LOT 16 – TRAITEMENT D'AIR



Extension et restructuration
Centre en Route de la Navigation Ouest
Brest Loperhet

Maître de l'ouvrage	*Ministère des transports, de l'Equipement du tourisme et de la mer* *Direction des services de la navigation Aérienne*		
Architectes	P. BRULE S. BRUNET	2 rue Félix Le DANTEC 29 000 QUIMPER	Tél. : 02.98.95.53.50 Fax : 02.98.95.48.38 Mail : architecture.brule@wanadoo.fr
B.E.T. Structure B.E.T. Fluides	SOFRESID ENGINEERING	6 bis, rue François Toullec 56100 LORIENT	Tél. : 02.97.37.42.42 Fax : 02.97.37.39.39 Mail : gilles.le-bouedec@sofresid.com
B.E.T. Acoustique	TECHNICONSULT	18 rue du Commandant Groix 29200 BREST	Tél. : 02 98 02 25 30 Fax : 02.98 02 32 30 Mail : techniconsult@wanadoo.fr

Cahier des Clauses Techniques Particulières
DCE

Septembre 2010

SOMMAIRE

1. GENERALITES 4

1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT 4
1.2. DEFINITION DU LOT 4
1.3. OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS 5
1.4. CONNAISSANCE DES LIEUX 5
1.5. DOCUMENTS A FOURNIR 5
1.6. TEXTES DE REFERENCE 5
1.7. PRESCRIPTIONS GENERALES 6
1.7.1. Observations générales 6
1.7.2. Suspension des équipements 6
1.7.3. Protection des ouvrages 6
1.7.4. Plans de réservations 7
1.7.5. Réservations - Percements - Raccords 7
1.7.6. Fourreaux 8
1.7.7. Tenue de chantier 8
1.7.8. Essais 8
1.7.9. Contrôle technique - Vérification 8
1.7.10. Réception 9
1.8. CONNAISSANCE DU DOSSIER - CONTRADICTIONS OU OMISSIONS 9
1.9. SOUS-TRAITANCE 9
1.10. SECURITE 9
1.11. GARANTIES 9
1.12. COMPTE-PRORATA - FRAIS DE CHANTIER 10
1.13. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT 10
1.14. SUJETIONS INCLUSES DANS L'OFFRE 10
1.15. HYPOTHESES DE CALCULS 11
1.15.1. Généralités chauffage 11
1.15.2. Généralités climatisation 11

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 12

2.1. TUYAUTERIES 12
2.1.1. Canalisations Acier tarifs 1 et 2 12
2.1.2. Canalisations Acier tarif 3 12
2.1.3. Canalisations Acier tarif 10 12
2.1.4. Canalisations Acier tarif 19 12
2.1.5. Canalisations d'autres natures 12
2.1.6. Assemblages 12
2.1.7. Dispositifs particuliers 13
2.1.8. Calorifuge des tuyauteries 14
2.1.9. Mise en œuvre des ouvrages 14
2.2. ROBINETTERIE 16
2.2.1. Vannes et robinets d'isolement 16
2.2.2. Clapets anti-retour 16
2.2.3. Filtres à tamis 16
2.2.4. Soupapes de sécurité 16
2.2.5. Expansion 16
2.2.6. Purgeurs d'air automatiques 16
2.3. GAINES D'AIR 16
2.3.1. Dimensionnement 16
2.3.2. Prescriptions générales 17
2.3.3. Exécution 17

2.3.4. Etanchéité - Propreté *17*
2.3.5. Supports *18*
2.4. PIEGES A SONS 18
2.5. CLAPETS COUPE-FEU 18
2.6. BOUCHES - DIFFUSEURS - PRISES D'AIR 18
2.6.1. Dimensionnement *18*
2.6.2. Contraintes diverses *18*
2.7. ARMOIRE ELECTRIQUE - RACCORDEMENTS 19
2.7.1. Généralités *19*
2.7.2. Construction - Présentation de l'armoire *19*
2.7.3. Equipement de l'armoire *19*
2.7.4. Câblage *19*
2.7.5. Repérage *19*
2.7.6. Commande et signalisation *19*

3. PRINCIPES 20

3.1. DEPOSE 20
3.2. CHAUFFAGE 20
3.3. CLIMATISATION PAR CTA 20
3.4. AUTRES CLIMATISATIONS 20
3.5. EAU GLACEE 21
3.6. VENTILATION 21

4. INSTALLATIONS BATIMENTS AREC 22

4.1. DEPOSE 22
4.1.1. Chauffage *22*
4.1.2. Climatisation *22*
4.1.3. Ventilation *23*
4.2. CHAUFFAGE 23
4.2.1. Convecteurs *23*
4.3. CLIMATISATION SALLE DE CONTROLE 23
4.3.1. Centrales *23*
4.3.2. Armoires électriques *25*
4.3.3. Régulation *25*
4.3.4. Gaines *26*
4.3.5. Grilles et accessoires *27*
4.4. CLIMATISATION SALLES TECHNIQUES 27
4.4.1. Gaines *27*
4.4.2. Grilles et accessoires *28*
4.5. CLIMATISATION SALLE INFORMATIQUE 28
4.5.1. Armoires *28*
4.5.2. Gaines et accessoires *29*
4.6. CLIMATISATION LOCAL SERVEUR 30
4.6.1. Armoire *30*
4.6.2. Diffuseurs *31*
4.7. RAFRAICHISSEMENT 32
4.7.1. Split-systems *32*
4.8. EAU GLACEE 32
4.8.1. CTA sur terrasse Radar *32*
4.8.2. CTA générale *33*
4.8.3. Armoires salle informatique *34*
4.8.4. Essais - Mises en service *34*
4.9. VENTILATION DOUBLE FLUX 34
4.9.1. Centrale *34*
4.9.2. Gaines *35*
4.9.3. Grilles et accessoires *35*
4.10. VENTILATION SIMPLE FLUX 36
4.10.1. Caissons *36*
4.10.2. Gaines *36*
4.10.3. Grilles et accessoires *36*
4.10.4. Ventilation double paroi *37*

4.10.5. Extractions spécifiques 38
4.11. GARANTIE - FORMATION 38
4.11.1. Garantie 38
4.11.2. Formation 38
5. INSTALLATIONS BATIMENT H 39
5.1. DEPOSE 39
5.1.1. Climatisation 39
5.2. CHAUFFAGE 39
5.2.1. Convecteurs 39
5.2.2. Plancher chauffant électrique 39
5.3. CLIMATISATION 40
5.3.1. Armoires 40
5.3.2. Diffuseurs 41
5.4. RAFRAICHISSEMENT 42
5.4.1. Split-systems 42
5.4.2. Gaines et accessoires 42
5.5. VENTILATION DOUBLE FLUX 42
5.5.1. Centrales 42
5.5.2. Gaines 43
5.5.3. Grilles et accessoires 43
5.6. GARANTIE - FORMATION 44
5.6.1. Garantie 44
5.6.2. Formation 44
6. OPTION 45
6.1. CTA SALLE DE CONTROLE 45

1. GENERALITES

1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Ce document a pour but de préciser la nature et l'étendue des prestations concernant le lot **N°16 Traitement d'air** pour les travaux **d'Extension et de restructuration au C.R.N.A de BREST LOPERHET (29).**

1.2. DEFINITION DU LOT

Le présent document définit l'ensemble des prestations dues par l'Entreprise qui exécutera les travaux principaux suivants :

CHAUFFAGE

- Suppression de la chaufferie fioul desservant le bâtiment Radar, dépose de la totalité des installations de chauffage associées (équipements chaufferie, radiateurs, tuyauteries).
- Mise en place de convecteurs électriques en bâtiment Radar, dans les locaux neufs (bâtiments E et H) et dans certains locaux restructurés.
- Mise en place d'un plancher chauffant électrique en zone cafétéria rue intérieure.

CLIMATISATION

- Installation de 2 centrales de traitement d'air (2 x 40 000 m3/h) sur la terrasse du bâtiment Radar, compris raccordements aux réseaux existants en plénum salle de contrôle niveau 1 et aux réseaux neufs des salles techniques (secours).

  Mise en place de gaines en attente pour une future 4ème CTA salles techniques (hors marché).
- Création de réseaux d'extraction et soufflage en salles techniques niveau 0 avec gaines à raccorder sur les collecteurs des 2 CTA salle de contrôle en terrasse et aux réseaux existants.
- Climatisation de la salle informatique par 2 armoires implantées en local technique (2 x 18 550 m3/h) avec batterie free-cooling en fonctionnement prioritaire et appoint par batterie eau glacée.
- Climatisation par armoires de type informatique à détente directe pour local serveur niveau 1 bâtiment A, salle de simulation et salle pilotes niveau 1 bâtiment H.
- Rafraîchissement de certains locaux par split-systems à détente directe.
- Alimentation eau glacée depuis le local production pour les CTA sur la terrasse Radar (2 au marché et 1 future) et les 2 armoires de la salle informatique.
- Réalimentation eau glacée de la CTA générale en local technique.

VENTILATION

- Ventilation double flux à récupération d'énergie en bâtiment Radar pour les locaux accolés à l'extension de la salle de contrôle, centrale en local technique.
- Ventilation double flux à récupération d'énergie pour la plupart des locaux du bâtiment H (afin d'éviter des clapets coupe-feu, certains locaux en zones de détection incendie spécifiques sont ventilés naturellement par ouverture d'ouvrant). Les centrales sont implantées en locaux techniques.
- Ventilation simple flux en zones spécifiques (sanitaires bâtiments A, E et C, chambres bâtiments E et C, local chargeurs bâtiment C).
- Ventilation de la rue intérieure par 2 caissons prenant l'air dans la double façade du bâtiment A, fonctionnement asservi à des sondes de température de façon à réchauffer le volume lorsque les conditions sont favorables.

GENERAL

- Les climatisations à détente directe seront de classe énergétique de type A,
- Les moteurs auront une classe de rendement EFF1.

1.3. OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS

Les entreprises remettant leur offre sont censées avoir pris connaissance de tous les éléments du dossier (plans et pièces écrites de tous les Corps d'Etat) et sont tenues de présenter une offre répondant aux spécifications du projet de base définies dans les documents composant ce dossier.

En conséquence, elles ne pourront se prévaloir d'aucune omission ou manque de renseignements et devront se rendre sur place pour tenir compte des facteurs locaux et donner une offre complète.

Les prestations décrites dans le présent document ne sont pas limitatives, l'entreprise devra prévoir l'ensemble des matériels et matériaux nécessaires au bon fonctionnement du projet (échafaudages, moyens de manutention, installations de sécurité en accord avec le coordonnateur S.P.S,...).

Toutes erreurs ou omissions devront être signalées avant la remise de l'offre. Elles ne pourront pas donner droit à prestations supplémentaires après mise en vigueur du contrat.

1.4. CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur sera réputé du fait de sa soumission avoir parfaite connaissance du site sur lequel se construit le projet et avoir pris en compte dans son offre toutes les sujétions afférentes aux bâtiments existants et à leur environnement.

Toutes les servitudes en découlant doivent être incluses dans l'offre.

1.5. DOCUMENTS A FOURNIR

- Avec la soumission
  - Décomposition du prix global et forfaitaire suivant cadre joint.
- Avant le début des travaux
  - Plans des installations avec indications des caractéristiques des radiateurs, caissons, diamètres des tuyauteries et gaines.
  - Documentations techniques (compris échantillons) complètes sur les matériaux ou le matériel proposés avec référence et adresses des fournisseurs.
  - Copie des certificats d'agrément, des classements à la résistance au feu, acoustique des matériaux ou équipements.
  - Différents procès-verbaux d'essais émanant d'organismes habilités.
  - La totalité des documents spécifiés ci-avant doit être communiquée en temps utile par l'Entrepreneur pour information à la Maîtrise d'Oeuvre et au Bureau de Contrôle éventuel, et recevoir l'accord de ceux-ci avant toute exécution.
- En fin de travaux
  - Fourniture d'un Dossier des Ouvrages Exécutés remis au plus tard une semaine après la réception à la Maîtrise d'Oeuvre (3 exemplaires papier et un CD informatique incluant plans au format PDF et Autocad 2004).
  - Notices techniques de fonctionnement, d'exploitation et d'entretien : 3 exemplaires.
  - Chaque mise en service donnera lieu à un P.V qui sera joint au D.O.E.

