  $\geq 16 \text{ mm}^2$  seront raccordés par l'intermédiaire de cosses à sertir adaptées à la section, au type et à la nature du conducteur ainsi qu'aux conditions d'environnement. Le sertissage sera effectué soit par poinçonnage soit par rétreint hexagonal.

Câble de section  $< 16 \text{ mm}^2$

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section  $< 16 \text{ mm}^2$  seront raccordés par l'intermédiaire d'embouts à sertir.

Sauf dérogation écrite du Maître d'Œuvre, tous les raccordements des circuits de commande seront réalisés par l'intermédiaire de bornes à ressort avec alvéole de test (WAGO ou équivalent).

Toutes les liaisons point à point seront équipées, au minimum à une extrémité, de bornes sectionnables.

Capacité : 1 seul fil par borne (dans le cas de repiquage ou de commun, il sera fait usage de shunt).

### Les couleurs et repérages

Le principe suivant sera mis en œuvre pour le repérage et utilisation des câbles :

- Gris, rouge, noir ou marron en règle générale,
- Bleu réservé au raccordement des neutres
- Orange réservé aux circuits dont les polarités sont issues d'une source extérieure à l'armoire considérée, ou GTB
- Vert / jaune pour le raccordement des conducteurs de protection UNIQUEMENT.

Tous les câbles seront repérés avec des étiquettes en gaine thermo rétractable imprimable sur deux faces, fermement maintenu sur le conducteur, pour un encombrement particulièrement réduit. Elles seront prévues sur tous les câbles qui ont une section comprise entre 1,5 à 16mm<sup>2</sup>.

Pour les câbles possédant une section supérieure à 16 mm<sup>2</sup> il sera utilisé des étiquettes fixées par collier de serrage et qui seront constituées de caractères sérigraphiés sur PVC enclipsables sur un support spécifique.

Les étiquettes réalisées par système type DYMO seront prosrites ainsi que les étiquettes issues d'un « bricolage » quelconque (indications au marqueur sur scotch, bout de papier imprimé et scotché, ...)

Chaque canalisation issue d'une boîte de dérivation sera équipée d'un système de repérage par câbles type étiquettes souples plastiques type LEGRAND Réf. 032085 ou équivalent, gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps



Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes ; les indications suivantes seront mentionnées : Repère de l'aboutissant, Repère du type de câble + Section, Numéro de folio de la nomenclature correspondante

Repérage des Conducteurs de puissance :

Phase 1 : marron repère filerie R

Phase 2 : noir repère filerie S

Phase 3 : rouge repère filerie T

Neutre : bleu repère filerie N

Conducteur P.E. : vert/jaune

### **La nature des câbles**

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront.

La détermination du choix des conducteurs sera réalisée selon la norme NFC 15-100 et les réglementations RPC en vigueur :

- La norme de classification EN 13501-6 qui liste les classes de réaction au feu. Il existe sept classes basées sur le potentiel thermique du produit, auxquelles s'ajoute trois critères : opacité des fumées, gouttelettes et acidité pour les classes supérieures
- La norme EN 50399 qui détaille les équipements d'essais, les méthodes d'étalonnage et d'essais, ainsi que les calculs à mener pour établir les résultats
- La norme produit EN 50575 qui définit les procédures d'attestation de conformité, le contenu de la Déclaration de Performance et l'apposition du marquage CE.

La performance incendie des câbles est classifiée selon un certain nombre de critères :

- Propagation des flammes et puissance calorifique
- Génération de fumée, dégagement de gaz acide et gouttelettes enflammées

Ces critères et méthodes d'essai sont spécifiés dans les normes existantes IEC/EN 60332-1, IEC/EN 61034-2, IEC/EN 60754-2 et dans une nouvelle norme européenne harmonisée EN 50399.

### **Les différentes classes de performance des câbles**

- 7 Euro classes s'appliquent à la propagation des flammes et la puissance calorifique : A, B1, B2, C, D, E et F (A étant la classe la plus stricte, à savoir non-combustible et F indiquant aucune performance déclarée)
- 5 classifications s'appliquent à la génération de fumée : s1, s1a, s1b, s2, s3 (s1a étant la plus stricte et s3 indiquant aucune performance déclarée ou échec d'obtention des quatre autres classifications)
- 3 classifications s'appliquent au dégagement de gaz acide : a1, a2, a3 (a1 étant la plus stricte et a3 indiquant aucune performance déclarée ou échec d'obtention des deux autres classifications)
- 3 classifications s'appliquent aux gouttelettes enflammées : d0, d1, d2 (d0 étant la plus stricte et d2 indiquant aucune performance déclarée ou échec d'obtention des deux autres classifications)

Suivant le cas, ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

- H07VU : pour les conducteurs posés sous conduits
- U1000R2V : pour les câbles posés en apparent dans les locaux nécessitant notamment une protection mécanique
- Résistant au feu (CR1-C1) pour les circuits spécifiques
- Type CR1-C1 sna-sh à 1/2/3/4/5 conducteurs
- Type CR1 vinyle 9/10e avec écran, câble résistant au feu pour installation industrielle de sécurité.
- SYT blindé pour les câbles de commande

Les câbles utilisés pourront être de type suivant :

Pour les câbles de section inférieure à 35mm<sup>2</sup>, le type de câble à utiliser sera du U1000-RO2V  
Pour les câbles de section supérieures à 35mm<sup>2</sup>, le type de câble à utiliser sera du U1000-RO2V ou U1000-AR2V.

**NOTA : Le présent lot devra fournir une note de calcul pour justifier la section et l'âme du câble utilisé.**

### **03.1.14. PRESCRIPTIONS GENERALES LIEES A LA SECURITE CLASSIQUE**

#### Risque chimique

En cas d'utilisation de Béryllium (Be), celui-ci doit être confiné et une signalisation apposée au plus près de l'équipement concerné. Une information sera faite auprès du groupe Sécurité.

#### Risque incendie

Les câbles électriques dans le bâtiment synchrotron seront sans halogène et classés C1 (norme NFC 32-070), non propagateur d'incendie. Les câbles électriques constitutifs d'un système de sécurité (SSI, SSRA ou SSRL par ex) seront sans halogène et classés CR1 (résistants au feu, devant conserver leur fonctionnalité sous un incendie, norme NFC 32-070).

Les matériaux mis en œuvre seront de classe M1, combustible, non inflammable.

#### Risque électrique

La mise en place des équipements ne devra mettre en évidence aucune Pièce Nue Sous Tension (PNST). Le cas échéant, des capotages, a minima de classe M1, devront être installés afin de supprimer ces PNST.

D'une manière générale, les équipements électriques répondront à la norme NFC-15-100.

#### Risque de chute de plain-pied

Les équipements ou revêtements dans les zones de circulation ou les zones d'appui devront limiter le risque de glissade (par ex, tôles d'acier larmées...).

L'entreprise devra se conformer aux procédures type du maître d'ouvrage pour les consignations électrique et l'accès chantier.

## 03.2. AIR COMPRIME - ASPIRATION

### 03.2.1. Air comprimé

Des attentes d'air comprimé sont à prévoir dans l'atelier de montage.

La production est existante est située dans le local technique « CVC élec et bureaux C.0.20 ».

Un réseau bouclé est existant à proximité de l'extension, cheminant en périphérie du bâtiment existant, en partie haute du niveau 0.

Ce réseau est en acier inoxydable 316L conforme à la norme EN 10217-7.

Le piquage sera prévu sur ce collecteur bouclé

En accord avec le mainteneur du site et le maître d'ouvrage, il sera prévu un isolement du collecteur d'air comprimé concerné et l'ajout du piquage nécessaire.

La liaison comprendra :

- Vanne inox ¼ de tour DN15, à boisseau sphérique,
- Distribution en tube acier inoxydable 316L, DN15 vers l'atelier de montage et les différents postes de travail,
- Panoplie à hauteur d'homme avec filtre manodétendeur et by-pass comprenant 3 vannes inox ¼ de tour DN15 à boisseau sphérique,
- Pour chaque attente (x3), prévoir une vanne inox ¼ de tour DN15 à boisseau sphérique et une prise type RCS, de marque STAUBLI à hauteur d'homme.



L'ensemble des panoplies devront être facilement accessible.

Un repérage avec couleur normalisé sera prévu sur les réseaux créés, conformément à la norme NF X 08-100.

Les essais seront réalisés en lien avec l'exploitant avec établissement d'un PV.

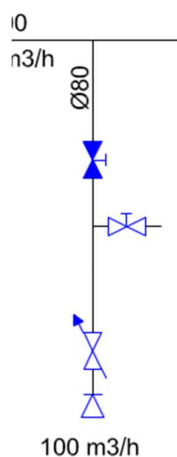
### **03.2.2. Aspiration gaz toxique**

Une extraction gaz spécifique est à prévoir au droit de la zone minifour dans l'atelier de montage.  
Un collecteur d'extraction est existant à proximité. Le raccordement sera réalisé sur ce collecteur.

En accord avec le mainteneur du site et le maître d'ouvrage, il sera prévu un arrêt de l'extraction pour permettre le raccordement sur le collecteur.

La liaison comprendra :

- Distribution en tube PVC-U Ø90 PN16, vers l'atelier de montage
- Vanne d'isolement PVC Ø90, type FK PVC-U
- Vanne de réglage type VM PVC-U Ø90,
- Clapet anti-retour Ø90, type Helios RSK



Les études, mises à jour des documents DOE et les essais seront à la charge du présent lot et comprendront:

- Note de calcul des pertes de charge
- Synoptique et plans,
- Les essais d'étanchéité et de vacuité du réseau,
- La modification du débit de l'extracteur : 1300m<sup>3</sup>/h,
- Des mesures de débit,
- L'équilibrage nécessaire.

Les essais seront réalisés en lien avec l'exploitant avec établissement d'un PV.

Les vannes et clapets devront rester facilement accessibles.

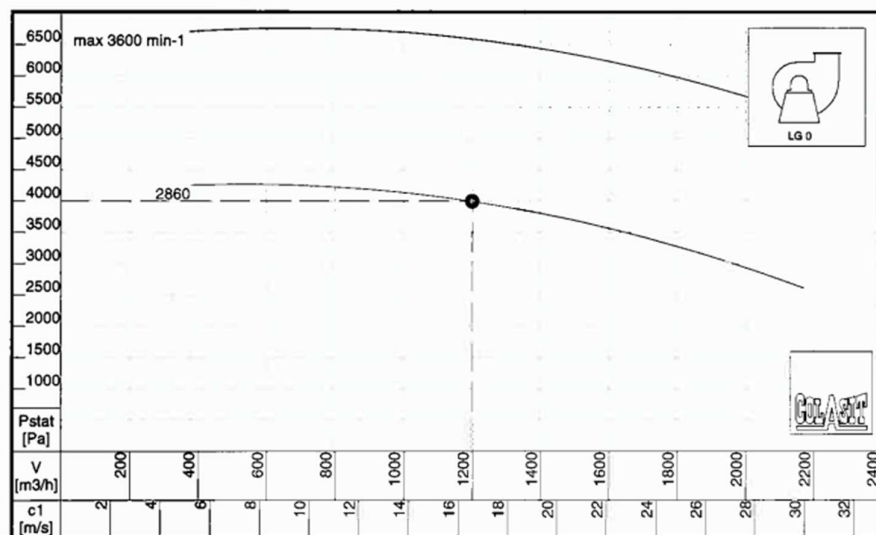
Un repérage avec couleur normalisé sera prévu sur les réseaux créés, conformément à la norme NF X 08-100.