1.6. TEXTES DE REFERENCE

Les installations devront être établies conformément aux stipulations des textes réglementaires Nationaux, Départementaux et Municipaux, des Normes Françaises N.F, des Cahiers des Charges D.T.U et leurs additifs publiés à la date de l'Appel d'Offres.

En particulier, les textes suivants seront respectés :

- NFA 49.111, 115, 141, 145 : tubes acier.
- NFA 51.120 : tubes ronds en cuivre.
- NFC 15.100 : installations électriques.
- NFD 30.001 à 35.376 : chauffage.
- NFE 51.700 à 51.732 : composants de VMC.
- NFP 50.401 et 50.403 : distribution d'air.

- DTU 65.9 : installations de transport de chaleur ou de froid et d'E.C.S.
- DTU 65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression.
- DTU 68.2 : installations de ventilation mécanique.
- DTU 70.1 : installations électriques.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie.
- Règlement sanitaire départemental type.
- Règles professionnelles intersyndicales.
- Code du travail.
- Comité des organismes de prévention et de contrôle technique (C.O.P.R.E.C.).
- Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité (C.O.N.S.U.E.L.).
- Spécifications DTI foudre.

L'ensemble de ces documents, bien que non joint au présent document est réputé connu des entrepreneurs, les parties contractantes lui reconnaissant son caractère contractuel.

Pour les équipements électriques, la mise à la terre et la protection foudre des équipements situés à l'extérieur respecteront les prescriptions du lot Electricité.

1.7. PRESCRIPTIONS GENERALES

1.7.1. Observations générales

Les dimensionnements et passages définis au dossier de consultation sont donnés à titre indicatif et devront être vérifiés par l'entreprise avant la remise de son offre.

Toutes les modifications signalées après la remise de l'offre ne pourront plus justifier une plus-value.

Dans le présent C.C.T.P., on s'est efforcé de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leur nombre, leur dimension et leur emplacement ; il convient toutefois de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter comme étant compris dans son prix forfaitaire, sans exception, ni réserves, tous les travaux relevant de sa spécialité nécessaires et indispensables à l'achèvement complet de son lot concernant les ouvrages projetés.

Avant toute exécution, l'entrepreneur vérifiera toutes les cotes des dessins qui lui seront remis ainsi que toutes les dispositions particulières aux plans et pièces écrites pouvant influencer ses travaux (aplombs, décrochements, alignements, etc...).

L'entrepreneur est tenu de préparer, d'après les pièces constituant le projet, tous les calculs, dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution, cotés avec soins et précisant tous les détails (échelle 1/20 pour les détails) y compris détails de raccordements sur ouvrages existants.

Le Maître d'Œuvre pourra demander aux entreprises tous les plans de détails qui lui semblent nécessaires pour la bonne compréhension du dossier d'exécution.

Tous les dessins, notes de calculs et fiches techniques fournisseurs devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle avant toute exécution.

1.7.2. Suspension des équipements

En règle générale aucun percement ne sera effectué dans les ossatures du bâtiment, les fixations des suspentes seront réalisées par attaches avec serrage sur l'aile des profilés acier.

Aucun équipement ne sera suspendu aux pannes de toiture. Les matériels, ainsi que les réseaux seront suspendus à des fers fixes fournis et posés par le présent lot sur les fermes du bâtiment.

Les supports seront démontables et indépendants de ceux des autres Corps d'Etat.

Dans le cas d'appareils fixés sur des cloisons légères (plaques de plâtre,...), le présent lot doit fournir au lot Cloisons tous les renforts nécessaires à incorporer dans l'ossature de cloisons pour garantir la bonne tenue des appareils. Le présent lot reste entièrement responsable de cette bonne tenue.

1.7.3. Protection des ouvrages

Il est rappelé que l'entrepreneur doit assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des ouvrages en place de son lot contre toutes dégradations ou vols pendant toute la durée des travaux, et ce, jusqu'à la réception sans réserve ou jusqu'à la levée des réserves.

1.7.4. Plans de réservations

Le présent lot réalise ses plans de réservations pendant la période de préparation et les soumet à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre et de la cellule de synthèse.

Le présent lot doit prendre en compte les incidences découlant des plans des autres Corps d'Etat et modifier sa prestation en conséquence.

Pour les réservations à réaliser par le lot Gros-Œuvre, et sauf indications contraires stipulées dans le présent C.C.T.P., la procédure suivante est applicable :

a) Sont reportées sur le plan établi par le Bureau d'Etudes chargé de la réalisation des plans d'exécution de Gros-Œuvre les réservations dans les ouvrages réalisés par le lot Gros-Œuvre dont les sections sont strictement supérieures au diamètre 100 mm pour des réservations circulaires, ou à 100 cm² pour des réservations carrées ou rectangulaires.

Celles-ci sont impérativement fournies lors de la période de préparation et à la date mentionnée au procès verbal de réunion de chantier.

b) Toutes les réservations dont les dimensions sont inférieures ou égales au diamètre 100 mm pour des réservations circulaires, ou à 100 cm² pour des réservations carrées ou rectangulaires, doivent être représentées sur un plan unique réalisé par le présent lot et soumis à l'acceptation du lot Gros-Œuvre, du Bureau d'Etudes réalisant les plans d'exécution de Gros-Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Ces réservations ne sont pas réalisées par le lot Gros-Œuvre.

Ce plan unique est établi sur le contre-calque du plan de coffrage du niveau considéré fourni par le lot Gros-Œuvre. Ce contre-calque est complété par le présent lot pendant la période de préparation et aux dates fixées au procès verbal de réunion de chantier.

c) Dans le cas où les dates mentionnées ci-dessus ne sont pas respectées par le présent lot, les réservations demandées ne sont pas prises en compte.

Elles devront être réalisées sur chantier, par le lot Gros-Œuvre, après accord de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle et entièrement à la charge du présent lot.

Dans le cas où la réalisation de ces réservations est refusée, l'Entreprise doit proposer les modifications qui s'imposent et conserve, à sa charge, les conséquences financières de ces modifications et de tous les travaux supplémentaires demandés aux autres Corps d'Etat.

1.7.5. Réservations - Percements - Raccords

Dans les ouvrages neufs

a) Est prévue au lot Gros-Oeuvre la réalisation des réservations dans les ouvrages réalisés par le lot Gros-Oeuvre dont les sections sont strictement supérieures au diamètre 100 mm pour des réservations circulaires, ou à 100 cm² pour des réservations carrées ou rectangulaires.

b) Toutes les réservations dans les ouvrages réalisés par le lot Gros-Oeuvre, dont les dimensions sont inférieures ou égales au diamètre 100 mm pour des réservations circulaires, ou à 100 cm² pour des réservations carrées ou rectangulaires, sont effectuées par le présent lot et ceci par carottage impérativement.

c) Toutes les réservations dans les ouvrages réalisés par le lot Cloisons-Plâtrerie et effectuées après la réalisation de l'ouvrage traversé sont à la charge du présent lot.

d) Le calfeutrement des réservations et des percements cités en a), b), c) est effectué par le présent lot conformément aux règles de l'art, aux prescriptions acoustiques, en respectant les degrés coupe-feu, pare-flamme et stabilité au feu des éléments traversés et sans nuire à leur résistance ou à leur aspect final.

e) Le lot Cloisons-Plâtrerie assure le calfeutrement soigné au droit des ouvrages réalisés avant son intervention et traversant ses propres ouvrages.

f) L'entreprise fournissant ses réservations après la période de préparation a, à sa charge, toutes les conséquences de son retard (création de la réservation, mise à jour des plans et calfeutrement) suivant paragraphe ci-dessus.

Dans les ouvrages existants

Le présent lot doit tous les percements relatifs à ses interventions.

Le calfeutrement des percements est effectué par le présent lot conformément aux règles de l'art, aux prescriptions acoustiques, en respectant les degrés coupe-feu, pare-flamme et stabilité au feu des éléments traversés et sans nuire à leur résistance ou à leur aspect final.

1.7.6. Fourreaux

Dans le cas de traversées de maçonnerie (murs ou plancher), les gaines ou canalisations devront être placées sous fourreaux en tube PVC rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée, pour permettre sa libre dilatation. Ils seront convenablement posés et scellés en place ; l'espace entre les tuyaux et les fourreaux sera rempli avec du mastic plastique adhérent et réfractaire.

Les fourreaux traversant les planchers, et posés près des murs ou cloisons, devront dépasser de 2 cm du sol fini.

Ils seront coupés juste à la dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à la section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leurs extrémités.

Les raccords seront faits, soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour éviter la rupture des canalisations.

1.7.7. Tenue de chantier

Il ne sera pas toléré de dépôts de gravois à l'intérieur et à l'extérieur des locaux.

L'entreprise devra procéder à l'évacuation de tous les matériaux concernant son lot au fur et à mesure de l'avancement des travaux et maintenir ses chantiers en conformité avec les règlements d'hygiène et de sécurité.

1.7.8. Essais

L'Entreprise a, à sa charge, tous les essais des installations réalisés par du personnel qualifié muni de tous les appareils nécessaires, ainsi que la rédaction des procès-verbaux.

Tant que les valeurs réglementaires ou les valeurs fixées au présent C.C.T.P. ne sont pas vérifiées par ces essais, le présent lot doit tous les travaux modificatifs nécessaires à l'obtention de ces valeurs.

Les essais portent sur la totalité des installations.

Les points suivants seront au minimum contrôlés :

- Essais d'isolement et de continuité des installations d'alimentations électriques.
- Mise en marche des installations et réglage des paramètres de fonctionnement.
- Contrôles des caractéristiques (débits, températures, pressions,...) des circuits.
- Contrôle des niveaux acoustiques dans les locaux pour satisfaire à la N.R.A et aux prescriptions particulières.
- Essais COPREC dont les bordereaux devront être dûment remplis et une copie remise au Maître d'Oeuvre et au Bureau d'Etudes.

L'Entreprise doit assister les organismes de contrôle et de sécurité chaque fois que leur intervention intéresse les installations du présent lot.

1.7.9. Contrôle technique - Vérification

En cours de travaux chaque fois que cela sera nécessaire et à la fin des travaux, le Maître d'Oeuvre ou son représentant qualifié procédera aux opérations de contrôle en vue de la réception en présence de l'Entrepreneur ou de son représentant.

Ces opérations ont pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché :

- Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.).
- Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.).
- Normes et règlements.
- Spécifications indiquées dans l'Offre de l'Entrepreneur.

Tous les matériaux, tout le matériel et toutes les parties d'installation qui ne seraient pas conformes à ces documents seraient catégoriquement refusés et devraient être remplacés par l'Entrepreneur sans qu'il n'en résulte ni augmentation de prix, ni prolongation du délai d'exécution ni d'indemnité d'aucune sorte.

1.7.10. Réception

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de procéder à toute visite qu'il estimera nécessaire pour contrôler la qualité de fabrication du matériel.

La réception en usine n'engage pas le Maître d'Oeuvre en ce qui concerne la réception du matériel installé.

La réception sera prononcée si les installations ne font l'objet d'aucune réserve.

Si les installations font l'objet de réserves, l'Entrepreneur devra y porter remède à ses frais.