Extrait courbe extracteur existant:

#### Spécifications

Débit d'air	m <sup>3</sup> /h	1200
Pression statique	Pa	4000
Température de service	°C	20
Densité à température de service	kg/m <sup>3</sup>	1.20

#### Courbe caractéristique Ventilateur type CHVS 160



Matière de la volute PP  
Matière de la turbine PP

Pression disponible sur ventilateur	4000 Pa
Perte de charge du réseau	2691 Pa
Débit	1200 m <sup>3</sup> /h
Pression encore disponible	1309 Pa

### 03.3. VENTILATION

La ventilation du bâtiment sera réalisée par une centrale de traitement d'air double-flux à installer sur la toiture existante.

La distribution sera réalisée vers le RDC et le niveau 1.

Des gaines en attente sont à prévoir au niveau 1 (zone non aménagée)..

#### Dimensionnement ventilation:

- Atelier de montage : 15 personnes ou 1 vol/h minimum : 375m<sup>3</sup>/h ou 745.5m<sup>3</sup>/h à 750m<sup>3</sup>/h
- Local technique : 1vol/h : 17.75m<sup>3</sup> à 30m<sup>3</sup>/h
- Extension : 35 personnes ou 1vol/h minimum : 875m<sup>3</sup>/h ou 745.5m<sup>3</sup>/h à 875m<sup>3</sup>/h
- TOTAL : 1655m<sup>3</sup>/h

#### 03.3.1. Centrales de traitement d'air double-flux

Les moteurs des ventilateurs seront équipés de protections thermiques.

La CTA sera conforme ERP 2018.

Marque : ALDES, VEX500

Débit d'air	Soufflage	1655 m3/h
	Extraction	1655 m3/h
Taille	540	
Pression disponible SF/EXT	250 Pa	
Alimentation de la CTA	230V	
Alimentation de la batterie 3.6kW (faible)	230V	
Alimentation de la batterie de dégivrage, 3.6kW	230V	

La centrale de traitement d'air se compose notamment des éléments suivants :

#### AU SOUFFLAGE

- 1 registre
- 1 préfiltre G4
- 1 filtre F7
- 1 ventilateur de soufflage avec moteur EC
- 1 batterie électrique

#### RECUPERATION

- 1 échangeur à plaques haute efficacité **certifié EUROVENT, programme AAHE.**

#### A L'EXTRACTION

- 1 filtre M5 (ePM1 50%)
- 1 ventilateur d'extraction avec moteur EC
- 1 batterie électrique antigel échangeur

#### Régulation :

- Panneau de commande intégré au caisson : Débit variable 0-10V, pression constante.
- Communication GTB via protocoles Modbus RTU. Passerelle à la charge du présent lot.
- Programmation horaire et report de défaut à intégrer sur la GTC.
- Dégivrage par ouverture modulée du bypass.

Électricité :

- Tableau divisionnaire dédié à installer à côté du tableau divisionnaire général de l'extension. Alimentation depuis départ installé dans le tableau divisionnaire général.
- Protection des départs CTA et batterie CTA.
- Protection du départ boîte à débit variable

Support :

- La centrale de traitement d'air sera installée en toiture sur des plots à la charge du lot gros-œuvre.
- Ossature secondaire sur plots métallique du lot gros-œuvre.
- Plots antivibratiles sous la CTA, de type ressorts.
- Grutage à la charge du présent lot.

Maintenance :

- L'espace de maintenance demandé par le constructeur sera respecté, notamment pour le remplacement des filtres ou éventuellement un remplacement de moteur.
- L'accès en toiture est existant.
- Les reports d'information en GTB permettront notamment d'avoir les remontées de défaut pour la maintenance préventive et curative.

**Une note de calcul acoustique sera réalisée sur le système de ventilation (CTA, réseaux, bouches intérieures, prises d'air et rejet). Cette note de calcul est à la charge du présent lot.**

### **03.3.2. Réseaux aérauliques**

Les réseaux de soufflage et d'extraction sont réalisés en gaine tôle d'acier galvanisé, M0.

La classe d'étanchéité est définie comme standard (pas de test d'étanchéité à prévoir).

Des trappes d'accès seront prévues pour le nettoyage de l'intérieur des gaines

Les réseaux de soufflage et d'extraction seront équipés d'un piège à son, type OCTA à baffle de marque ALDES ou équivalent.

Les réseaux de soufflage et de reprise seront calorifugés, épaisseur 25mm, classe M1 en extérieur et en intérieur, avec finition tôle isoxal en extérieur et kraft alu en intérieur.

La prise d'air neuf sera prévue à plus de 8m du rejet de la CTA et de tout autre rejet. Le rejet et l'extraction seront équipés de pièges à son. La prise d'air neuf et le rejet seront équipés de sifflets grillagés.

Dans l'atelier, les réseaux ne devront pas gêner le portique de levage. Une hauteur supérieure à 3.30m libre sera respectée au-dessus du portique. Un dévoiement est à prévoir pour cheminer au-dessus du portique.

Au niveau 1, il sera prévu des gaines bouchonnées en attente Ø315 sur le soufflage et la reprise pour les futurs aménagements.

Prévoir des supports adaptés en extérieur (plots sur étanchéité) et en intérieur (rails secondaires à prévoir pour fixations sur pannes et poutres).



### **03.3.4. Terminaux de soufflage et d'extraction**

La sélection se fera suivant un niveau de puissance acoustique  $L_w < NR25$ .

#### Soufflage:

Marque : ALDES, type :

- BEM 780 blanc acier en extrémité de gaine.



Un module de régulation sera inséré directement dans le conduit circulaire en amont de la bouche :

- Corps en matière plastique (classement en réaction au feu M1)
- Joint extérieur périphérique en « brosse »
- Plage de fonctionnement :  $-10^{\circ}\text{C}/+60^{\circ}\text{C}$
- Marque : ALDES ou équivalent
- Type : MR Modulo

#### Extraction:

Reprise en vrac via bouchon grillagé en extrémité de gaine.

## 03.4. ELECTRICITE

### 03.4.1. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS COURANTS FORTS

#### 03.4.1.1. Installation de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra les travaux d'installation électrique nécessaires aux besoins du chantier et la mise en place de coffrets de chantier.

Cette installation sera conforme aux dispositions du décret 2010-1016 et du décret 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.

Le présent lot fournit, raccorde et maintient en service pendant la durée du chantier un coffret de chantier à chaque étage et l'éclairage de chantier conformément aux normes en vigueur.

Alimentations à prévoir depuis le TD SY-TR202-SGF du local CFO (oreille 2).

Le présent lot réalisera un plan d'installation de chantier et devra prévoir à sa charge la vérification de ces installations de chantier par un bureau de contrôle.

Le présent lot doit le démontage et l'enlèvement des équipements en fin de chantier.

Le présent lot doit également le nettoyage définitif avant mise à disposition. Le nettoyage final avant réception reste à la charge des différentes entreprises pour les ouvrages particuliers qui les concernent.

##### 03.4.1.1.1. Coffrets de chantier

Le présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement du coffret de chantier IP44 - IK 08 semi-fixes avec l'équipement suivant :

- 1 protection générale par disjoncteur 4 x 32 A DDR 30 mA + compteur
- 4 prises de courant 2 x 16 A + T + 2 disjoncteurs 2 x 16 A
- 1 prise de courant 3 x 20 A + T + 1 disjoncteur 3 x 20 A
- 1 voyant présence tension
- 1 bouton coup de poing de coupure d'urgence

La protection 32A dans le TD concerné et les câbles H07V.R 5G6 mm<sup>2</sup> de liaison entre le tableau électrique et le coffret de chantier sont à la charge du présent lot, y compris les fourreaux de protection.

Il est prévu 2 coffrets.

##### 03.4.1.1.2. Éclairage provisoire de chantier

Le présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un éclairage provisoire de chantier pendant la durée des travaux comprenant :

- L'ensemble des luminaires, de type rubans LED
- Les câbles d'alimentation des luminaires, y compris fourreaux de protection
- La protection générale et le compteur

Pour les zones de travail , chaque entreprise aura à sa charge de fournir et mettre en œuvre son éclairage particulier.

Les valeurs recommandées à prendre en compte sont celles suivant la norme AFNOR NFX 35-103 :

- Toutes circulations intérieures 40 lux
- Les escaliers 300 lux
- Les locaux borgnes ou aveugles 200 lux

- Postes de travail intérieur 200 lux
- Postes de travail extérieur 100 lux

Il sera mis en place une horloge pour l'extinction de l'éclairage du chantier.

#### **03.4.1.1.3. Plans des installations provisoires de chantier**

Réalisation d'un plan des installations provisoires de chantier

#### **03.4.1.1.4. Vérification des installations provisoires par le bureau de contrôle**

L'installation devra être vérifiée par un organisme agréé avant toute mise en service.

Toutes modifications de l'installation ultérieure à la précédente vérification devront faire l'objet d'une nouvelle visite et d'un nouveau rapport, avant la mise en service effective.

Les réserves éventuelles devront impérativement être levées avant toute intervention

Les rapports de vérification et registres de sécurité seront tenus à disposition sur le chantier.

Une copie de l'avis de passage du contrôleur, ainsi que ses remarques seront transmises immédiatement au coordonnateur SPS.

La (les) entreprises(s) transmettra (ont) pendant la période de préparation :

- Le nom des personnes habilitées à intervenir sur les réseaux électriques d'éclairage ;
- La copie de leurs habilitations électriques pour intervenir sur les dits réseaux ;
- La dépose des installations en fin de chantier.

### **03.4.1.2. Circuit de terre / liaisons équipotentielles**

#### **03.4.1.2.1. Prise de terre**

L'ensemble des installations du réseau de terre sera effectué conformément aux normes en vigueur et notamment au régime du neutre (TNS-TNC) de l'installation du bâtiment.

Conformément à l'arrêté du 4 août 1992, la mise à la terre des masses doit être effectuée par une boucle en fond de fouille constituant le circuit de terre.