Une nouvelle réception aura lieu après un délai fixé par le Maître d'Oeuvre.

Dans le cas où les réserves ne pourraient être levées après ce délai, il serait dressé un procès-verbal de carence à l'encontre de l'Entreprise et le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de faire effectuer les aménagements nécessaires par une autre Entreprise, aux frais du présent lot.

1.8. CONNAISSANCE DU DOSSIER - CONTRADICTIONS OU OMISSIONS

Les Entrepreneurs doivent prendre connaissance, avant leur remise d'offre ou dans les huit jours impartis à l'Entrepreneur Adjudicataire pour vérification de son offre avant signature du marché, des C.C.T.P. de TOUS LES CORPS D'ETAT et demander au Maître d'Oeuvre tous les renseignements complémentaires afin d'étudier complètement et sans omission les travaux qui lui incombent.

En cas de contradictions, omissions ou divergences possibles d'interprétation à la lecture du dossier et si celles-ci n'ont pas fait l'objet de demande d'explication ou de réserves au moment de la soumission, la décision d'exécution sera toujours conforme aux intérêts du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre sans que l'Entrepreneur qui s'estimerait léser, puisse prétendre à un rétablissement d'écriture.

1.9. SOUS-TRAITANCE

Les entreprises sous-traitantes éventuelles devront être indiquées lors de la remise des offres sous peine de nullité de celles-ci.

L'étendue, la nature des travaux sous-traités ainsi que l'identité des entreprises sous-traitantes devront avoir l'accord du Maître d'Ouvrage.

1.10. SECURITE

L'entrepreneur devra tous dispositifs de sécurité collective et individuelle nécessaires à l'exécution de ses travaux, ainsi que pour l'entretien et les réparations ultérieures.

Tous les règlements d'hygiène et de sécurité propres à la région et au département seront strictement appliqués.

L'entrepreneur devra fournir à son personnel les équipements de sécurité obligatoires.

L'entrepreneur devra se conformer aux recommandations et règles des organismes officiels et du Maître d'œuvre.

1.11. GARANTIES

L'entretien du matériel et des installations faisant partie du présent lot est assuré par l'Entreprise pendant la totalité de la période de garantie (pièces et main d'œuvre), qui est d'une durée de 1 an et prend effet à la date de la réception.

La garantie des équipements suivants est portée à **2 ans** :

- les 2 CTA de la salle de contrôle,
- les 2 climatiseurs de la salle informatique,
- le climatiseur de la salle simulation,
- le climatiseur de la salle pilotes,
- la modification du réseau d'eau glacée.

Une formation niveau 3 norme AFNOR sera délivrée sur chaque équipement et se déroulera en 2 sessions identiques pour 8 techniciens. L'objectif de cette formation concerne la conduite, l'entretien, les réglages et la réparation des équipements.

Les interventions comprennent l'entretien courant de l'installation et le remplacement de toute pièce qui viendrait à faire défaut par suite de vice de matière, de fabrication ou de mise en oeuvre.

L'Entrepreneur garantit en outre que l'installation réalisée correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans le dossier d'Appel d'Offres.

Il s'oblige à mettre l'installation en état si l'exploitation révélait une non-concordance susceptible de nuire à la bonne économie du système, et au confort des usagers.

Afin que la mise au courant du personnel puisse se faire normalement, l'Entrepreneur mettra à disposition de l'utilisateur le personnel nécessaire, pour fournir les explications utiles à la conduite et à l'entretien de l'ensemble des installations et ce jusqu'à pleine et entière satisfaction du Maître de l'Ouvrage, confirmée par écrit.

L'ensemble des travaux prévus au présent lot sera couvert, dans le cadre de la législation actuelle, par la garantie décennale.

Pendant cette période, l'entreprise devra maintenir ses ouvrages en état. Tout dommage à d'autres ouvrages entraîné par un défaut du aux ouvrages du présent lot sera couvert par la dite garantie.

L'entreprise devra intervenir en cas de besoin sur simple appel du Maître d'ouvrage. En cas de non-intervention immédiate, celui-ci sera en droit de faire intervenir une entreprise de son choix, aux frais et dépens de l'adjudicataire du présent marché.

1.12. COMPTE-PRORATA - FRAIS DE CHANTIER

Le présent lot participe à part entière aux dépenses gérées par le compte-prorata inter-entreprises.

Ces dépenses doivent être incluses dans les prix unitaires constituant le D.P.G.F.

1.13. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'Entreprise s'assurera d'une parfaite coordination avec les autres corps d'état ayant à travailler avant ou après ses interventions.

Lors de la période de préparation et avant d'établir ses plans d'exécution, l'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les autres lots afin d'obtenir toutes les sujétions techniques conditionnant la réalisation de ses ouvrages. Il prendra en compte les contraintes de chaque corps d'état en adaptant si nécessaire, ses ouvrages à celles-ci.

1.14. SUJETIONS INCLUSES DANS L'OFFRE

L'offre de prix du présent lot sera présentée suivant le bordereau joint au D.C.E.

Ce bordereau devra être correctement rempli avec des prix unitaires pour chaque type de prestation.

Tous les matériaux et matériels référencés par type et par fabricant cités au C.C.T.P sont exigibles sur chantier. Des produits dits équivalents ou similaires ne peuvent être utilisés que s'ils ont fait l'objet d'un accord écrit préalable à la commande de la part du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Oeuvre, du Bureau d'Etudes Technique et du Bureau de Contrôle.

Sont à la charge de l'Entreprise du présent lot :

- Les études de réalisations et les documents justificatifs.
- Les études et les plans de fabrication.
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériaux sur le chantier.
- La protection des matériaux pour éviter toute détérioration au cours des travaux.
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures, ainsi que l'exécution des travaux divers et décrits précédemment.
- Toutes les matières consommables nécessaires à la mise en oeuvre des fournitures.
- Les modifications pour mise en conformité avec les conditions imposées.
- Les réglages, contrôles, essais et mises au point des installations.
- L'assistance à la réception des installations.
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception.
- L'assistance à la formation du personnel d'exploitation des installations.
- Le nettoyage des équipements et des locaux techniques.
- La peinture primaire de protection de tous les éléments des installations.
- L'établissement des dossiers D.O.E et D.I.U (plans, pièces écrites, notices techniques des matériels, notices d'entretien,…) ainsi que leur remise au Maître d'Oeuvre.

1.15. HYPOTHESES DE CALCULS

1.15.1. Généralités chauffage

Zone climatique hiver : H2
Température extérieure de base : - 4 °C
Température intérieure : +19°C
Les déperditions seront calculées avec une surpuissance de 20 %.

1.15.2. Généralités climatisation

Zone climatique été : Ea
Température extérieure de base : + 30 °C
Température intérieure : +25°C
Apports internes

Repro Niveau 0 bâtiment R	: machines	: 3 000 W, personnes	: 100 W,
Briefing Niveau 1 bâtiment R	: machines	: 300 W, personnes	: 2 000 W,
Serveur Niveau 1 bâtiment A	: machines	: 15 000 W, personnes	: 100 W,
Réunions Niveau 1 bâtiment A	: machines	: 300 W, personnes	: 2 000 W,
Simulation Niveau 1 bâtiment H	: machines	: 11 000 W, personnes	: 1 000 W,
Pilotes Niveau 1 bâtiment H	: machines	: 5 200 W, personnes	: 1 000 W,
Paramétrage Electra Niveau 1 bâtiment H	: machines	: 5 200 W, personnes	: 100 W,
Serveur Electra Niveau 1 bâtiment H	: machines	: 5 200 W, personnes	: 100 W,
Conférences Niveau 3 bâtiment H	: machines	: 0 W, personnes	: 6 000 W.

Les puissances froid seront calculées avec une surpuissance de 20 %.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. TUYAUTERIES

2.1.1. Canalisations Acier tarifs 1 et 2

Suivant norme NFA 49.145 (tubes soudés filetables) pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 165,1 mm, et pour les conditions de service suivantes :

- Température comprise entre - 10°C et 110°C.
- Pression de service :
  . Inférieure à 10 bars pour les tubes assemblés par filetage ou brasage.
  . Inférieure à 16 bars pour les tubes assemblés par soudage.

2.1.2. Canalisations Acier tarif 3

Suivant norme NFA 49.115 (tubes sans soudure filetables) pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 165,1 mm et pour les conditions de service suivantes :

- Température comprise entre -10°C et 110°C.
- Pression de service :
  . Inférieure à 16 bars pour les tubes assemblés par filetage ou brasage.
  . Inférieure à 25 bars pour les tubes assemblés par soudage.

2.1.3. Canalisations Acier tarif 10

Suivant norme NFA 49.111 (tubes sans soudure à extrémités lisses) pour les diamètres extérieurs supérieurs ou égaux à 26,9 mm, et inférieurs ou égaux à 419 mm, et pour les conditions de service suivantes :

- Température comprise entre - 10°C et 200°C.
- Pression de service inférieure à 36 bars, tubes assemblés par soudage et brides obligatoirement.

2.1.4. Canalisations Acier tarif 19

Suivant norme NFA 49.141 (tubes soudés à extrémités lisses) pour les diamètres extérieurs compris entre 26,9 mm et 419 mm, pour les conditions de service identiques au tarif 10.

Dans le cas où la température de service dépasse 110°C, il est demandé les documents suivants :

- Certificat matière (nuance, caractéristique, provenance, etc.).
- Certificat de réception par le Service des Mines, fourni tube par tube.

2.1.5. Canalisations d'autres natures

Les tuyauteries en tube cuivre écroui seront réalisées suivant la norme NFA 51.120.

Les tuyauteries d'alimentation en eau de ville seront réalisées en tube d'acier galvanisé, suivant norme NFA 49.700, ou en tube cuivre.

Les tuyauteries de vidange des appareils, et de récupération des condensats, pourront être soit en tube d'acier galvanisé suivant norme NFA 49.700, soit en tube PVC uniquement dans le cas où la protection mécanique du tuyau de vidange n'est pas à assurer.

2.1.6. Assemblages

. Assemblages par filetage

Dans le cas d'assemblage par filetage, le filetage sera conforme à la norme NFE 03.004.

L'assemblage par filetage sera employé pour les tubes de diamètre inférieur ou égal à 60,3 mm.

. Assemblages par brides

Pour les diamètres supérieurs à 60,3 mm, l'assemblage par brides se fera au moyen de brides à collerette à souder en bout.

Ces brides seront sélectionnées en fonction de la pression d'épreuve, et seront conformes aux normes NFE 29.222 à 29.225.

. Assemblages par soudage

Pour les diamètres supérieurs à 60,3 mm, l'assemblage par soudage se fera par soudage autogène ou soudo-brasure pour les tubes en acier noir exclusivement.

. Etanchéité des assemblages

Pour les assemblages filetés, au moyen de ruban d'étanchéité en PTFE.

Pour les assemblages par brides, au moyen de joints de nature compatible avec la nature du fluide transporté, résistants à l'action chimique du fluide, ainsi qu'à la température de service et de pression d'épreuve.

Pour des températures de service supérieures à 140°C, et des pressions d'épreuve supérieures ou égales à 15 bars, il sera employé des brides et des joints pour brides à simple emboîtement suivant la norme NFE 29.021.

. Canalisations en acier, tarif 1

L'assemblage des canalisations bout à bout par soudures sera rigoureusement proscrit.

Toutefois, certaines dérivations ou certains piquages pourront être exécutés par soudure, mais seulement dans la limite des cas prévus dans le devis, et ceci à l'exception des tubes galvanisés qui eux ne seront jamais raccordés par soudure.

Les assemblages des sections de canalisations seront réalisés à l'aide de raccords-unions, en fonte malléable, noirs ou galvanisés suivant tubes à rodage conique, normalisés.