Elle sera réalisée par l'intermédiaire d'une câblette de cuivre nu de 50mm<sup>2</sup> posée en fond de fouille des fondations sur tout le périmètre de l'extension, avec une longueur telle que la résistance de terre soit toujours inférieure à 1 Ohm. Le circuit de terre sera interconnecté avec le câble cuivre nu 50mm<sup>2</sup> existant en fond de fouille.

Toutes les prises de terre seront interconnectées.

#### **03.4.1.2.2. Mise à la terre des masses**

L'ensemble des masses métalliques du bâtiment sera relié au neutre par l'intermédiaire de conducteurs de protection répondant aux règles relatives à ces conducteurs et ayant la même conductance que la câblette de terre du bâtiment.

Toutes les masses métalliques seront mises à la terre, soit entre autres (liste non exhaustive) :

- Les chemins de câbles avec un cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup>
- Les huisseries métalliques avec un câble isolé de 6 mm<sup>2</sup>
- Les tuyauteries métalliques et les gaines de ventilation avec un câble isolé de 6 mm<sup>2</sup>
- Les carcasses métalliques des équipements techniques avec un câble isolé de 6 mm<sup>2</sup>
- L'ossature des cloisons avec un câble isolé de 6 mm<sup>2</sup>
- La carcasse métallique des luminaires de Classe I avec un câble isolé de 6 mm<sup>2</sup>

Les raccordements seront effectués sur le câble cuivre nu cheminant le long du chemin de câbles CFO existant dans le bâtiment.

L'ensemble des masses de l'installation électrique sera relié à la prise de terre définie ci-avant par l'intermédiaire de conducteurs de protection qui seront incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit.

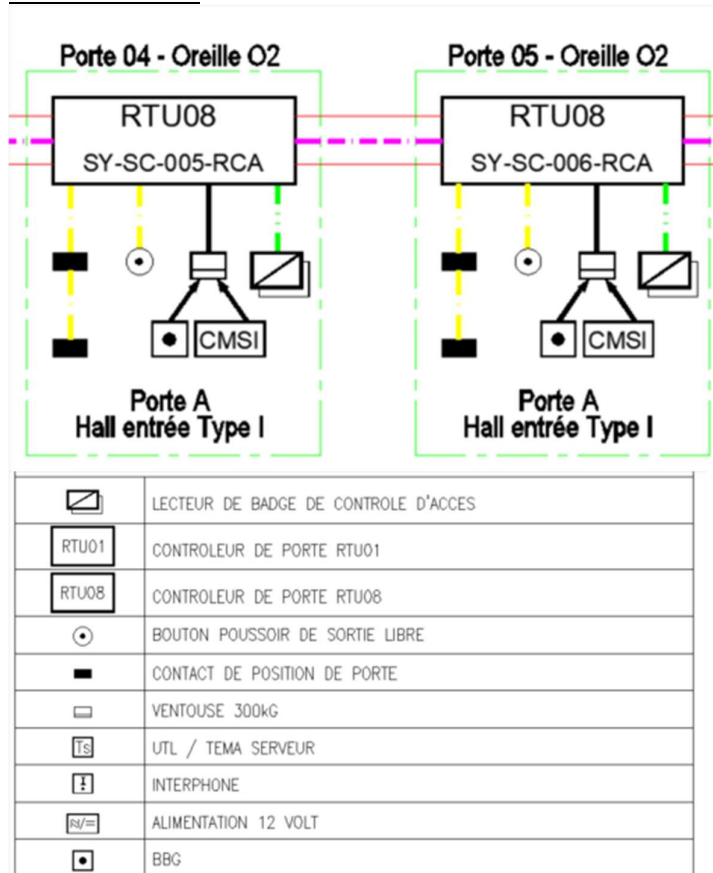
### 03.4.1.3. Déplacement et dépose d'équipements existants

La modification des halls d'entrée engendrent les déposes et déplacement des équipements suivants :

- Déplacement des alimentations des portes coulissantes extérieures (x2) + alimentation et raccordement de la nouvelle porte coulissante (depuis TD concerné),
- Déplacement des BAES des 2 portes coulissantes déplacées,
- Déplacement des contrôleurs de porte, boîtiers de déverrouillage, boutons de sortie, déclencheurs manuels d'alarme incendie, lecteurs de badge et l'ensemble des câblages associés, y compris asservissement SSI pour les 2 portes coulissantes déplacées.
- Dépose + repose des différents équipements sur la façade déposée (PC, interrupteurs, téléphone de secours, extincteurs, etc...).
- Déplacement du détecteur de présence et du luminaire dans la zone du futur local technique vers le couloir créé.
- Déplacement du chemin de câbles de la zone du futur local technique vers le couloir créé.

Les nouvelles portes coulissantes extérieures et intérieures ainsi que leurs accessoires (détecteur, commande, contacts d'ouverture) sont hors lot.

Schéma actuel:



En complément, il sera prévu la dépose des 2 chemins de câbles les plus bas dans le bâtiment existant, sur la longueur de l'extension.

Également, il sera prévu le déplacement des panneaux d'affichage extérieurs (emplacement à définir avec MOA), y compris alimentation et câble réseau.

#### **03.4.1.4. Installation existante de protection foudre**

Des conducteurs de descentes cheminent le long de la façade et le long des poteaux existants et aboutissent sur les pattes d'oies et sur le ceinturage en fond de fouille.

La prestation comprendra :

- La dépose des 2 conducteurs de descentes existants,
- La modification et le déplacement des pattes d'oies et des liaisons vers le câble de terre en fond de fouille,
- La pose des nouveaux conducteurs de terre en façade, fixés à raison de 3 attaches au mètre, y compris :
  - o Joint de contrôle sur le bas de chaque descente pour la mesure de la prise de terre
  - o Protection de type fourreau métallique sur au moins 2m en partie basse, pour la protection contre les chocs mécaniques.
  - o Pancarte d'avertissement au pied de chaque descente

Les nouveaux conducteurs de descente seront en cuivre étamé section minimum 50 mm<sup>2</sup>.

- La mise en place de 1 compteur de coups de foudre, conformément à l'arrêté ministériel. Le compteur sera intercalé sur l'une des deux descentes.
- Vérification et améliorations des 2 prises de terre normalisées (1 au pied de chaque descente), constituées chacune d'un ensemble de piquets de terre en ligne, d'une valeur inférieure à 10  $\Omega$ .

Chaque prise de terre sera raccordée dans un regard de visite à la charge du présent lot pour permettre l'interconnexion à la terre des masses.

- Réalisation de l'interconnexion entre la terre des masses (fond de fouille) et les prises de terre paratonnerre. La boucle de la terre des masses existante devra être conservée au pied de chaque descente.

La Dépose et l'évacuation des 2 descentes existants sera réalisée au moyen d'une nacelle.

La mise en place des 2 circuits de descente sera réalisée au moyen d'une nacelle

La vérification et l'amélioration si nécessaire des 2 prises de terre comprendra également les travaux de terrassement et de remblaiement.

Fournir un rapport fin de travaux et la mise à jour des DOE.

#### **03.4.1.5. Alimentation basse tension principale et Tableau divisionnaire**

L'alimentation des installations de l'extension aura pour origine le tableau électrique SY-TR202-SGF dans le local CFO à proximité de l'extension.

L'entreprise devra la fourniture d'un bilan de puissance détaillé en phase EXE sur la base des matériels qu'elle met en œuvre et sur la base des éléments transmis par les autres lots et le maître d'ouvrage. L'entreprise intégrera l'ensemble des caractéristiques des équipements validés en phase chantier. Il sera de sa responsabilité d'intégrer les données des équipements des autres lots dans ses bilans de puissance (synthèse).

La puissance estimée est d'environ 120 kVA, y compris réserve de 30%.

Appareillage	Nombre	PU (W)	PT (W)	Foisonnement utilisation	Puissance foisonnée (W)	Mono	Tri	Commentaires
PC réparties	7	200	1400	0,2	280	X		
PC postes de travail atelier montage	24	200	4800	0,6	2880	X		
PC local technique, hors PC 63A et 32A	4	200	800	0,5	400	X		
PC postes de travail extension	105	200	21000	0,8	16800	X		Etage
Eclairage	1	3500	3500	0,8	2800	X		RDC + Etage
Ventilation double-flux	1	8000	8000	0,5	4000	X		batterie antigel à foisonner fortement
Coffret minifour	1	25000	25000	0,5	12500		X	puissance foisonnée
Coffret portique	1	10000	10000	0,3	3000		X	
Porte motorisée	1	2000	2000	0,3	600	X		
Pompe primaire	1	500	500	1	500	X		
Baie étuvage alimentant 4 TD	1	31400	31400	1	31400		X	puissance foisonnée
Baie contrôle commande	1	5750	5750	1	5750		X	
Onduleur	1	900	900	1	900	X		
Réserve 30%					24543			
Puissance totale (W)					106353		X	
Cos Phi					0,9			
Puissance totale (kVA)					118170,0		X	

#### 03.4.1.5.1. Modifications du TD SY-TR202-SGF + liaison vers TD extension

L'alimentation des installations de l'extension aura pour origine le tableau électrique SY-TR202-SGF dans le local CFO à proximité de l'extension.

Une réserve de puissance d'environ 130kW a été mesurée.

La protection ajoutée sera fournie et posée par le présent lot sous la responsabilité de l'entreprise ayant en charge la maintenance du site. Cette dernière communiquera toutes ces préconisations.

La liaison vers le TD de l'extension cheminera dans un des chemins de câble existants. Le raccordement dans le tableau électrique existant sera également à la charge de l'entreprise ayant en charge la maintenance du site. Le régime de neutre est de type TNS.

#### 03.4.1.5.2. Tableau divisionnaire extension

Il sera prévu la mise en œuvre d'un tableau divisionnaire dans l'espace dédié au RDC (selon plan), regroupant l'ensemble des protections de l'extension. Le tableau sera de marque Schneider Electric ou équivalent.

La distribution basse tension sera réalisée à partir de :

- 400 V entre Phases
- 230 V entre Phase et Neutre
- Catégorie basse tension triphasée 50 Hz

Régime de neutre : TNS

Indice de service : 111

L'armoire sera constituée d'une cellule enveloppe métallique avec portes et plaques IP30 et IK07 renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protection nécessaires pour les installations électriques, à savoir notamment :

- Parafoudre de type 2
- Centrale de comptage reprenant les informations renvoyées par l'ensemble des compteurs divisionnaires
- Compteurs divisionnaires (PC, Éclairage, TD ventilation, process)
- Interrupteur de tête avec bobine à émission pour déclenchement
- Disjoncteurs de protection avec contacts SD

- Organes différentiels
- Contacts auxiliaires de signalisation et de télécommande
- Borniers de renvois et pilotes
- Inverseur de source (pour 2 PC 32A)
- Répartiteurs de terre
- Intitulé de l'armoire sur étiquette gravée
- Etiquette « homme foudroyé »
- Voyant LED blanc « présence tension » en face avant
- Platines et plastrons
- Repérage et étiquetage
- Une pochette rigide porte-document, intégrant le schéma électrique et le synoptique
- Accessoires, fermetures
- Bloc de télécommande de mise au repos
- Sujétions, câblage, mise en service

Le présent lot devra la mise en place du module d'acquisition à sa charge (à chiffrer dans le chapitre GTB) dans le tableau divisionnaire, les raccordements de la centrale de mesure et des différents contacts SD des disjoncteurs (défaut) ainsi que les paramétrages nécessaires sur la centrale de mesure pour notamment définir les adresses de chaque compteur. Une réunion spécifique de synthèse avec l'entreprise en charge de la maintenance GTB est à prévoir en amont de la réalisation et de la commande du matériel.

Le tableau aura une réserve de puissance et de place pour les futurs équipements de l'extension ainsi qu'une réserve complémentaire de 30%. Les dispositifs de protection et de distribution seront inaccessibles aux usagers.

Les circuits seront dissociés par unité et protégés individuellement par disjoncteurs.

Le présent lot devra la mise en place d'un système de comptage permettant de dissocier à minima les consommations des postes suivants :

- TD Ventilation
- Éclairage
- Prises de courant
- Process spécifique (tableau minifour, tableaux étuve/activation, PC36A)

Les comptages seront réalisés par l'intermédiaire des compteurs divisionnaires de type ou techniquement équivalent intégrés en tête des départs des différents circuits concernés. Les données de comptage issues de ces compteurs divisionnaires seront remontées sur la centrale de comptage intégrée dans le tableau divisionnaire.

### **Coupure d'urgence générale**

Il sera mis en œuvre un dispositif de coupure permettant la mise hors tension de l'armoire (Interrupteur ou bouton d'urgence en face avant). Des doubles contacts seront prévus permettant le renvoi d'information à la GTC.

### **Coupure d'urgence ventilation**

Il sera mis en place une coupure d'urgence permettant la mise à l'arrêt des installations de ventilation. Celle-ci sera associée à la coupure d'urgence ventilation du bâtiment.

### Normes et règlements

Le matériel devra répondre aux normes suivantes :

- NF61-439-1 – NF61-439-2 relative aux tableaux constructeurs
- NF EN 604 439.1 relative à la construction des enveloppes
- NF EN 20010 degré de protection des enveloppes
- NF EN 60947.2 appareillages industriels BT
- NFC 15-100 : installations électriques
- NFC 20-010 : degré de protection des enveloppes



- NFC 63-410 : ensemble préfabriqué BT
- NFC 63-412 : appareillage industriel BT

### 03.4.1.6. Appareillages et alimentations

L'implantation des équipements est indiquée sur les plans joints au dossier. Ces plans indiquent :

- La position et le type des appareils de commande
- La position et le type des prises de courant
- Les alimentations indépendantes propres à certains équipements

Avant exécution, l'entreprise du présent lot devra se faire confirmer l'implantation des équipements à installer et à alimenter.

#### 1. Généralités

Tous les locaux borgnes seront équipés de commande à voyants lumineux.

Le présent lot devra l'ensemble des attentes électriques des autres corps d'états et des demandes spécifiques du maître d'ouvrage.

#### 2. Appareillage courant et alimentations de l'atelier de montage

Les commandes de l'éclairage seront encastrées.

Les prises de courants seront encastrées dans les goulottes périphériques. Elles seront regroupées par poste de travail (PT), sauf pour les prises ménage et services généraux

Les câbles laissés en attente seront amenés dans une boîte de dérivation, fixée sur un élément structurel pour le futur raccordement par le maître d'ouvrage. Le raccordement des attentes électriques est à la charge de celui qui fournit le récepteur.

Liste des appareils et des alimentations :

- Liaisons entre bornier baie étuvage (charge maître d'ouvrage) et tableaux électriques « étuvage / activation ».

Tableaux électriques fournis par le maître d'ouvrage comprenant 16 PC 16A (dont 9 commandés) et 17 prises thermocouples.

Prévoir 1 liaison 3G2.5mm<sup>2</sup> par PC 16A commandée depuis le bornier baie étuvage et 1 liaison par câbles TC type T avec gaine fibre de verre par prise thermocouple.

Raccordement et fourniture du bornier et des tableaux électriques à la charge du maître d'ouvrage depuis câbles repérés à la charge du présent lot.

- Coffret électrique zone test « minifours » 25kW Tri comprenant en façade:
  - o 3 PC 32A mono
  - o 8 PC16A mono
- Coffret électrique portique, 10kW Tri
- Alimentation de la porte motorisée, 2kW mono
- 8 postes de travail encastrés dans les goulottes périphériques, composés de :
  - o 3 PC 16A mono
  - o 2 RJ45
- Prises de service généraux et ménage, tous les 15m en périphérie, encastrées dans les goulottes.

#### 3. Appareillage courant et alimentations du local technique

L'appareillage sera de type en saillie.

L'appareillage sera de marque reconnue, type LEGRAND série Plexo ou techniquement équivalent, avec degré de protection IP et IK en adéquation avec le risque.

Les câbles laissés en attente seront amenés dans une boîte de dérivation, fixée sur un élément structurel pour le futur raccordement par le maître d'ouvrage. Le raccordement des attentes électriques est à la charge de celui qui fournit le récepteur.

Le coffret électrique pour la baie étuvage sera de type PrismaSeT G 9M de marque Schneider ou équivalent, avec porte. La prestation comprendra également la fourniture et la pose de l'interrupteur sectionneur général.

Liste des appareils et des alimentations :

- Alimentation pompe primaire : 0.5kW Mono sur PC16 A mono
- Alimentation PC Baie étuvage : 40kW TRI sur PC 63A tri
- Alimentation PC Baie contrôle commande : 5.75kW sur PC 32A tri
- Alimentation onduleur 12kVA (fourniture hors lot), 0.8kW mono
- 1 poste de travail encastré dans la goulotte, composé de :
  - o 4 PC 16A mono
  - o 2 RJ45
- Prise de service généraux et ménage à l'entrée du local.

#### 4. Zone d'extension

Les réserves de place et de puissance dans le tableau électrique tiendront compte des besoins suivant :

- Éclairage type bureau
- 35 postes de travail composés de 4 PC 16A mono + 2 RJ45

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des réservations et fourreaux associés.

#### 5. Hall d'entrée

Ajout d'une alimentation pour la porte coulissante ajoutée.

Départ et liaison depuis TD SY TR 204-SGE

##### 03.4.1.6.1. Alimentations depuis TD extension

Depuis le TD extension, les câbles emprunteront des cheminements distincts en fonction de leurs spécificités.

- CDC spécifique pour le CFO
- CDC spécifique pour le CFA (VDI / SSI )

Des chemins de câbles sont existants le long de l'extension. Ils seront utilisés pour les liaisons depuis les locaux techniques CFO et CFA existants dans la zone Oreille 2.

La distribution terminale vers les prises de courant et les RJ45 sera réalisée via des goulottes 3 compartiments. Implantation suivant plan.

Afin de limiter les interférences entre les réseaux de courants forts et de courants faibles, les cheminements de ceux-ci devront être distants d'au moins 30 cm.

Pour les installations de courants forts, les canalisations seront réalisées en câbles FR-N1 X1G1 CCA-S1,D1,A1

Les sections minimales à respecter pour les circuits terminaux sont de :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'éclairage
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits des prises de courant 10/16A
- 4 mm<sup>2</sup> pour les circuits 20A
- 6 mm<sup>2</sup> pour les circuits 32A

##### 03.4.1.6.1.1. Définition des alimentations BT

Les câbles seront mis à disposition au plus proche des raccordements terminaux avec un mou de 3 mètres. L'attente électrique sera isolée par connecteur et son départ sera consigné.

Les positions des équipements à alimenter sont données à titre indicatif sur les plans du présent dossier.

Leurs implantations devront être validées en coordination de chaque lot concerné. En complément des plans, le soumissionnaire du présent lot devra se reporter aux pièces des autres corps d'état pour relever les besoins.

Chaque lot devra le raccordement de ses équipements terminaux dont l'alimentation aura été laissée en attente.

Les équipements ne pourront être mis en service qu'après réalisations des procédures suivantes :

- Présence d'une équipe technique du lot concernant l'équipement à mettre sous tension
- Vérification du raccordement qui sera réaliser par le lot concerné par l'attente électrique.
- Vérification des sens de rotations des phases
- Vérification de la tension d'emploi de l'équipement
- Vérification de la section de câble en fonction des caractéristiques de l'équipement
- Vérification de la protection amont (calibres, courbes, différentiels, réglages)

L'entreprise devra fournir un VISA du bureau de contrôle attestant des vérifications mentionnées ci-dessus.

L'ensemble des alimentations spécifiques à chaque identité sera listé avec les détails suivants :

- Le repère
- La désignation
- La puissance électrique
- La section de câble
- La localisation de l'attente : sur prise, en hauteur, sur sortie de câble
- Le nombre

#### **03.4.1.6.1.1.1. Depuis TD Extension**

##### **03.4.1.6.1.1.1.1. Alimentation zone non aménagée R+1, P unitaire = 25kW Tri (Qté :1)**

Aboutissant au R+1 à côté de la gaine technique avec brin mou de 3 m en attente

##### **03.4.1.6.1.1.1.2. Alimentation TD ventilation, P unitaire = 8 kW 230 mono (Qté :1)**

Aboutissant sur : TD Ventilation avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du lot ventilation

##### **03.4.1.6.1.1.1.3. Alimentation Postes de travail PT (4PC), 230 mono (Qté: 8)**

Aboutissant sur : PC avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du présent lot

##### **03.4.1.6.1.1.1.4. Alimentation PC, 230 mono (Qté:11)**

Aboutissant sur : PC avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du présent lot

##### **03.4.1.6.1.1.1.5. Alimentation éclairage intérieur, 230 mono**

Aboutissant sur : éclairage intérieur avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du présent lot

##### **03.4.1.6.1.1.1.6. Alimentation TD minifour, Tri 25kW**

Aboutissant sur : éclairage intérieur avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du présent lot

##### **03.4.1.6.1.1.1.7. Alimentation PC 63A Baie étuvage, Tri 40kW**

Aboutissant sur : Coffret Baie étuvage avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du présent lot (coffret)

##### **03.4.1.6.1.1.1.9. Alimentation Onduleur, 230 mono 0.8kW**

Aboutissant sur : Onduleur avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du lot concerné

##### **03.4.1.6.1.1.1.10. Alimentation coffret portique, Tri 10kW**

Aboutissant sur : Coffret portique avec brin mou de 3 m en attente

Raccordement : A la charge du lot concerné

##### **03.4.1.6.1.1.1.11. Alimentation porte rapide, mono 2kW**

Aboutissant sur : Porte rapide avec brin mou de 3 m en attente  
Raccordement : A la charge du lot concerné

#### **03.4.1.6.1.1.12. Alimentation PC pompe primaire, mono 0.5kW**

Aboutissant sur : Pompe primaire avec brin mou de 3 m en attente  
Raccordement : A la charge du lot concerné

#### **03.4.1.6.1.1.13. Alimentation contrôle d'accès, 12 ou 24V**

Aboutissant sur : contrôleurs de portes avec brin mou de 3 m en attente  
Raccordement : A la charge du lot présent lot

#### **03.4.1.6.1.1.2. Liaisons entre bornier et TD étuvage/activation (PC et Thermocouple)**

Aboutissant sur : Bornier et Tableau électrique preneur avec brin mou de 3 m en attente (pour chaque PC et prise thermocouple).