Après la coupe du tuyau, et avant le filetage, les tubes seront nettoyés et ébarbés par alésage.

Tous les raccords seront également en fonte malléable de première qualité, noirs ou galvanisés et de dimensions normalisées, orifices au moins égaux aux canalisations reliées.

L'usage des raccords cruciformes est déconseillé.

. Canalisations en acier, tarifs 3 et 10

Les assemblages des sections des canalisations seront réalisés par soudure autogène ou par brides.

Le piquage d'une canalisation dans une autre, avec assemblage par soudure, sera exécuté en pied de biche.

2.1.7. <u>Dispositifs particuliers</u>

. Changements de direction

Tous les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes à souder, en tubes sans soudure modèle 3 d, conformes aux normes NFA 49.182.

Les tuyauteries de diamètre extérieur inférieur ou égal à 33,7 mm, pourront être cintrées sur le chantier lorsque les circuits permettront un grand rayon de courbure.

. Changement de section

Tous les changements de section seront réalisés au moyen de réductions à souder, en tube d'acier sans soudure suivant la norme NFA 49.184.

Il ne sera pas admis de réductions fabriquées sur le chantier, quelle que soit la pression de service.

. Obturation des tuyauteries

L'obturation des tuyauteries et équipements sera réalisée au moyen de fonds standards à souder, conformes à la norme NFA 49.185.

Il ne sera pas admis d'obturation à fonds plats, sauf pour les attentes d'extension définies par les plans, qui seront alors équipées en brides pleines.

. Dilatation des tuyauteries

Afin de permettre la libre dilatation des tuyauteries, il sera fait usage des dispositifs suivants :

- Lyres de dilatation

  Lorsque la place disponible sera suffisante, des lyres de dilatation seront mises en place.

  Elles seront exécutées en tube d'acier étiré sans soudure, tarif 3 ou tarif 10.

  Les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes en acier sans soudure, quel que soit le diamètre.

- Compensateurs de dilatation

  . Manchon métallique élastique antivibratoire :

  Modèle à soufflet métallique en acier inox isolé de la bride par élastomère EPDM vulcanisé en place 10 Bars 120°C maxi.

  . Manchon élastique antivibratoire :

  Modèle à brides tournantes et élastomère armé.

  Les manchons élastiques ne peuvent constituer à eux seuls la fonction anti-bélier.

2.1.8. Calorifuge des tuyauteries

Les épaisseurs tiendront compte de l'écart de température entre le fluide véhiculé et l'ambiance et devront avoir les valeurs minimales suivantes :

- 30 mm pour les diamètres extérieurs, égaux ou inférieurs à 60 mm,
- 40 mm pour les diamètres extérieurs, compris entre 60 et 150 mm,
- 60 mm pour les diamètres supérieurs.

Le calorifuge utilisé sera :

- imputrescible dans le temps,
- non détériorable par l'humidité ou les chocs,
- ininflammable, classé M1 (Avis Technique du C.S.T.B. à fournir).

2.1.9. Mise en œuvre des ouvrages

. Conditions de pose des canalisations

Tous les tuyaux seront mis en place sans leur faire subir d'efforts.

Les différentes canalisations devront être disposées de telle sorte qu'elles se trouvent distantes, en tous points de leur parcours, de 5 cm au minimum.

Il sera considéré les espaces nécessaires non seulement au montage des divers types de raccordement, mais encore celui à réserver pour le battement des clefs de serrage au moment de la réfection ultérieure des joints, ou celui nécessaire au chauffage des raccords brasés, ou même celui nécessaire à la pose éventuelle de calorifuge.

Les "croisements" entre canalisations seront évités. En cas d'impossibilité, toutes dispositions utiles seront prises pour que le démontage d'une canalisation reste possible.

Les tuyauteries devront être montées avec soin et à l'abri des chocs possibles.

Elles seront toujours placées de telle sorte qu'elles soient bien accessibles et aisément visitables.

Elles ne devront en aucune façon prendre appui sur les appareils (batteries, pompes, etc.), et de ce fait ne présenter aucun déplacement lors du démontage éventuel de ceux-ci. Les canalisations seront soigneusement disposées et placées de façon rectiligne, que ce soit en gaines ou en apparent dans les différents locaux. En particulier, la présentation générale de l'ensemble des canalisations en local technique sera toute spécialement étudiée et réalisée.

Le tracé des canalisations devra être minutieusement étudié et être effectué avec le plus grand soin. Les vannes, robinets ou autres organes, nécessitant des interventions pour l'exploitation ou l'entretien, devront être d'accès facile.

. Conditions de fixation

Toutes les canalisations seront fixées, selon le cas, à l'aide de colliers et accessoires de fixation définis ci-après.

L'espacement de ces supports sera le suivant :

- 1,50 m au plus pour les diamètres jusqu'à 20 mm,
- 2,00 m au plus pour les diamètres jusqu'à 40 mm,
- 3,00 m au plus pour les diamètres supérieurs.

Les colliers de fixation seront toujours solidement fixés aux parois ou sur leur support; le serrage du tube dans le collier devra être suffisant pour éviter les vibrations éventuelles, en étant toutefois suffisamment souple de manière à ne pas brider la libre dilatation des tuyauteries.

. Fixations

- Ø ≤ à DN 50 : colliers avec garniture souple antivibratoire de marque MUPRO ou similaire.
- Ø ≥ à DN 65 : étriers de type allongé marque UFIX ou similaire avec interposition d'une garniture souple côté support.
- Canalisation eau glacée : colliers isolants composés de 2 demi-coquilles en polyuréthane dur avec feuillures de marque MUPRO ou similaire.

Les fixations seront généralement supportées ou suspendues à partir de profilés métalliques en forme de U ou profilés de type à glissière. Il pourra être toléré une fixation des colliers directement à la paroi jusqu'au DN 40 avec mise en place de rosace de propreté en acier galvanisé ou en laiton suivant le cas.

. Pente à donner aux canalisations

Toutes les canalisations seront posées avec une pente uniforme et continue de 1 cm par mètre.

Les tracés, parcours et dispositions des canalisations devront être étudiés de manière à conserver la pente minimale, même à chaud.

. Cintrage

Un soin tout particulier devra être apporté au cintrage des tubes, la courbe formée ne devra présenter aucune nervure ou aspérité.

Le cintrage ne sera autorisé sur le chantier que jusqu'au diamètre DN 40, avec un rayon d'au moins trois fois le diamètre du tube.

Le cintrage à chaud sera permis seulement pour les tuyaux noirs. Pour les tuyaux fermés par soudure (tarif 1), celle-ci sera placée à la "fibre neutre" de la courbe.

Le cintrage à froid sera fait à la cintreuse hydraulique. Si le revêtement des tuyaux est endommagé par l'opération de cintrage, les tuyaux seront rejetés.

Pour les diamètres supérieurs à DN 40, les changements de direction se feront au moyen de coudes du commerce. L'emploi des coudes à 90° ou 45°, à petit rayon, sera proscrit.

Il sera donc fait usage, le cas échéant, de courbes à grand rayon, de dimensions et de type normalisés.

. Protection contre la corrosion

Toutes les canalisations en tube acier noir seront soigneusement brossées avant passage de la protection, afin d'ôter toute formation de rouille.

Elles seront peintes, avant calorifuge, par deux couches de peintures antirouille.

Les supports en acier noir recevront également la même protection.

Ces travaux seront à la charge de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

. Purges et vidanges de l'installation

L'installation devra pouvoir se vidanger en totalité. Une vidange rapide sera raccordée en locaux techniques sur des évacuations laissées en attente (puisards, attente EU existante ou à créer et siphon de sol).

Le rejet des purges ou vidanges sous pression devra être raccordé au réseau de façon étanche de façon à éviter tout débordement.

En locaux techniques, aucune vidange ne devra se faire par écoulement sur le sol vers le puisard ou siphon de sol. Toutes les vidanges devront obligatoirement être canalisées.

Les diamètres des vidanges seront proportionnels aux quantités d'eau à vidanger, en application des indications ci-dessous, permettant un temps d'écoulement d'un quart d'heure environ.

- jusqu'à 100 litres de capacité..... 12 mm
- jusqu'à 175 litres de capacité..... 20 mm
- jusqu'à 250 litres de capacité..... 26 mm
- jusqu'à 500 litres de capacité..... 33 mm
- jusqu'à 750 litres de capacité..... 40 mm
- au-dessus..... 50 mm

Tous les points bas à l'intérieur des locaux comporteront obligatoirement un té bouchonné à l'exclusion de tous autres procédés.

. Nettoyage intérieur des canalisations

Après avoir été formées et mises en place, et avant raccordement aux appareils qu'elles relient, toutes les canalisations sans exception seront nettoyées intérieurement.

Après installation complète, les circuits seront rincés et les filtres nettoyés.

. Canalisations de servitudes

Les canalisations particulièrement fragiles, telles que tubes filiformes des sondes de prise de température, seront sur tout leur parcours placées sous tube protecteur constitué par une gaine galvanisée non étanche.

Ces gaines seront supportées par des colliers fixés tous les mètres.

2.2. ROBINETTERIE

2.2.1. Vannes et robinets d'isolement

Ils devront être :

- Parfaitement étanches aux fluides pour lesquels leur emploi est prévu.
- Très robustes, d'un entretien facile.
- A manœuvre douce.
- Sans risque de grippage ni de blocage, que leur emploi soit épisodique ou fréquent.
- A orifice de passage au moins égal à celui de la canalisation sur laquelle ils doivent être montés.

Ils comporteront de façon apparente une indication inaltérable et lisible du sens d'ouverture et de fermeture.

2.2.2. Clapets anti-retour

Les clapets de non-retour ont pour rôle d'empêcher une inversion du sens d'écoulement du fluide.

Leur sélection tiendra compte :

- D'une faible perte de charge du fluide.
- D'une compatibilité à la nature du fluide.

2.2.3. Filtres à tamis

Les filtres du type "Y" à panier seront du même diamètre que les tuyauteries sur lesquelles ils seront installés.

Les corps de filtres seront en fonte, le tamis sera en acier inoxydable.

Des flèches, obtenues au moulage, indiqueront le sens de passage des fluides.

Chaque filtre est muni d'un couvercle facilement démontable, équipé d'un bouchon purgeur de vidange et de chasse des impuretés retenues.

2.2.4. Soupapes de sécurité

Tout circuit hydraulique fermé comportant un générateur de chaleur ou un refroidisseur de liquide sera muni d'une soupape tarée à la pression de sécurité largement dimensionnée.

Un certificat sera fourni pour chaque soupape de sécurité.

2.2.5. Expansion

Tout circuit hydraulique comportant des variations de température sera muni d'un vase d'expansion de type fermé à membrane sous pression d'azote interchangeable.

2.2.6. Purgeurs d'air automatiques

Tous les points hauts des circuits hydrauliques seront munis de purgeurs d'air automatiques.

2.3. GAINES D'AIR

2.3.1. Dimensionnement

Les réseaux sont du type basse vitesse.

La vitesse de l'air dans la gaine ne doit pas dépasser les valeurs suivantes, en fonction du débit (interpoler pour les valeurs intermédiaires), pour une gaine de section rectangulaire :

Débits (m3/h)	300	800	2 000	10 000	40 000	100 000
Vitesse (m/s)	3	4	5	6	7	8

Ces valeurs peuvent être augmentées de 10% pour les gaines de section circulaire.

Dans tous les cas, le débit d'air dans les gaines ne devra en aucun cas engendrer un niveau sonore supérieur à 35 dB.

Le bruit généré à l'extérieur des bâtiments par les prises d'air, les rejets, les équipements ne doivent pas dépasser de plus de 3 dB le niveau sonore ambiant.

Le présent lot devra respecter impérativement les prescriptions de la Notice Acoustique.

2.3.2. Prescriptions générales

Toutes dispositions doivent être prises pour limiter au maximum les pertes de charge (rayon de courbure des coudes, aubes directrices, angles des piquages...) et la propagation des bruits (revêtements insonorisants, silencieux, chicanes, etc...), même si ces bruits n'ont pas l'installation pour origine (ponts phoniques d'une pièce à une autre). Des registres de réglages seront prévus, en nombre suffisant pour permettre aisément les équilibrages de débits et pression (différence de pression à maintenir entre locaux notamment).

Ces organes ne doivent provoquer aucun bruit ou battement au passage de l'air. Les commandes comportent un dispositif de blocage efficace, avec repère. Registres et commandes sont d'un accès facile au personnel d'exploitation. Lorsque, par contre, ils sont accessibles aux utilisateurs, leur manœuvre doit nécessiter une clé spéciale.

Des trappes de visite permettent au minimum l'accès à tous les ventilateurs, batteries, filtres, registres, humidificateurs, plénums, placés sur les réseaux de gaines. Les trappes de visite en quantité suffisante et judicieusement placées doivent être également prévues sur les réseaux de gaines de façon à permettre leur nettoyage complet.

Ces trappes ont pour dimensions minimales 0,50 m x 0,40 m, sauf accord avec justification.

Sur toutes les gaines de soufflage et d'aspiration des centrales de traitement d'air et de ventilateurs sont prévus des trous permettant les mesures de pression, débit et température. Ces trous, de 15 mm de diamètre, sont normalement obturés par un bouchon de caoutchouc.

Au droit des joints de dilatation de bâtiment sont prévus des raccords souples étanches. Les gaines flexibles éventuellement utilisées pour les raccordements des diffuseurs et bouches sont métalliques ou tout autre matériau souple réputé sans entraînement de particules et de classement au feu M1, d'une longueur maximale de 2 m.

2.3.3. Exécution

Les gaines sont réalisées en tôle d'acier galvanisé.

L'épaisseur et le formage (pointes de diamant, raidisseurs...) de la tôle doivent assurer une rigidité suffisante pour éviter tout battement des parois des gaines et le phénomène de "respiration".

L'épaisseur est au minimum la suivante, en fonction du grand côté, pour les gaines de section rectangulaire (dimensions en mm) :

Côté	0-400	401-650	651-1150	1151-1500
Epais.	0,6	0,8	1,0	1,25

Le rapport grand côté/petit côté ne dépasse pas 3.

Les gaines de section circulaire sont conformes à la norme NFP 50.401.

Elles ne sont employées que dans la mesure où l'emplacement disponible le permet. Il en est de même pour les gaines de section oblongue.

Lorsque les gaines sont apparentes, le mode de raccordement doit être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre (esthétique). Les joints ou bandes utilisés aux raccordements sont étanches et incombustibles. La boulonnerie est en acier cadmié, galvanisé ou inoxydable.

2.3.4. Etanchéité - Propreté

Les raccordements des tronçons de gaine sont soit à emboîtement pour les gaines de petite section inférieure à 30 dm², à brides au-delà.

Les joints sont réalisés par application de mastic à base de silicone. Le raccordement est recouvert d'une bande de finition de type thermorétractable.

Immédiatement après leur fabrication, et tant que le montage et les raccordements sur chantier ne sont pas terminés, toutes les extrémités et tous les orifices des tronçons de gaines doivent être bouchés de façon étanche (films plastiques par exemple).

2.3.5. Supports

Les gaines d'air sont supportées par :

- Des fers U ou fers plats, suspendus par des tiges filetées galvanisées à chaud, pour les gaines de section rectangulaire.

  Une bande de feutre ou de caoutchouc est interposée entre le support et la gaine.
- Des feuillards en acier électrozingué, suspendus par tiges filetées galvanisées, pour les gaines de section circulaire. Un plot antivibratoire monté en compression désolidarise la suspente du plan de fixation.

Tous les supports de gaines extérieurs seront réalisés en matière inoxydable y compris la visserie.

2.4. PIEGES A SONS

Des pièges à sons seront installés sur les réseaux de gaines chaque fois que nécessaire pour garantir les niveaux sonores demandés, et au minimum lorsque spécifié au descriptif ou sur les plans.

Ils sont constitués de matériaux fibreux, à faible perte de charge, recouverts d'un tissu non générateur de particules et seront installés pour tous les locaux.

2.5. CLAPETS COUPE-FEU

Les clapets coupe-feu seront construits en matériau réfractaire et d'un modèle agrée par le C.S.T.B. Ils seront munis de :

- 1 fusible de déclenchement.
- 1 réarmement manuel.
- 1 indicateur de position facilement observable.
- 1 contact fin de course bipolaire.

Le clapet ne doit pas créer de bruit en position ouverte.

En position de fermeture par déclenchement, la ventilation du réseau considéré est alors arrêtée, le défaut est signalé par voyant et reporté à partir de contacts secs en attente dans l'armoire électrique.

2.6. BOUCHES - DIFFUSEURS - PRISES D'AIR

2.6.1. Dimensionnement

Les caractéristiques et emplacement des bouches et diffuseurs de soufflage, reprise et extraction sont tels qu'en tout point du local desservi, situé au plus à 1,80 m du plancher et au moins à 1,00 m de toute bouche ou diffuseur, la vitesse n'excède pas 0,30 m/s.

Pour les bouches de reprise et de transfert, la vitesse de l'air, rapportée à la surface totale de la bouche, ne doit pas excéder 2,5 m/s si la bouche est à plus de 1,80 m du sol, 2 m/s dans le cas contraire.

Pour les prises d'air extérieur, la vitesse maximale, dans les mêmes conditions, est de 2,5 m/s.

Le détalonnage des portes peut remplacer les bouches de transfert, lorsque le débit transféré ne dépasse pas 100 m3/h par mètre de largeur de porte.

2.6.2. Contraintes diverses

D'une façon générale les bouches, diffuseurs et prises d'air diverses sont réalisés en aluminium ou en tôle d'acier phosphatée revêtue d'une peinture de finition laquée cuite au four.

Les bouches et diffuseurs de soufflage et de reprise sont équipés de dispositifs de réglages de débit d'air. Les bouches de soufflage rectangulaire sont à double déflexion.

Les prises d'air extérieur sont munies de lamelles pare-pluie et de grillages anti-volatiles.

Les bouches de décompression ou de transfert sont du type rectangulaire à chevrons.

2.7. ARMOIRE ELECTRIQUE - RACCORDEMENTS

2.7.1. Généralités

Chaque armoire électrique comportera l'ensemble des organes de protection, commande, relayages, signalisations de fonction "marches" et "défauts", nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

Pour chacune des armoires, il sera prévu :

- Un voyant de présence tension.
- Les boutons marche-arrêt.
- Les voyants marche, arrêt, défaut pour chaque pompe, ballon, etc..
- Les organes de coupure et de protection.
- Les transformateurs permettant l'alimentation des relayages commandes, asservissements et signalisation.
- Les divers contacteurs pour les essais lampes et simulation défauts.
- Les borniers report d'alarmes.

2.7.2. Construction - Présentation de l'armoire

Marque LEGRAND, MERLIN-GERIN ou équivalent, elle sera de type étanche à la poussière, de construction métallique avec revêtement polyester ayant une excellente tenue à la corrosion.

La partie haute ne dépassera pas 2,1 m. Les portes n'excéderont pas 0,8 m de large.

L'armoire sera fixée à la paroi et pourra reposer sur un socle métallique robuste pour des tailles supérieures à 800 x 800 ou 1 000 x 600.

2.7.3. Equipement de l'armoire

La protection générale sera réalisée par disjoncteur tétrapolaire.

La protection des différents départs tiendra compte du régime de neutre distribué ainsi que du courant de court-circuit calculé en fonction de la nature et de la section de la ligne.

2.7.4. Câblage

Le câblage des différents circuits est exécuté en fil de cuivre. Il est ramené sur bornier horizontal, fixé à 250 mm environ du bas de l'armoire.

Les sections seront choisies en fonction de la norme "installations électriques" C 15.100.

La liaison entre le corps de l'armoire et les portes se fera par une filerie en torche souple, raccordée de part et d'autres sur un bornier vertical repéré.

Une tresse de terre en fil de cuivre reliera le fond d'armoire avec le panneau de terre.

2.7.5. Repérage

A l'intérieur des armoires, les appareils seront repérés à l'aide d'étiquettes de matière inaltérable, gravées blanc sur fond noir, les fils seront repérés avec report sur plan.

Toutes les signalisations seront ramenées sur la face avant des armoires, les voyants lumineux seront de type LED.

La télécommande s'effectuera par boutons poussoirs marche-arrêt, ou par commutateur. Ces appareils ne devront pas être placés à moins de 0,80 m du sol.

L'alimentation de l'armoire ainsi que les différents départs se feront par le bas, sauf cas très particulier.

2.7.6. Commande et signalisation

Les commandes, choix de sélection de pompe ou autres appareils avec affichage de quantités seront en façade des coffrets.

Toutes les commandes de marche, les alarmes et dérangements ainsi que les disjonctions devront être signalés par le voyant lumineux aux teintes conventionnelles ci-dessous :

- BLANC : Mise sous tension
- VERT : Marche
- ROUGE : Alarme ou disjonction

Les voyants auront un diamètre minimum de 15 mm.

3. PRINCIPES

3.1. DEPOSE

Le bâtiment Radar est actuellement chauffé par radiateurs alimentés depuis une chaufferie fioul. Cette installation sera complètement déposée (équipements chaufferie, radiateurs, tuyauteries, accessoires).

L'ensemble du site sera chauffé par l'énergie électrique.

Dans certaines zones restructurées, dépose des installations de chauffage, climatisation, ventilation. En particulier, la CTA extérieure salle informatique et les gaines associées seront déposées (y compris le secours vers la salle de contrôle).

Les réseaux eau glacée ø 50 (CTA militaire) et ø 100 (CTA civile) en attente sur la terrasse du niveau 2 salle de contrôle seront entièrement déposés (compris pompes et tous accessoires) depuis le local production en bâtiment énergie.

Le réseau eau glacée CTA générale circulant dans le caniveau de la rampe le long du bâtiment Contrôle sera déposé (réalimentation de la CTA générale par le niveau -1).

Le réseau eau glacée CTA informatique circulant dans le caniveau de la rampe le long du bâtiment Contrôle sera déposé (réalimentation des 2 nouvelles armoires par le niveau -1).

3.2. CHAUFFAGE

Mise en place de convecteurs électriques en bâtiment Radar, dans les locaux neufs (bâtiments E et H) et dans certains locaux restructurés (incluant déplacements d'appareils).

Mise en place d'un plancher chauffant électrique en zone cafétéria rue intérieure.

3.3. CLIMATISATION PAR CTA

Installation de 2 centrales de traitement d'air pour la salle de contrôle (2 x 40 000 m3/h) sur la terrasse du bâtiment Radar, compris raccordements aux réseaux existants en plénum salle de contrôle niveau 1 et aux réseaux neufs des salles techniques (secours).

La mise en place des 2 CTA se fera par avance de phase pour limiter le temps de fonctionnement sans secours.

Mise en place de gaines en attente pour une future 4ème CTA salles techniques (hors marché).

Création de réseaux d'extraction et soufflage en salles techniques niveau 0 avec gaines à raccorder sur les collecteurs des 2 CTA salle de contrôle en terrasse ainsi qu'aux réseaux existants.

Les salles techniques existantes ainsi que leur extension sont traitées par les 3 CTA existantes (3 x 40 000 m^3/h) sans intervention sur les installations.

La CTA générale de 120 000 m^3/h au niveau -1 bâtiment C est conservée sans intervention sur l'installation (uniquement reprise du réseau eau glacée depuis le niveau -1). Elle sert de secours à la salle de contrôle, à la salle informatique et aux salles techniques.