Raccordement : A la charge du lot concerné

#### **03.4.1.6.1.2. Chemins de câbles**

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles (alarme incendie, téléphone et informatique) sont distincts.

Ils seront installés à une distance mini de 30 cm les uns des autres (distance mesurée d'un bord à l'autre).

Les chemins de câbles concernant la sécurité sont identifiés par une plaque signalétique avec mention.

Les chemins de câbles sont dimensionnés afin de se limiter à deux couches de câbles et de permettre une adjonction ultérieure d'environ 30%.

Les chemins de câbles à la charge du présent lot seront réalisés en tôle perforée galvanisée à chaud avec aile de 52 mm de hauteur.

Prévoir un dévoiement au-dessus du portique pour les chemins de câbles concernés dans l'atelier de montage.

#### **03.4.1.6.1.3. Goulotte 3 compartiments**

Les PC et RJ45 des postes de travail sur goulotte seront distribués par câbles, en plinthe PVC blanche 3 compartiments de référence LEGRAND ou équivalent, permettant de recevoir équipements montées sur des supports 45 x 45 avec clipsage rapide.

Toutes les goulottes mises en œuvre seront conformes à la norme NFC 68 104. Les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle possède le degré de protection IP4X.

Les sections sont définies en fonction du remplissage avec 30% de réserve. Les fixations sont réalisées par vis et chevilles appropriées tous les 50cm maximum.

Le présent lot devra prévoir toutes les remontés nécessaires à la réalisation des travaux, ainsi que toutes sujétions de pose.

NOTA : Il sera prévu par le présent lot, la mise en place de nouveaux couvercles de goulottes dans le cas où ceux-ci sont abimés et/ou à remplacer suite à la suppression ou au déplacement d'équipements (prises de courants ou prises RJ45 par exemple). Ainsi que toutes sujétions de pose

#### **03.4.1.6.2. Appareillages encastrés dans goulottes**

Ils seront de marque LEGRAND couleur blanc 45x45 ou équivalent.

□

Définition des postes de travail :

- PT1 : 4 PC normales 2P+T + 2 RJ45

#### **03.4.1.6.3. Appareillages encastrés dans les cloisons**

Ils seront de marque SCHNEIDER série Odace avec plaques blanches ou équivalent.  
Les hauteurs d'implantation spécifiques seront à valider avec la maîtrise d'ouvrage.

#### 03.4.1.6.4. Appareillages en saillie

Ils seront de marque SCHNEIDER série MUREVA ou équivalent. Ces équipements seront principalement installés en saillie avec une descente en IRL.

#### 03.4.1.7. Éclairage intérieur

L'éclairage intérieur sera de type suspension ou en applique, etc. selon le type de luminaire.  
Les sources lumineuses seront de type LED et devront respecter la classe 0 de risque photobiologique.  
L'ensemble des appareils d'éclairage seront marqués NF, de degré IP et de tenue au feu correspondant à la réglementation.

Les niveaux d'éclairement seront conformes aux spécifications techniques générales.  
L'éclairage de l'atelier de montage sera notamment conforme à la norme NF EN 12464, type 19.5.4 travail d'assemblage.  
Le nombre et l'emplacement des différentes luminaires est donné à titre indicatif et devra être confirmé par l'entreprise en phase EXE au travers des études d'éclairement.

#### 2. Caractéristiques des lampes

Local	T° de couleur en K	Indice de rendu de couleur (IRC)	UGR
Atelier de montage	4000	80	<16
Local technique	4000	80	-

#### 3. Principe de commande d'éclairage

Local	Type de commande
Atelier de montage	Manuelle, avec variateur
Local technique	Détecteur de présence

#### 4. Performances à atteindre

Local	Lux	Uniformité
Atelier de montage	1000 sur plan de travail, hauteur 0.8m	0.7
Local technique	200 lux	0.40

**03.4.1.7.1. Luminaires**

Liste des luminaires:

**03.4.1.7.1.1. Luminaire A1****Luminaire type A1**

Applique saillie de marque SECURLITE type VOILA ou techniquement équivalent :



- Base polycarbonate
- Vasque en PC translucide à prismes
- Couleur translucide
- Fermeture sans clip
- Dimensions 1552 x 102 x 91 mm
- Puissance 31 W
- Flux lumineux 4800 lm
- Efficacité lumineuse 155 lm / W
- Température de couleur 4000°K
- Alimentation électrique 230Vac
- Ellipses Macadam SDCM 3
- Angle faisceau 144°symétrique
- Groupe de risque phytobiologiques RG0
- Indice de rendu des couleurs IRC 80
- Indice de protection mécanique IK08
- Indice de protection des contres des corps solides IP66
- Durée de vie L80 à 100 000 h
- Classe I
- Test au fils incandescent 850°C
- Garantie 5 ans

**Localisation :** Local technique

#### 03.4.1.7.1.2. Luminaire C1

##### Luminaire type C1

Luminaire suspendu de marque ETAP Lighting type **R711R1/LEDN3650DX1** ou techniquement équivalent :



- Dimensions 1500 x 150 x 50 mm
- Puissance 35.5 W
- Flux lumineux 5100 lm
- Efficacité lumineuse 144 lm / W
- Température de couleur 4000°K
- classification UGR <= 16
- Alimentation électrique 230Vac
- Groupe de risque phytobiologiques RG0
- Indice de rendu des couleurs IRC 80
- Indice de protection des contres des corps solides IP20
- Durée de vie L80 à 100 000 h
- Classe I
- Test au fils incandescent 850°C
- Garantie 5 ans

**Localisation** : Atelier de montage / hauteur 3.32m (sous réseau aéraulique).

#### 03.4.1.8. Éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité sera réalisé par blocs autonomes avec des sources lumineuses 100 % LED. Un éclairage de type évacuation (bloc 45 lumens) non permanents d'une autonomie de 1 heure permettra un balisage des issues de secours.

Ces blocs autonomes de sécurité seront :

- De type non permanent
- Luminaires LED consommation <1W / bloc.
- Avec Système Automatique de Tests Intégrés SATI adressable.
- Conforme aux normes NFC 71800, 71820 et NF EN 60598-2-22
- Admis à la marque de qualité NF AFAS performance SATI
- Munis d'étiquettes de signalisation conforme à la norme NF x 08-300

Le matériel sera prévu de type SATI (Système Autonome de Test Intégré). Tous les blocs seront à contrôle automatique et test périodique intégré. Ils seront alimentés par les différents circuits intéressés.

La face visible avec pictogramme du bloc de secours sera obligatoirement en position verticale et visible de loin par les personnes qui doivent évacuer.

Les blocs mal positionnés ou visibles uniquement à l'aplomb du bloc seront déposés et remplacés convenablement.



Les blocs de secours seront prévus en applique selon configuration.

L'éclairage de chaque dégagement conduisant le public/personnel vers l'extérieur devra être assuré par des blocs d'évacuation dont la distance entre deux blocs ne sera jamais supérieure à 15 mètres.

Les blocs autonomes de sécurité seront équipés d'un système de tests intégrés (SATI) permettant de réaliser automatiquement les tests réglementaires imposés par l'article EC 20 du règlement de sécurité (Arrêté du 25 juin 1980).

Le système automatique des tests réglementaires est réalisé par horloge et microprocesseur intégrés dans chaque bloc autonome, conforme à la norme NFC 71820 3 niveaux de test automatiques sont réalisés :

- Vérification de la lampe de veille et de la charge de la batterie de façon permanente
- Chaque semaine vérification de l'état de toutes les lampes et de l'autonomie de la batterie
- Toutes les dix semaines, vérification de l'état de toutes les lampes et de l'autonomie de la batterie.

Les travaux comprennent :

- La fourniture, la pose, le câblage et le raccordement :
- Des B.A.E.S type S1 dans les différents locaux
- Des câbles d'alimentation des B.A.E.S depuis le tableau divisionnaire
- D'un câble de télécommande R2V 2x1,5 mm<sup>2</sup> des BAES depuis le tableau divisionnaire.
- Des pictogrammes appropriés
- Les essais et la mise en service

#### **03.4.1.8.1. Bloc autonome d'éclairage d'évacuation standard (S1) - applique**

- Bloc mural
- Sources : Full LED non permanent
- Technologie : Autotestable SATI
- Flux assigné : 45 lumens
- Autonomie : 1 heure
- Classe II - IP 43 - IK 04
- Type Brio+ référence 226701 marque Kaufel ou équivalent

#### **03.4.1.8.2. Circuit de télécommande**

Il sera prévu un bloc de télécommande à distance des BAES installé dans le TD.

Ce bloc de télécommande permettra :

- L'initialisation des BAES depuis le boîtier de télécommande
- La mise au repos des BAES après la coupure du secteur : Un dispositif de télécommande de mise au repos des blocs autonomes d'éclairage de sécurité sera installé dans l'armoire où est réalisée la coupure générale des circuits alimentant l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant un éclairage de sécurité.

## **03.4.2. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS COURANTS FAIBLES**

### ***03.4.2.1. Pré-câblage VDI***

#### **Généralités**

Le présent document a pour objet de définir l'ensemble des prestations et fournitures nécessaires à la réalisation des équipements de précâblage informatique.

Les équipements de gestion des réseaux informatiques seront regroupés dans le local courants faibles au RDC, à proximité de l'extension.

La baie de brassage existante alimentera l'ensemble des RJ45 de l'extension

Les liaisons informatiques seront réalisées en câble paires torsadées de **catégorie 6A classe EA (500 MHz / 10 Gbits)** et alimenteront les points terminaux RJ45.

Les cheminements des réseaux de courants faibles seront distants de ceux de courants forts de 30 cm minimum. Ils chemineront dans un chemin de câbles existant CFA dans le bâtiment existant et dans un chemin de câble ajouté dans l'extension. La distribution est ensuite réalisée via les goulottes périphériques.