3.4. AUTRES CLIMATISATIONS

La salle informatique sera climatisée par 2 armoires (2 x 18 550 m3/h) implantées en local technique niveau 0 (une en fonctionnement, une en secours) avec batterie free-cooling en fonctionnement prioritaire et appoint par batterie eau glacée.

Climatisation par armoires de type informatique à détente directe fonctionnant uniquement en recyclage (soufflage en faux-plancher) pour :

- bâtiment A niveau 1 : local serveurs,
- bâtiment H niveau 1 : salle de simulation, salle pilotes.

Rafraîchissement par split-system à détente directe pour :

- bâtiment R niveau 0 : local reprographie,
- bâtiment R niveau 1 : salle de briefing,
- bâtiment A niveau 1 : salle de réunions,
- bâtiment H niveau 1 : locaux Electra serveurs et paramétrage (type gainable),
- bâtiment H niveau 3 : salle de conférences.

3.5. EAU GLACEE

Depuis le local production eau glacée en bâtiment énergie, alimentation des CTA installées sur la terrasse du bâtiment Radar par un nouveau réseau (pompes, accessoires, tuyauteries,…). Ce réseau intègre la mise en place des 2 CTA salle de contrôle et la future 4ème CTA salles techniques.

Alimentation des armoires de la salle informatique depuis le niveau -1.

Réalimentation de la CTA générale depuis le niveau -1.

Les tuyauteries alimentant les armoires de la salle informatique et la CTA générale traverseront le local technique électrique, la salle de mélange et le local reprise de la CTA générale.

3.6. VENTILATION

Rue intérieure

2 caissons permettent une reprise d'air dans la double paroi bâtiment A et une insufflation dans la rue intérieure.

En période hiver, lorsque la température dans la double paroi est supérieure à celle de la rue intérieure, les caissons sont mis en marche automatiquement permettant ainsi un réchauffage gratuit du volume.

Bâtiment A

Ventilation naturelle par ouverture d'ouvrants pour les locaux donnant sur la rue intérieure et sur la double façade.

Extraction simple flux en sanitaires niveau 1 avec raccordement des sanitaires niveau 0.

Bâtiment R

Ventilation naturelle par ouverture d'ouvrants pour les locaux donnant sur l'extérieur.

Ventilation double flux à récupération d'énergie pour les locaux adjacents à l'extension avec centrale installée en local technique.

Bâtiment E

Extraction simple flux en zones sanitaires et chambres, hotte à recyclage en cuisine.

Bâtiment C

En local chargeurs niveau 0, ventilateur mural asservi à une sonde de température.

Bâtiment F

Les installations sont conservées en état sans intervention sur celles-ci.

Bâtiment H

Ventilation double flux à récupération d'énergie pour la plupart des locaux avec centrales installées en locaux techniques.

Afin d'éviter des clapets coupe-feu, certains locaux en zones de compartiments incendie spécifiques sont ventilés naturellement par ouverture d'ouvrant (sur l'extérieur, sur la rue intérieure ou sur l'atrium).

4. INSTALLATIONS BATIMENTS AREC

4.1. DEPOSE

4.1.1. Chauffage

Dans les zones restructurées et démolies, dépose complète (liste non exhaustive) :

- de la totalité du réseau de chauffage eau chaude du bâtiment Radar, compris :
  - . neutralisation du réseau et vidange,
  - . en chaufferie : tous matériels, tuyauteries, accessoires, armoire électrique et câblages,
  - . tous les radiateurs, canalisations et accessoires associés,
- de tous les convecteurs électriques et fileries associées.

Les zones non concernées par les travaux seront maintenues en fonctionnement.

Evacuation des matériels déposés à la décharge ou remise au Maître d'Ouvrage suivant choix de ce dernier.

Au cours de la dépose, tous les percements de parois qui ne sont pas réutilisés seront rebouchés au mortier de ciment ou au plâtre selon la nature des supports.

4.1.2. Climatisation

Concernant la CTA informatique extérieure, dépose soignée :

- de la CTA, de son armoire électrique extérieure et de la totalité des câbles électriques,
- des gaines, pièges à sons et accessoires associés, compris secours vers la salle de contrôle,
- de la gaine de soufflage en salle informatique, compris rebouchages des parois avec reprise du revêtement mural,
- du réseau eau glacée circulant dans le caniveau de la rampe le long du bâtiment Contrôle, (les armoires de la salle informatique seront alimentées depuis le réseau au niveau -1),
- du réseau d'eau alimentant l'humidificateur de la CTA, compris neutralisation.

Lors de la dépose, prévoir de reboucher les piquages sur les reprises et soufflages de la salle de contrôle et de la salle informatique, compris réfection du calorifugeage et de l'habillage identique à l'existant.

Dépose des gaines de soufflage verticales dans salle militaires, compris obturation d'un piquage.

Les réseaux eau glacée ø 50 (CTA militaire) et ø 100 (CTA civile) en attente sur la terrasse du niveau 2 salle de contrôle seront entièrement déposés (tuyauteries, pompes et tous accessoires) depuis le local production en bâtiment énergie, compris neutralisation et vidange.

Les tuyauteries eau glacée alimentant la CTA générale et circulant dans le caniveau de la rampe le long du bâtiment Contrôle seront déposées. La CTA sera réalimentée depuis le réseau au niveau -1 (le réseau futur sera anticipé avant cette dépose de façon à limiter la période de neutralisation eau glacée).

Dans les zones restructurées et démolies, dépose complète (liste non exhaustive) :

- des climatiseurs type split-system (unités intérieures et extérieures),
- des tuyauteries, accessoires et câblages électriques associés.

Evacuation des matériels déposés à la décharge ou remise au Maître d'Ouvrage suivant choix de ce dernier.

Au cours de la dépose, tous les percements de parois qui ne sont pas réutilisés seront rebouchés au mortier de ciment ou au plâtre selon la nature des supports.

Au niveau -1 des salles techniques, dévoiement de la gaine d'extraction pour positionner la paroi posée pendant les travaux. L'intervention se fera sur la période la plus courte possible.

Déplacements d'unités extérieures et d'évacuations de condensats dans les zones concernées par les extensions, avec notamment :

- condensats sur la rue intérieure.

4.1.3. Ventilation

Dans les zones restructurées et démolies, dépose complète des installations de ventilation (liste non exhaustive) :

- extracteurs, gaines, bouches et accessoires,
- câblages électriques.

Evacuation des matériels déposés à la décharge ou remise au Maître d'Ouvrage suivant choix de ce dernier.

Au cours de la dépose, tous les percements de parois qui ne sont pas réutilisés seront rebouchés au mortier de ciment ou au plâtre selon la nature des supports.

4.2. CHAUFFAGE

4.2.1. Convecteurs

Fourniture et pose de convecteurs électriques de couleur blanche, de marque THERMOR, modèle Variations de Silhouette, comprenant résistance blindée à diffuseur aluminium, thermostat électronique numérique programmable par fil pilote, fil pilote 6 ordres (confort, confort -1°C, confort -2°C, éco, hors-gel, arrêt), réglage indépendant des températures confort et éco, boîtier de commandes avec dispositif de blocage, voyants de visualisation des cycles et modes de fonctionnement.

La régulation est locale.

Alimentations électriques depuis les attentes du lot Electricité à proximité.

Prévision : suivant plans.

Nota : le présent lot doit la mise en place provisoire d'appareils dans la zone Radar avant la dépose des radiateurs. Dans les locaux restructurés, ces appareils seront récupérés et repositionnés.

4.3. CLIMATISATION SALLE DE CONTROLE

4.3.1. Centrales

Fourniture et pose de 2 CTA double flux de marque ATIB, série NA 2003, exécution extérieure avec toiture, comprenant chacune :

- panneaux double paroi en acier galvanisé avec tôle extérieure laquée de 15/10 mm, isolation par 50 mm de laine de roche, tôle intérieure de 6/10 mm, ossature constituée de profilés aluminium, étanchéité classe B,
- capot pare-pluie à l'aspiration avec grillage anti volatiles inox de maillage 10 mm x 10 mm,
- alimentations électriques et régulation depuis l'armoire du présent lot,
- montage sur l'ossature métallique du lot Charpente (installée à 80 cm de l'étanchéité) avec mise en place de plots antivibratoires sous la centrale,

Partie soufflage (dans le sens de l'air)

- caisson de mélange air neuf / air recyclé (également protection antigel) avec 2 registres standards motorisés à cadre galva et volets aluminium, axe inox, articulation par roues crantées en téflon, manchettes souples M0, accouplement des registres, accès par porte sur charnières avec hublot de regard et éclairage,
- filtres à cellules G4 (95 % gravimétrique), classement M1, compris manomètre différentiel incliné,
- filtres à poches F8 (90 % opacimétrique) montés sur cadre avec démontage amont, classement M1, compris manomètre différentiel incliné,
- plénum d'intervention avec accès par panneau amovible comprenant hublot de regard et éclairage,
- plaque signalétique « Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables » sur accès aux filtres,
- pressostats d'encrassement des filtres pour information et entretien,
- sonde de gaine adressable (DAD conforme à la norme NFS 61-961) sensible aux fumées pour signalisation en façade de l'armoire et sur l'automate.

  La sonde sera raccordée à la boucle de la centrale incendie NOVA.

  L'arrêt des ventilateurs, la fermeture du registre coupe-fumée, la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe, se feront de 2 manières :

. manuellement depuis l'armoire électrique en bâtiment Radar (arrêt d'urgence en façade),

. manuellement depuis la supervision des Services Techniques (le présent lot doit les raccordements depuis l'armoire aux commandes arrêt d'urgence, marche-arrêt, voyant de signalisation en salle technique),

- batterie eau glacée de puissance 203 Kw (puissance sensible 170 Kw) en tubes cuivre et ailettes aluminium avec séparateur de gouttelettes en polypropylène, cuve condensats inclinée en inox 304 isolée et évacuation Eaux Usées, vanne 3 voies motorisée,
- plénum d'intervention avec accès par porte sur charnières comprenant hublot de regard et éclairage,
- récupérateur de chaleur rotatif non hygroscopique, rendement d'environ 65 %, accès par panneau amovible,
- plénum d'intervention avec accès par porte sur charnières comprenant hublot de regard et éclairage,
- batterie électrique de puissance 45 Kw à épingles en inox 321 avec écrans anti-rayonnement de part et d'autre de la batterie, coupure de l'alimentation électrique en cas de non fonctionnement des ventilateurs, thermostat de sécurité en cas d'échauffement à plus de 120 °C, accès par panneau amovible,
- la batterie sera composée de 5 étages minimum (enclenchés un par un) avec un des étages commandé par thyristor pour un réglage fin,
- humidificateur à évaporation de marque MUNTERS, modèle FA6-65% à eau directe, fabrication inox (cadre, profils de cassettes, rampe de distribution, bac) comprenant alimentation eau froide sur bloc de distribution, vannes à débit constant sur rampe de distribution, tuyaux de raccordements, 2 étage de régulation avec électrovannes asservies à un capteur d'humidité, cassettes en matériau de fibres de verre M1, bac de récupération d'eau avec trop-plein, vanne de vidange et évacuation,
- séparateur de gouttelettes avec cuve inclinée en inox 304,
- plénum d'intervention avec accès par porte sur charnières comprenant hublot de regard et éclairage,
- ventilateur de soufflage 1 vitesse avec variateur de fréquence, aubage arrière et roue libre, puissance 30 Kw, accès par porte en pression avec hublot de regard et éclairage, porte grillagée sur accès ventilateur, interrupteur de sécurité, manchettes souples M0,
- pressostat de contrôle de débit d'air pour arrêt des ventilateurs et des batteries électriques,
- registre coupe-fumée motorisé à cadre galva et volets aluminium pour sécurité incendie, manchettes souples M0,

Partie extraction (dans le sens de l'air)

- plénum d'intervention avec accès par porte sur charnières comprenant hublot de regard et éclairage,
- filtres à poches F7 (85 % opacimétrique), classement M1, compris manomètre différentiel incliné,
- plénum d'intervention avec accès par panneau amovible comprenant hublot de regard et éclairage,
- plaque signalétique « Danger d'incendie, filtres empoussiérés inflammables » sur accès aux filtres,
- pressostat d'encrassement des filtres pour information et entretien,
- récupérateur de chaleur (voir partie soufflage),
- plénum d'intervention avec accès par panneau amovible comprenant hublot de regard et éclairage,
- ventilateur d'extraction 1 vitesse avec variateur de fréquence, aubage arrière et roue libre, puissance 22 Kw, accès par porte en pression avec hublot de regard et éclairage, porte grillagée sur accès ventilateur, interrupteur de sécurité, manchettes souples M0,
- caisson de mélange air extrait / air recyclé avec 1 registre standard à cadre galva et volets aluminium, axe inox, articulation par roues crantées en téflon, accouplement des registres, accès par porte en pression.

Prévision : 2 CTA en terrasse, débit unitaire 40 000 m3/h, dimensions indicatives 9000 x 3000 x 3700 h, poids indicatif 7400 Kg.

Nota : - les PV des manchettes souples seront à fournir au Bureau de Contrôle.

- pour chaque CTA, le débit mini d'air neuf est de 2 000 m3/h, la régulation modulera ce débit de 2 000 m3/h à 40 000 m3/h en fonction des conditions extérieure et intérieure.

Mise en service par le fabricant avec P.V à intégrer au D.O.E.

Les CTA seront raccordées au maillage de protection foudre par un plat de cuivre 30 mm x 2 mm avec soudure CADWELL.

4.3.2. Armoires électriques

Fourniture et pose de 2 armoires générales (une par CTA), avec porte fermant à clef regroupant tous dispositifs de commande, protection, régulation, comprenant chacune :

- sur façade :
  - . coup de poing pour arrêt général,
  - . voyant présence tension par led DEL 24V,
  - . voyants de défaut par leds DEL 24V,
  - . voyant défaut de synthèse par led DEL 24V,
  - . interrupteur marche-arrêt pour CTA,
  - . bouton poussoir pour test lampes,
  - . bouton poussoir pour réarmement défaut,
  - . étiquettes en dilophane gravé jaune sur fond noir,
- à l'intérieur (non exhaustif) :
  - . 1 interrupteur général différentiel avec bobine MX,
  - . discontacteurs de protection des moteurs par disjoncteurs,
  - . automate et régulation,
  - . dispositif de test des lampes,
  - . relais d'intégration des sécurités,
  - . bornier général avec étiquettes de repères,
  - . bornier de report des défauts,
  - . contact de défaut de synthèse,
  - . contact pour arrêt d'urgence depuis la supervision,
  - . schéma de l'armoire.

Prévision : 2 armoires à installer dans le local spécifique BR22 du bâtiment Radar.

Nota : toutes les protections seront équipées de contacts « défaut » qui seront ramenés à l'automate.

Alimentation de chaque armoire depuis l'attente laissée par le lot Electricité à proximité.

Câblage (force, régulation, terre) entre armoires et CTA à la charge du présent lot.

Chaque armoire sera raccordée par un méplat de cuivre 30 x 2 mm à la terre générale du bâtiment.

Exécution en câbles série U1000 R02V sur chemins de câbles et supports en inox pour tous parcours à l'extérieur.

Mise en service des appareils, contrôle du bon fonctionnement mécanique et électrique de tous les appareils, moteurs, dispositifs de régulation et de sécurité.

4.3.3. Régulation

Pour chaque CTA, la régulation et la gestion du fonctionnement seront assurées par un automate de marque TELEMECANIQUE type TSX57 pour garantir la compatibilité avec le matériel existant (communication avec la supervision actuelle dans la centrale électrique).

Chaque équipement actif devra sortir les informations d'alarmes sous forme de TOR. Les informations de chaque équipement devront être disponibles sur une liaison JBUS / RS485 (TOR, TC et valeurs analogiques).

Pour chaque CTA :

- toutes les sondes et alarmes seront raccordées à l'automate avec notamment :
  . températures et hygrométries sur soufflage, reprise, air neuf,
  . fréquence des ventilateurs soufflage et reprise,
  . températures entrée et sortie d'eau glacée,
  . position des registres de mélange et de réglage,
  . niveau de commande des différents régulateurs,
  . alarmes et sécurités,
  . état de l'automate et de ses différentes cartes,
- la régulation se fera sur la température et l'hygrométrie du soufflage,
- toutes les informations seront mises à disposition vers la supervision dans une table de mots consécutifs.

Prévoir raccordements entre automates et concentrateur du lot Electricité (en local BR22) en câbles Belden 2 paires sur chemins de câbles.

Une alarme générale par CTA sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

4.3.4. Gaines

Fourniture et pose de gaines rectangulaires en tôle d'acier galvanisé, compris supports, matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation et de raccordements, trappes de visite.

Mise en place d'un grillage anti-volatiles inox de maillage 10 mm x 10 mm sur les gaines de rejet.

Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques. En particulier, les pénétrations dans la paroi extension seront étanchées avec pièce de finition.

En terrasse, les supports de gaines seront en inox et posés sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité.

Prévision : collecteurs de soufflage, d'air neuf, d'extraction et de rejet.

Nota : - le présent lot doit les raccordements des collecteurs (soufflage et extraction) aux réseaux existants en plénum de la salle de contrôle ainsi qu'aux réseaux neufs des salles techniques,
- une attention particulière sera portée au droit des passerelles techniques en plénum.

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation et de raccordements, trappes de visite.

Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : gaines secondaires de soufflage et d'extraction.

Nota : - création de percements dans les gaines d'extraction en plénum niveau 2 pour aspiration,
- création de 2 descentes de soufflage raccordées sur le collecteur ø 500 dans le second plénum salle militaires actuelle, compris obturation d'un piquage ø 315.

Isolation extérieure des gaines de type Isover Nappe HRM 400, classement M0, comprenant rouleaux en laine de verre revêtus d'un aluminium renforcé d'une grille de verre.

L'épaisseur sera de 100 mm pour les réseaux situés à l'extérieur des bâtiments et 50 mm pour les réseaux intérieurs.

Finition tôle isoxale pour toutes gaines extérieures.

Prévision : - sur la totalité des gaines de soufflage, jusqu'au faux-plancher et jusqu'aux diffuseurs,
- sur les gaines d'extraction, depuis les CTA jusqu'en pénétration de l'extension.

4.3.5. Grilles et accessoires

Fourniture et pose de silencieux rectangulaires à baffles (épaisseur 200 mm), de marque ATIB modèle MSA, avec résonateur interne, enveloppe extérieure identique à celle de la gaine, matériau d'absorption incombustible protégé par un voile de verre, longueur 2000 mm.

Prévision : sur gaines de rejet, d'extraction et de soufflage.

Nota : le PV de réaction au feu sera à fournir au Bureau de Contrôle.

Fourniture et pose de clapets de dosage manuels, de marque FRANCE-AIR, modèle LDT 200 en acier galvanisé.

Prévision : en plénum salle de contrôle, sur soufflage et extraction, pour équilibrage des débits entre extension et existant.

Fourniture et pose de volets d'isolement motorisés, de marque FRANCE-AIR, modèle LDT 200 en acier galvanisé, commande depuis l'armoire électrique.

Prévision : en plénum salle de contrôle, sur soufflage et extraction, pour neutralisation des réseaux contrôle et secours vers les salles techniques.

Fourniture et pose de volets de réglage motorisés, de marque FRANCE-AIR, modèle LDT 200 en inox, adaptation pour réseau circulaire, commande depuis l'armoire électrique.

Prévision : en terrasse, sur soufflage et extraction salles techniques.

Fourniture et pose de clapets de dosage manuels, de marque FRANCE-AIR, modèle RG en acier galvanisé.

Prévision : sur les 2 descentes de soufflage ancienne salle militaires.

Fourniture et pose de diffuseurs à déplacement d'air, de marque ATIB, type PDC extra plat en tôle d'acier galvanisé perforé finition vernis acrylique avec répartiteur interne, diffusion dans 3 directions.

Prévision : 2 unités PDC 20-12-2 en ancienne salle militaires.

4.4. CLIMATISATION SALLES TECHNIQUES

4.4.1. Gaines

Fourniture et pose de gaines rectangulaires en tôle d'acier galvanisé, compris supports, matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation et de raccordements, trappes de visite.

En particulier, le présent lot doit :

- le capotage avec étanchéité sur les pénétrations circulaires dans la dalle terrasse,
- le plénum isolé de raccordement extraction en gaine technique et stockage Niveau 0,
- les raccordements des gaines d'extraction aux gaines existantes,
- le plénum de finition isolé en partie basse gaine de soufflage avant diffusion dans le faux-plancher.

Le présent lot doit les percements et rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : - collecteurs et gaines d'extraction en salles techniques,
- boîte de soufflage en partie basse salles techniques.

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation et de raccordements, trappes de visite.

Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

En terrasse, les supports de gaines seront en inox et posés sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité.

Prévision : collecteurs et gaines secondaires de soufflage et d'extraction.

Nota : le présent lot doit 2 attentes bouchonnées en terrasse pour la future 4ème CTA salles techniques.

Isolation extérieure des gaines de type Isover Nappe HRM 400, classement M0, comprenant rouleaux en laine de verre revêtus d'un aluminium renforcé d'une grille de verre.

L'épaisseur sera de 100 mm pour les réseaux situés à l'extérieur des bâtiments et 50 mm pour les réseaux intérieurs.

Finition tôle isoxale pour toutes gaines extérieures.

Prévision : - sur la totalité des gaines de soufflage jusqu'au faux-plancher,

- sur les gaines d'extraction terrasse et jusqu'en pénétration salle de supervision.

4.4.2. Grilles et accessoires

Fourniture et pose de grilles de reprise de marque FRANCE-AIR, type GAC 10, en aluminium à ailettes mobiles simple déflexion, compris registre de réglage RFS 07.

Prévision : à monter sur gaines rectangulaires apparentes en salles techniques.

Fourniture et pose de grilles de reprise à résilles de marque ATIB, type RMTA dimensions 600 x 600, en aluminium peint en blanc.

Prévision : à monter sur faux-plafond supervision et paramétrage pour reprise sans plénum.

Fourniture et pose de volets d'isolement motorisés, de marque FRANCE-AIR, modèle LDT 200 en inox, adaptation pour réseau circulaire, commande depuis l'armoire électrique.

Prévision : en terrasse, sur soufflage et extraction salles techniques.

Fourniture et pose de clapets de dosage manuels, de marque FRANCE-AIR, modèle RG en acier galvanisé.

Prévision : sur gaines d'extraction en supervision et paramétrage.