L'ajout d'équipements actifs dans la baie de brassage sera à la charge du maître d'ouvrage.

#### **Spécifications particulières**

- Câblage capillaire :

Catégorie 6a, type U/FTP (500MHz), impédance  $100 \text{ ohms} \pm 5$  à 100 Mhz, 1x4 paires ou 2x4 paires, gaine extérieur LSOH,

- Panneaux de brassage cuivre :

Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports sur 1U. Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées avec reprise d'écran à 360°.

- Panneau guide cordon horizontal :

Chaque élément de distribution dans la baie sera complété d'un panneau guide cordon horizontal 1U disposant de 4 crochets permettant le brassage soigné au sein de la baie.

- Prise terminale :

De type RJ45, 9 contacts, catégorie 6a, blindée, avec volet de protection à fermeture automatique. Les prises RJ45 permettront notamment la reprise de masse à 360°.

- Cordons de brassage :

Les cordons seront issus du même fabricant que le précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Ils seront de mêmes caractéristiques et de même catégorie que le câblage réalisé. Les connecteurs RJ45 seront surmoulés. Le présent lot devra la fourniture d'autant de cordons que de connecteurs RJ45. Les couleurs correspondront aux prescriptions de la charte Soleil.

#### **Recettes**

- Conformité de l'installation

L'ensemble des composants (prise terminale, câble de distribution horizontal, cordon de brassage et de liaison) du système de câblage doit être de catégorie 6A. Les cordons de brassage et les cordons de liaisons doivent avoir la même impédance caractéristique que le câble de distribution.

- Recette de l'installation cuivre

On procédera suivant la norme catégorie 6 ISO/CEI 11.801, 2<sup>ème</sup> édition, aux mesures de validation de 0 à 155 MHz de la chaîne de liaison :

- la prise terminale
- le câble de distribution
- le module de raccordement de distribution
- le module de raccordement de ressource

- les cordons de brassage reliant les deux modules

Contrôle des liaisons entre chaque point d'accès et le répartiteur. Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

- longueur
- affaiblissement
- paradiaphonie
- return loss (affaiblissement de réflexion)
- power next
- power sum elflex (télédiaphonie compensée)
- power sum acr
- delay skew (divergence de propagation)

Les mesures seront réalisées avec un testeur de réseau certifié catégorie 6a. Il sera au standard TIA niveau III, intégrant les nouveaux paramètres à mesure et permettant de s'assurer de la capacité des liaisons à supporter le Gigabit-Ethernet.

Il sera vérifié :

- la continuité est assurée
- l'isolement des conducteurs est respecté
- la longueur ne dépasse pas la valeur maximum autorisée, soit 90 m
- le pairage est correctement effectué
- l'identification sur le plan d'installation est conforme aux recommandations du constructeur
- les rayons de courbure des câbles respectent les valeurs annoncées dans le guide d'ingénierie
- le dénudage et le détorsadage sont conformes aux recommandations du constructeur de connectique
- le serrage des câbles est suffisamment efficace
- l'étiquetage et le repérage sont réalisés
- le réseau de masse maillé est réalisé
- les chemins de câble métalliques sont raccordés aux deux extrémités au réseau de masse maillé
- les goulottes métalliques sont connectées au réseau de masse maillé
- les fermes et/ou châssis de répartition sont reliés à leurs deux extrémités, à la ceinture de masse de la salle
- la continuité métallique des fermes d'un même répartiteur est réalisée
- les écrans des câbles sont raccordés à leurs deux extrémités
- la terre électrique et la terre informatique sont bien respectées et bien interconnectées.
- Document de recette technique à fournir

Le résultat de l'application des procédures de recette se traduira par la remise, avant réception des travaux :

- des dossiers techniques complets des différents réseaux installés
- des plans des locaux avec implantation et identification des points d'accès, des cheminements et des équipements installés
- les schémas détaillés des répartiteurs, y compris le repérage de toutes les liaisons
- les plans d'aménagement des locaux techniques, y compris les équipements fournis et installés et les cheminements
- les synoptiques de toutes les liaisons inter-répartiteurs

### Repérages

Le repérage du réseau capillaire au niveau de l'aboutissant (prise RJ45) et du tenant (Baie)

L'étiquetage des prises RJ45 au niveau des baies sur les bandeaux

L'étiquetage des prises RJ45 sur les appareillages terminaux

Il est absolument nécessaire afin d'obtenir une correspondance facile entre les différents éléments et pour permettre dans l'avenir l'utilisation d'un outil informatique de gestion du câblage et du transfert des données.

NOTA : La spécification des numérotations seront conformes aux attentes et aux standards du maître

d'ouvrage.

### **03.4.2.2. Alarme incendie**

La sécurité de l'ensemble des bâtiments implantés sur le site est assuré par un SSI unique.

Le SSI est de catégorie A, avec équipement d'alarme de type 1, de marque CHUBB gamme résonance.

L'architecture est constituée :

- d'un SDI et d'un CMSI implantés dans le bâtiment technique T3,
- d'un ensemble de modules de bus déportés prenant en charge les équipement de détection et de mise en sécurité de chaque bâtiment,
- de bus de détection et de mise en sécurité assurant la liaison entre le SSI et les modules déportés de chaque bâtiment,
- d'un ensemble d'équipements de détection et de mise en sécurité (DAS) installés dans chaque bâtiment.

La prestation comprendra :

- Le déplacement des déclencheurs manuels existant à proximité des nouvelles portes donnant sur l'extérieur.
- L'ajout de l'asservissement pour la porte coulissante créée ainsi que pour les portes contrôlées de l'atelier de maintenance
- L'ajout de détecteurs optiques dans l'atelier de montage, le local technique et dans l'extension.
- L'ajout des indicateurs d'action pour les différents locaux.
- Les raccordements sur l'existant, les essais et la mise à jour

La diffusion de l'alarme sonore est réalisée via le système de sonorisation de sécurité.

#### Détecteurs optiques

Les détecteurs optiques seront installés en plafond de l'atelier de montage, du local technique et de l'extension. Ils seront de type I.SCAN+ adressable de marque Chubb et seront compatibles avec l'installation existante.

Le nombre de détecteur sera conforme à l'analyse du risque à mettre à jour par CHUBB.

Les positions tiendront compte de la synthèse des réseaux et des terminaux.

Ils seront distant d'au moins 50cm d'un mur.

L'ensemble des socles seront prévus.

Les détecteurs seront conformes à la norme NF EN 54.

#### Indicateur d'action

Les indicateurs d'action seront prévus pour chaque locaux disposant de détecteurs optiques. Ils seront de marque Chubb et seront associables aux détecteurs.

Ils seront implantés au-dessus des porte et seront encastrés en cloison.

#### Câblage et distribution

Le câblage devra respecter les données constructeur et les normes en vigueur (en particulier, la NFC 15-100 et la NFS 61-932).

Les lignes de détection seront réalisées en câble CR1 de section minimale 8/10ème avec ou sans écran, de couleur rouge.

Les connexions aux bornes de tous les équipements seront exécutées après repérage, proprement et solidement.

La catégorie des câbles utilisés sera C2 (au sens de la NFC 32-070) au minimum.

Le raccordement de la nouvelle porte coulissante sera réalisée sur une voir libre d'un module déporté (37, implanté au niveau du local CFA).

Le raccordement des détecteurs sera réalisé sur la boucle de détection (bus) cheminant à proximité de l'extension. Des isolateurs de court circuit seront ajoutés entre les déclencheurs manuels et les détecteurs, sur le même principe que l'installation existante.

Études à réaliser:

L'entreprise du présent lot devra faire les études nécessaires pour vérifier et valider l'installation qu'elle va mettre en œuvre. Cela comprendra également le déplacement du fournisseur sur site pour contrôle des installations existantes et vérification des raccordements possibles sur l'existant.

La définition de la ZDA sera réalisée en lien avec le coordinateur SSI.

Programmation et essais:

La prestation de mise à jour de la programmation pour adresser les nouveaux détecteurs ainsi que les différents essais sont à la charge du présent lot via l'intervention du fournisseur réalisant la maintenance du site.

Documents à fournir:

En fin de travaux, l'installateur devra fournir son dossier de récolement complet de l'ensemble de l'installation, comportant la mention « Conforme à l'Exécution » et constitué, notamment :

- Procès-verbaux de conformité aux normes Françaises de chaque élément par un laboratoire agréé,
- Liste de l'ensemble des composants et leurs caractéristiques,
- Procès-verbaux d'associativité du SDI et du CMSI,
- Spécifications techniques détaillées des matériels,
- Plans d'implantation des différents équipements avec les cheminements, le repérage et la référence de chaque matériel,
- Diagramme et schéma unifilaire, carnet de câblage avec origine et terminal précisant la nature de ces câbles,
- Notice de mise en service,
- Instruction et manœuvre,
- Notice d'entretien et de maintenance.

Essais et certifications:

L'entreprise du présent lot devra être certifiée APSAD ou être certifiée par son fournisseur.

Toutefois, si la certification est donnée par le fournisseur, ce dernier devra assister l'entreprise dans les cas suivants:

- Assistance et vérifications des études d'exécution
- Vérification de la mise en œuvre durant la phase réalisation
- Programmation, assistance et mise en service durant la phase essais et réceptions
- Remise des documents nécessaires à élaboration du dossier d'identité du S.S.I.

Ces prestations devront être intégrées dans l'offre de prix.

L'entreprise devra prévoir, dans son offre, tous les essais et paramétrages et effectuer la mise en service de l'équipement d'alarme ; elle fournira et établira tous les documents utiles et nécessaires à l'établissement du DOE (documentation technique, P.-V. d'essais, plans, etc.) en nombre d'exemplaires suffisants et en couleur.

### 03.4.2.3. Système de sonorisation de sécurité

Le système de sonorisation de sécurité est existant. L'ensemble du bâtiment est équipé de haut-parleur permettant la diffusion du message d'évacuation.

Le système de sonorisation du Bâtiment Synchrotron comporte les zones de diffusion suivantes :

- Locaux des « oreilles » RDC et niveau +1,
- Locaux du « cœur » RDC et niveau +1,
- Hall d'expérimentations,
- Anneau de stockage,
- Booster,
- Linac.
- Bâtiment T1
- Bâtiment T2
- Bâtiment T3
- Bâtiment T4
- Bâtiment Central :
- Administration, salle de conférence, Hall d'accueil
- Service informatique,
- Direction Expériences,
- Sources techniques et Expériences.
- Restaurant
- Pavillon d'Accueil

Le pupitre d'appel est implanté dans la salle de commande du Synchrotron et à l'accueil du bâtiment central.

La prestation comprend:

- L'ajout d'enceintes réparties dans le local de montage et dans le niveau 1, permettant un son audible et intelligible dans l'ensemble des espaces.
- Les liaisons filaires entre les boîtes de dérivation existantes et les enceintes.
- Les simulations acoustiques.
- La note de calcul de l'autonomie de l'alimentation de secours et la note de calcul des câbles d'alimentation des nouvelles enceintes.
- Les essais de réception.

La zone sera rattachée à la zone ZS01 : Zone oreille.



L'amplificateur de 360W dispose d'une réserve suffisante (52W) pour raccorder 2 enceintes de 7W (IMPI 160T câblées en 7W).

Cela sera vérifié et confirmé par le présent lot.

L'étude acoustique concerne:

- l'indice de Transmission de la Parole ou intelligibilité (STI)
- le niveau de pression acoustique total soit le champ direct + le champ réverbéré sur l'ensemble du spectre audio (Total SPL broadband en dbA) et son niveau de déviation standard.
- Les objectifs dans cette étude seront ceux de la norme NF S61-932.
- Ainsi, pour chacune des zones considérées, la solution de sonorisation proposée devra permettre d'atteindre un STI > 0,5

- Il sera aussi demandé au système de délivrer un minimum de 92 dbA sur l'ensemble du spectre audio (« broadband ») et de respecter une déviation standard maximale de 2 db.
- Les calculs sont effectués sur des aires d'audience situées à 1,6m de hauteur et la précision du calcul est de 0,5m.
- En ce qui concerne le STI, les calculs sont effectués en tenant compte :
  - o des niveaux de bruits de fond
  - o des effets de masques entre chacun des signaux

#### Haut-parleur mural

Les haut-parleurs seront de type IMPI 160 T conformément à l'existant.



#### Liaisons

La prestation comprend l'ensemble des liaisons entre les boîtes de dérivation et les haut-parleurs ajoutés. Câbles 4x1.5<sup>2</sup> CR1.

#### Études, Essais, mise en service

La prestation comprend l'ensemble des repérages des équipements existants y compris des liaisons possibles entre le local de sonorisation et l'extension, les études y compris notes de calcul, les essais et la mise en service.

#### Essai de réception:

Sur source normal-remplacement, vérification de l'audibilité du message d'évacuation dans l'ensemble de la zone de couverture du SSS.

Sur source normal-remplacement, vérification de l'intelligibilité par une écoute subjective du message d'évacuation dans l'ensemble de la zone de couverture du SSS.

### **03.4.2.4. Contrôle d'accès**

Un système de contrôle d'accès est existant, de marque Honeywell.

Il est notamment composé :

- d'un serveur de supervision, comportant le logiciel EBI-Tema
- D'un poste d'exploitation
- de TemaServer, assurant le rôle de modules déportés, permettant la gestion jusqu'à 32 contrôleurs de portes.
- de contrôleurs de port de type RTU A08, gérant pour une porte le bouton poussoir, le lecteur de badge, le BBG, les ventouses et les contacts de porte.
- des lecteurs de badge de type HID MINIPROX 5365.

La prestation comprendra :

- L'ajout d'un contrôle d'accès pour la porte automatique, la porte double vers le hall d'entrée ainsi que la porte entre la halle expérimentale et l'atelier de maintenance.
- Le déplacement et modification du contrôle d'accès au niveau des halls d'entrées (à chiffrer dans chapitre 1.3).
- Les mesures conservatoires sur les portes de l'extension, avec fourreaux pour des lecteurs de badge, boutons poussoir d'ouverture de porte, BBG vert et alimentation ventouse.
- La mise à jour des DOE

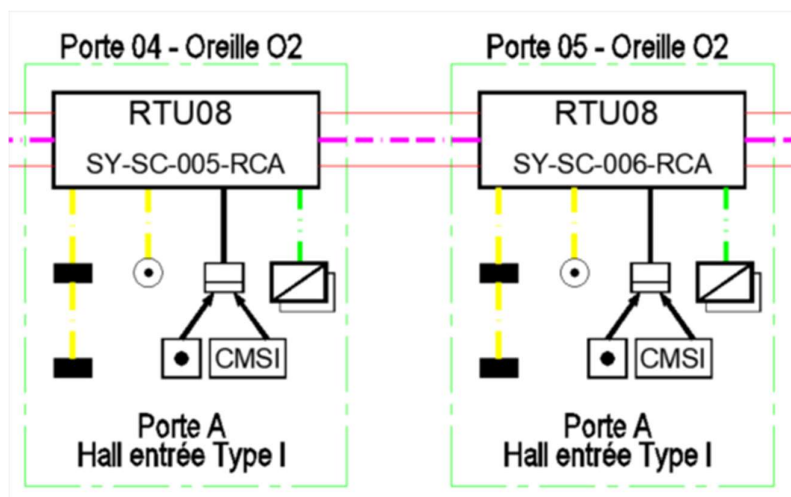


La porte automatique, la porte double ainsi que la porte simple seront équipées :

- D'un lecteur de badge coté halle expérimentale ou coté hall d'entrée, technologie HID,
- Un bouton poussoir d'ouverture de porte coté atelier de montage,
- D'un boîtier de déverrouillage de porte coté atelier de montage pour la porte simple et la porte double,
- D'une ventouse (hors lot), alimentée par le présent lot,
- D'un contrôleur de porte (par porte) permettant la gestion du lecteur de badge, du bouton poussoir, du boîtier de déverrouillage et la centralisation et le dialogue vers le "module déporté" ajouté. Ce contrôleur sera de marque Honeywell pour assurer la compatibilité avec l'existant et disposera de 4 entrées et 4 sorties. Il sera alimenté en 12V
- L'ensemble des câblages associés, de type SYT1 6/10° vers les équipements terminaux, 4 paires blindé 9/10° vers les lecteurs de badge, 2x1.5mm<sup>2</sup> C2 vers les ventouses ainsi que le cable Bleden 8971 1 paire.
- La modification de la programmation pour intégrer les nouveaux contrôleurs de porte sera à la charge de l'entreprise de maintenance et de son intégrateur.

Des réunions spécifiques sont à prévoir pendant les études pour validation du matériel et des limites de prestations.

Extrait du synoptique de l'existant:



Les mises en service et les essais seront réalisés conjointement avec le mainteneur du site.

### 03.4.2.5. GTB

Une GTB est existante sur site, avec logiciel de supervision de type PANORAMA.

Un complément sera ajouté pour l'extension pour permettre d'assurer les fonctions suivantes :

- Ventilation :
  - o Gestion des programmations horaires et hebdomadaires de la CTA.
  - o Affichage des températures de soufflage, d'extraction, d'air neuf et de rejet.
  - o Remontées des défauts de la CTA (filtre, batterie, échangeur, moteur).
- Électricité :
  - o Centralisation des compteurs
  - o Centralisation de l'état de tous les disjoncteurs (pas de synthèse), y compris ceux de l'armoire ventilation et du coffret de la baie étuvage.
  - o Gestion des programmations horaires et hebdomadaires de l'éclairage intérieur (via contacteur dans TD).

Un module d'acquisition de type E/S Wago sera ajouté dans le tableau électrique (fourniture et pose par le présent lot).

Il sera équipé et programmé pour permettre la remontée des compteurs, la centralisation des défauts des disjoncteurs (y compris ceux de l'armoire ventilation), la gestion de la programmation horaire et la communication avec le régulateur de la CTA.

Pour la ventilation, le régulateur est intégré dans la centrale de traitement d'air. La liaison vers la GTB sera effectué au moyen d'une liaison Modbus RTU vers le module d'acquisition dans le tableau électrique de l'extension.

Le module d'acquisition comprendra notamment les éléments suivants:

- Contrôleur PFC 200 (CTA)
- Bornes d'interface RS 485 (compteurs)
- Modules d'entrées digitales (disjoncteurs)
- Modules de sorties de relais (éclairage)
- Module de fin

La liaison vers la GTB sera ensuite effectué via un câble Ethernet vers le switch SY-IW015-RTC implanté dans la baie SY-AB006-RTC, sur le même principe que l'installation existante.

#### Intégration:

La procédure d'intégration sera de type indirecte:

- Le mainteneur intégrateur fournira un squelette de l'application Panorama.
- Le présent lot fournit une analyse fonctionnelle détaillée avec le détail précis des vues ou modifications apportées en supervision.
- Le présent lot fournit au mainteneur un cahier de recette GTB (E/S automates, animations vues GTC, remontées d'alarmes validées, etc...).
- Le présent lot teste les modifications en local, en reliant son PC de développement supportant sa supervision Panorama à l'automate et renseigne les fiches de tests issues du cahier de recette.

Toutes les modifications apportées sur la supervision doivent être très bien identifiées dans l'analyse fonctionnelle détaillée par le présent lot, afin de faciliter ensuite l'intégration finale dans la supervision de production.

Cette intégration finale est réalisée par le mainteneur de la GTB existante puisque l'intégralité des fonctions aura été testée et validée en amont.

Pour cela, des réunions spécifiques seront prévues avec le mainteneur et le maître d'ouvrage pour intégrer l'ensemble des demandes et obtenir les validations nécessaires.

La prestation comprendra donc l'ensemble des équipements nécessaires à l'intégration des équipements techniques.

#### Essais, Formation des utilisateurs et documents à fournir

Un planning d'essais sera communiqué par l'entreprise.

Le nom du spécialiste de l'entreprise concernant la mise au point des installations sera communiqué à la Maîtrise d'œuvre dès la signature du marché.

L'entreprise devra prévoir les essais suivants:

- o Essais de fonctionnement CVC (consignes, état, température, etc...).
- o Essais de fonctionnement du report des compteurs (y compris vérification de la cohérence entre l'afficheur des centrales de mesures et les valeurs indiquées sur la supervision).
- o Essais de fonctionnement du report des défauts.
- o Essais de fonctionnement de la commande de l'éclairage.

La maîtrise d'œuvre réalisera également des essais par échantillons en présence du titulaire du présent lot.

Une formation du client sera également prévue en fin de chantier.

Une fois la réception des équipements faite, il convient de fournir à la maintenance ADP les documents nécessaires.

Le DOE comprendra notamment :

- o Sommaire
- o Plans des installations,
- o Schémas et synoptiques des installations,
- o Analyse fonctionnelle complète,
- o Documents de certification et de conformité des équipements installés,
- o Documentations techniques des équipements installés,
- o Notices utilisateur et d'entretien,
- o Rapport de contrôle, d'essais et de mise en service des installations,
- o Coordonnées services de maintenance, et fournisseurs de consommables le cas échéant,
- o PV de réception définitive.

## **03.5. TRAVAUX DIVERS**

### **03.5.1. Etudes, essais complémentaires, plans d'exécution, notes de calcul, fiches techniques**

Ce poste comprend l'ensemble des études, plans, schémas, notes de calcul conformément au paragraphe 1.4. L'ensemble des documents seront diffusés à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et au maître d'ouvrage pour validation (EXE et DOE).

Diffusion sur plateforme + diffusion papier au bureau de contrôle si nécessaire.

## 03.6. SPECIFICATIONS CONCERNANT LES FOURNITURES ET LA MISE EN OEUVRE

### 03.6.1. PREAMBULE

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

Toutes ces 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.

Les raccordements des appareils sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans nécessiter le démontage des organes installés sur ces raccordements. Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même.

### 03.6.2. CHOIX ET QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

Chacun des appareils principaux porte une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

Le matériel est neuf, livré sur le chantier exempt de toute altération, oxydation ou autre et dans la présentation du fabricant.

L'entreprise du présent lot devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- Soit la conformité aux Normes Françaises, Soit l'avis technique du C.S.T.B ;
- Soit le label de qualité (délivré par la Chambre Syndicale intéressée) ;
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un Bureau de Contrôle.

### 03.6.3. RESEAUX AERAULIQUES

#### Dimensionnement

Perte de charge maximum : 0.8 Pa/m

Vitesse maximum :

- 7.5m/s dans les gaines techniques
- 5m/s dans les faux-plafond

#### Généralités

Le tracé définitif du réseau de distribution de l'air sera en principe celui qui est indiqué au projet type.

Toutefois, la maîtrise d'œuvre pourra y apporter toutes modifications locales qu'il jugera nécessaires.

L'entreprise pourra proposer les changements de parcours ou de forme qu'il estime souhaitable. Ces changements devront obligatoirement être agréés par la maîtrise d'œuvre.

**Les gaines en attente seront systématiquement protégées de la poussière.**

#### Gaines en tôle

La construction des gaines devra assurer une parfaite planéité de la tôle et, dans les parties courbes ou brisées, les dessins en chaudronnerie devront être étudiés afin d'assurer une forme correspondant aux nécessités de circulation intérieure de l'air.

La section des gaines sera telle que la vitesse de l'air dans les locaux techniques n'excède jamais 5 m/sec.  
Les accidents de parcours (coudes, déviations, raccordements, etc.) seront étudiés avec soin, l'angle des parois avec la veine d'air ne devant pas excéder 15° si la vitesse de l'air dépasse 5 m/s.  
Les coudes brusques ou accidents équivalents qui ne pourraient être évités seront équipés avec des aubes directrices.  
Le calcul des sections de gaines sera tel que les pertes de charge seront sensiblement constantes sur tout le parcours.  
Toutes précautions seront prises pour que les bruits produits dans l'un des locaux desservis ne soient pas perceptibles dans les locaux voisins.

#### Gaines souples

L'utilisation de gaines souples sera limitée exclusivement au raccordement des appareils à des réseaux de gaine rigide.  
Les gaines souples devront être en matériau incombustible. Classification globale M0 en intérieur et M1 en extérieur pour la résistance au feu. Leur flexion est limitée afin de limiter les risques de déchirure: le rayon intérieur des coudes sera au Minimum égal à deux fois le diamètre de la gaine.  
La longueur de la gaine souple sera de 2m au maximum.  
Les gaines souples calorifugées seront de même constitution avec isolant extérieur et toilage plastique extérieur continu.

Assemblage des gaines souples sur les éléments rigides réalisé par emboîtement.  
Serrage par colliers réglables à vis.  
Suspension assurée par des feuillards réglables.  
Supports disposés tous les 1 m maximum. Ils seront suspendus à la structure en deux points minimum de manière à éviter le balancement des gaines.  
Diagramme de perte de charge à soumettre au Bureau d'Etudes de Contrôle.

#### Trappes de visite

Les gaines de soufflage et de reprise sont de construction adaptée aux produits véhiculés, avec possibilité de nettoyage.  
La mise en place de trappes d'accès pour le nettoyage sera prévu conformément à la norme NF EN 12097.  
Des trappes seront notamment mises en place à côté des organes de régulation et d'équilibrage.

#### Gaines - Dimensionnement

##### *Tracés*

Les tracés seront établis en respectant les principes suivants:

- Coudes sur gaines rectangulaires ou carrées :

Le rayon intérieur sera au moins égal à la dimension de la gaine dans le plan du coude.  
En cas de manque de place, on prendra, un rayon intérieur égal au quart de la dimension de la gaine dans le plan du coude et au moins égal à 200 mm et le coude sera muni d'aubes directrices.

Si  $r$  est le rayon intérieur et  $b$  la dimension de la gaine dans le plan du coude le nombre des aubages  $n$  sera:  
 $n = 1,4 \, b/r$  arrondi à l'unité supérieure.

Le rayon des aubages et le rayon extérieur du coude seront égaux à  $r$ .

- Coudes sur gaines rondes ou ovales :

Pour des vitesses égales ou supérieures à 5 m/s: rayon moyen égal à 1,5 fois la dimension de la gaine dans le plan du coude, et construction en cinq éléments pour un coude à 90°.  
En cas de manque de place, transformer la section en carré ou en rectangle et utiliser un coude à aubages.

Pour des vitesses inférieures à 5 m/s, rayon moyen égal à la dimension de la gaine dans le plan du coude et construction en trois éléments pour 90° si le diamètre est inférieur ou égal à 320 mm.

---

– Obstacles successifs :

En cas de successions de coudes à intervalles rapprochés, ou de succession d'un coude et d'un accident d'une autre nature, utiliser de préférence des coudes à aubages avant le dernier obstacle.

En particulier, lorsque l'ouïe d'aspiration d'un ventilateur ne peut être raccordée sur une longueur droite de longueur suffisante, ou sur le plénum convenablement profilé ou de dimensions convenables, prévoir des aubes directrices pour redresser l'écoulement.

– Transformation de section :

Les transformations à angles vifs seront établies avec un angle maximum entre deux panneaux, successifs au plus égal à 11° (tangente 1/5).

– Dérivations et jonctions :

Les vitesses en dérivations seront en principe au plus égales aux vitesses dans la gaine principale. On utilisera de préférence soit des raccords ramenés dans le sens du courant équipés de volets type "splitter" réglage, soit des dérivations coniques standards.

### Gaines en tôle galvanisée

Les gaines en tôle galvanisée seront utilisées dans la majorité des cas.

L'acier utilisé sera de la norme ADXI. Les tôles utilisées devront répondre selon le cas aux normes AFNOR A 36203, A 36220 et A 46321. les tolérances d'épaisseur sont définies par la norme NF A 46302.

Toute la boulonnerie sera en acier cadmié.

### Supportage

La suspension des gaines rectangulaires horizontales sera réalisée par des cornières en acier galvanisé suspendues à la structure ou à une ossature secondaire à la charge du présent lot par tiges filetées avec écrou de réglage et contre-écrou.

Des précautions spéciales devront être prises pour éviter toute détérioration ou écrasement du calorifuge au droit du support. Interposition d'une cale antivibratiles entre gaine et support ou entre support/fixation sur l'élément porteur qui sera obligatoire (type MUPRO ou équivalent).

L'écartement des supports sera tel qu'aucune flèche anormale ne sera décelée sur le réseau de gaines distance maximum: 2 mètres.

Les gaines verticales seront supportées par des fixations rapportées sur les planchers ou sur les parois verticales avec un écart maximum de 12 m entre deux points d'ancrage. En outre, ces dispositions seront complétées par des systèmes de guidage au niveau de chaque plancher.

Les gaines circulaires seront traitées de manière identique à l'aide de colliers à vis de diamètre approprié ou de filins de supportage. Distance entre supports selon diamètre et préconisations fournisseur.

### Traversées de murs, cloisons, dalles

Les réservations seront rebouchées au mortier avec interposition d'un matelas de laine de verre revêtu d'une jaquette aluminium entre maçonnerie et gaine pour assurer l'étanchéité à l'air et l'isolation phonique entre les locaux; l'utilisation de gaines flexibles est interdite en traversée de parois.

### **03.6.4. CALORIFUGE DES RESEAUX AERAIQUES**

Les matériaux, produits et modes opératoires seront les suivants :

- La gaine recevra un encollage destiné à la fixation du calorifuge.
- Calorifuge par matelas souple de laine de verre
- Le calorifugeage des gaines sera effectué côté extérieur avec un matériau isolant fourni d'usine et composé de laine de verre (aggloméré de fibres de verre et de résine) de 25mm.
- Pare-vapeur Kraft aluminium 15 microns renforcé par fibre de verre en maillage
- Gainés en faux-plafond: densité 16 kg/m<sup>3</sup>
- Gainés rectangulaires hors faux plafond: densité 56 kg/m<sup>3</sup>
- Gainés circulaires hors faux plafond: densité 32 kg/m<sup>3</sup>
- Finition d'étanchéité par bandes kraft aluminium auto-adhésives. Le matériau isolant sera collé sur la gaine au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large, tous les 40 cm au maximum. Le revêtement kraft alu sera fermé par agrafage et collage d'une bande adhésive de 5 cm de large, sur les joints longitudinaux et transversaux.
- En plus du collage, la fixation sera complétée par un cerclage de feuillards aluminium chacun 50 cm au maximum.

et d'un pare vapeur composé d'une feuille d'aluminium laminé, d'un kraft et d'un treillis de renfort en fil plastique.

- L'ensemble calorifuge sera M1

#### **NOTA**

*Toutes les gaines risquant de condenser devront être calorifugées.*

### **03.6.5. REPERAGES**

Les équipements et les réseaux installés seront repérés.

Ces repères tiennent compte de leur fonction, leur situation, leur numéro d'ordre.

La concordance absolue de ces repères entre les plans, schémas, notices de fonctionnement est exigée.

L'entreprise doit soumettre à approbation :

- Les dispositions qu'elle compte prendre pour assurer le repérage de ses installations
- Les modes de fixation qui doivent être conçus de telle sorte qu'aucune modification du repérage des équipements ne puisse être faite de façon accidentelle.

#### **Repérage des réseaux. :**

Les signalisations de la nature des fluides seront réalisées suivant la norme NF X 08.100.

Les anneaux ou rectangles d'identification sont disposés :

- de part et d'autre de chaque élément de robinetterie
- de part et d'autre de chaque traversée de cloison
- de part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux principaux ou secondaires
- tous les 5m environ sur les parties droites des réseaux,

Sur ces rectangles ou anneaux doivent apparaître clairement :

- le sens du fluide
- la nature du fluide



### **03.6.6. ELECTRICITE**

Les équipements faisant partie du présent lot sont conformes aux normes en vigueur.

Conforme à la norme C15-100

Un interrupteur de proximité est à prévoir sur chaque appareil dont le coffret électrique d'alimentation n'est pas à proximité.

<h3><b>03.7. COMPTE PRORATA - 2.5%</b></h3>
---