4.5. CLIMATISATION SALLE INFORMATIQUE

4.5.1. Armoires

Fourniture et pose de 2 armoires de précision pour application informatique, de marque TRANE, modèle EDCV 0024, comprenant chacune :

- structure en acier soudé de 2 mm avec revêtement époxy gris, panneaux d'entourage et internes en tôle d'acier avec revêtement époxy, isolation intérieure thermique et acoustique, panneaux de façade à déblocage rapide,
- reprise par le dessus avec compartiment filtres F8 (90 % opacimétrique) démontables par la face avant, contrôle de la perte de charge et activation d'un signal d'encrassement,
- registre d'isolement motorisé sur le dessus, piloté depuis l'armoire,
- châssis support pour soufflage inversé en faux-plancher, compris plots antivibratoires,
- batterie eau glacée de puissance 57 Kw (puissance sensible 57 Kw) en tubes cuivre et ailettes aluminium, vanne 3 voies motorisée,
- batterie free-cooling de puissance 57 Kw (puissance sensible 57 Kw) en tubes cuivre et ailettes aluminium, vanne 3 voies motorisée,
- batterie électrique 6 x 3 Kw avec thermostat de sécurité en cas d'échauffement à plus de 120 °C,
- 3 ventilateurs centrifuges à double ouïe, transmission par poulies-courroies, moteurs asynchrones à variation de vitesse, débit 18 550 m3/h,
- humidificateur vapeur à électrode 9,4 Kw, compris alimentation eau froide,
- coffret électrique possédant protections, relais thermiques, contacteurs, …

- les protections seront équipées de contacts de défaut câblés sur l'automate qui transmettra les informations vers la supervision par liaison RS485 protocole MODBUS,
- alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité, compris organe de coupure électrique de proximité (1 alimentation spécifique par armoire),
- régulation par automate pour contrôle des conditions ambiantes, affichage des paramètres de consignes et des situations de fonctionnement,
- sonde free-cooling pour action sur les vannes 3 voies des batteries en fonction de la température extérieure, la réguation se faisant sur le soufflage.

Prévision : 2 armoires à implanter en local technique Niveau 0, débit unitaire 18 550 m3/h, dimensions indicatives 2400 x 750 x 3000 h (avec filtres et registre).

Nota : les armoires seront compatibles avec le régime de neutre des locaux.

Mise en place d'un ensemble comprenant :

- aéroréfrigérant avec protection anti-corrosion à implanter en terrasse, pose sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité,
- tuyauteries en acier noir, protection par peinture antirouille, fixations autour du calorifuge par colliers démontables, calorifugeage par isolant, épaisseur 30 mmm, de marque OUEST ISOL, type STYROCLIM, comprenant éléments cylindriques en STYROFOAM revêtus d'une membrane alu-polyester et d'un enduit armé d'un tissu de verre.

  En terrasse, fixations sur supports inox posés sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité.
- finition par tôle isoxale en terrasse, par revêtement PVC en local technique,
- remplissage eau glycolée avec raccordement au réseau potable,
- vannes d'isolement sur aéroréfrigérant et pour chaque armoire,
- vanne d'équilibrage,
- filtre à tamis,
- thermomètres sur aller et retour en terrasse et dans le local technique,
- pompe de circulation à alimenter depuis le local technique.

Mise en service par le fabricant avec P.V à intégrer au D.O.E.

Pour chaque armoire, la régulation et la gestion du fonctionnement seront assurées par un automate de marque TELEMECANIQUE type TSX57 pour garantir la compatibilité avec le matériel existant (communication avec la supervision actuelle dans la centrale électrique).

Chaque équipement actif devra sortir les informations d'alarmes sous forme de TOR. Les informations de chaque équipement devront être disponibles sur une liaison JBUS / RS485 (TOR, TC et valeurs analogiques).

Une alarme générale par armoire sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

4.5.2. Gaines et accessoires

Fourniture et pose de gaines de marque FRANCE-AIR, modèle Fib-Air Profil M0, comprenant panneaux en laine de verre de 25 mm, face extérieure avec feuille d'aluminium, face intérieure avec voile noir haute vitesse, trappes de visite.

Le présent lot doit les percements (en particulier 2 percements 1000 x 500 entre local technique et salle informatique dans la hauteur des châssis supports) et rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : - plénum de soufflage commun en local technique (habillage des socles),
- plénum de soufflage commun en salle informatique, au-dessus du faux-plancher,
- plénum d'extraction commun en local technique à raccorder à la gaine existante et aux 2 armoires.

Nota : le plénum de soufflage en salle informatique sera habillé de façon proche à l'existant.

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation et de raccordements, trappes de visite, sorties toiture avec collerettes de recouvrement sur les remontées d'étanchéité.

Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : gaines verticales d'air neuf et de rejet en local technique.

Isolation extérieure des gaines de type Climaver 224, classement M1, comprenant 50 mm de laine de verre revêtue par kraft aluminium renforcé d'une grille de verre.

Prévision : sur la gaine d'air neuf en local technique.

Fourniture et pose d'un clapet de dosage manuel, de marque FRANCE-AIR, modèle RG en acier galvanisé.

Prévision : sur la gaine d'air neuf avant raccordement au plénum de reprise.

Fourniture et pose d'un ensemble comprenant :

- caisson d'extraction, compris variateur, alimentation électrique depuis le local technique,
- grille d'extraction à implanter en faux-plafond salle informatique, compris raccordement au caisson avec percement et calfeutrement soignés.

Prévision : pour compensation de l'air neuf hygiénique.

4.6. CLIMATISATION LOCAL SERVEUR

4.6.1. Armoire

Fourniture et pose d'une armoire de climatisation à détente directe de marque TRANE, type EDAV 1105 (puissance frigorifique sensible de 23,5 Kw), comprenant :

- structure en acier soudé de 2 mm d'épaisseur avec revêtement époxy, pour soufflage inversé en faux-plancher avec châssis support réglable pour mise à niveau avec plots antivibratoires, reprise par le dessus,
- panneaux d'entourage en tôle d'acier avec revêtement époxy, isolation intérieure thermique et acoustique, systèmes de fixation à déblocage rapide,
- panneaux internes doublés d'un isolant acoustique pour les parties dans le flux d'air,
- filtres d'efficacité EU5 placés à l'aspiration, démontables par la face avant,
- ventilateurs centrifuges à simple ouïe en aluminium avec moteur à commutation électronique (variation de vitesse) à entraînement direct, débit total 7 230 m3/h,
- sonde de débit d'air pour alarme en cas de diminution ou d'interruption de débit,
- chauffage électrique par résistances à ailettes aluminium (5 résistances de puissance totale 15 Kw) avec thermostat de sécurité (interruption de l'alimentation électrique en cas de surchauffe et déclenchement d'une alarme),
- batterie de refroidissement en tubes cuivre avec ailettes aluminium, bac de récupération des condensats en acier inox avec conduit flexible, évacuation des condensats en tube PVC et raccordement au réseau EU avec incorporation d'un siphon,
- circuit frigorifique avec compresseur Scroll, réservoir de liquide, détendeur thermostatique, connections, pressostats,
- humidificateur à électrodes (5,8 Kw) avec modulation de la production de vapeur et contrôle automatique de la salinité de l'eau, compris alimentation eau froide,
- détecteur de fumées avec report d'information,
- coffret électrique placé dans un compartiment hors du flux d'air possédant transformateur avec sortie 24 volts, sectionneur général, disjoncteurs, contacteurs, relais de défaut général, alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité,

- module de régulation par microprocesseur avec afficheur LCD :
  . régulation de température et d'humidité,
  . système complet de signalisation des alarmes,
  . enregistrement de toutes les alarmes,
  . programmation d'un redémarrage automatique après le rétablissement de l'alimentation,
  . commutateur marche-arrêt à distance de l'unité,
  . réglage de la vanne thermostatique électronique avec signalisation de toutes les anomalies,
  . contrôle de la perte de charge des filtres et activation d'un signal d'encrassement,
  . carte série RS485 pour communication avec la supervision,
- liaisons frigorifiques calorifugées, compris fixations et supports (inox à l'extérieur), percements de parois et rebouchages soignés, traversées de murs, planchers et cloisons sous fourreaux PVC rigides garnis de résilient compris étanchéité, protection mécanique métal sur réseaux extérieurs,
- condenseur à air extérieur avec protection anti-corrosion, coffret électrique alimenté par le présent lot depuis l'attente du lot Electricité à proximité, support inox avec interposition de plots antivibratoires.

Prévision : en local serveur niveau 1 bâtiment A.

Le soufflage se fait «en vrac» en faux-plancher, la diffusion se faisant par des grilles de sol (hors lot).

L'aspiration se fait «en vrac» en faux-plafond, l'extraction se faisant par des dalles perforées réparties.

Le présent lot doit les percements de parois entre local technique et local serveur ainsi que les gaines de raccordements.

Mise en service par le fabricant avec P.V à intégrer au D.O.E.

Les groupes extérieurs seront raccordés au maillage de protection foudre par un plat de cuivre 30 mm x 2 mm avec soudure CADWELL.

Pour chaque local, le présent lot doit la récupération des informations température et hygrométrie sur une liaison JBUS / RS485 jusqu'à la supervision de la centrale électrique.

Une alarme générale par armoire sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

4.6.2. Diffuseurs

Fourniture et pose de diffuseurs à tôle perforée pour reprise d'air de marque ATIB, type PPF dimensions 600 x 600, en acier galvanisé peint en blanc.

Prévision : à monter sur faux-plafond.

4.7. RAFRAICHISSEMENT

4.7.1. Split-systems

Fourniture et pose de split-systems, de marque DAIKIN, comprenant :

- unité intérieure réversible avec télécommande infrarouge,
- liaisons frigorifiques calorifugées, compris fixations et supports (inox à l'extérieur), percements de paroi et rebouchages soignés, traversées de murs, planchers et cloisons sous fourreaux PVC rigides garnis de résilient,
- évacuation des condensats en tube PVC et raccordement au réseau EU avec incorporation d'un siphon,
- alimentation électrique du groupe extérieur depuis l'attente du lot Electricité, câblage entre unité extérieure et unité intérieure à la charge du présent lot,
- condenseur à air extérieur avec protection anti-corrosion, coffret électrique alimenté par le présent lot, support inox avec interposition de plots antivibratoires.

Prévision : - en local reprographie niveau 0 bâtiment R, 22 000 W sensible,
- en salle de briefing niveau 1 bâtiment R, 6 700 W sensible,
- en salle de réunions niveau 1 bâtiment A, 7 000 W sensible.

Les groupes extérieurs seront raccordés au maillage de protection foudre par un plat de cuivre 30 mm x 2 mm avec soudure CADWELL.

Une alarme générale par équipement sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

4.8. EAU GLACEE

4.8.1. CTA sur terrasse Radar

Fourniture et pose de pompes à débit variable, de marque SALMSON, compris kit manométrique, module report et modules relais pour permutation, compris clapets anti-retour.

Prévision : 2 pompes simples (1 en fonctionnement, 1 en secours) à monter en local production eau glacée.

Nota : tenir compte de la future 4ème CTA salles techniques.

Tuyauteries en acier noir, protection par peinture antirouille, fixations autour du calorifuge par colliers démontables. Calorifugeage des tuyauteries par isolant de marque OUEST ISOL, type STYROCLIM, comprenant éléments cylindriques en STYROFOAM revêtus d'une membrane alu-polyester et d'un enduit armé d'un tissu de verre, épaisseur 50 mm.

En terrasse, fixations sur supports inox posés sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité.

Prévision : réseaux depuis local énergie jusqu'aux CTA en terrasse niveau 2 Radar.

Nota : prévoir rebouchages des trémies à chaque niveau.

Finition par tôle isoxale.

Prévision : - pour tous réseaux et accessoires en local production,
- pour tous réseaux extérieurs jusqu'aux CTA.

Finition par revêtement PVC.

Prévision : pour tous réseaux intérieurs.

Fourniture et pose de vannes d'isolement à billes doubles union (siège PTFE) de marque GIRPI type KRYOCLIM.

Prévision : - en isolement du réseau et des accessoires,
- en isolement des vannes 3 voies CTA,
- sur réseau aller, en by-pass des vannes 3 voies pour fonctionnement manuel en cas de détérioration de la vanne ou de la régulation,
- 2 vannes en attente pour 4ème CTA salles techniques.

Fourniture et pose d'une vanne d'équilibrage, de marque TA CONTROL, modèle STAF, permettant le réglage précis du débit par poignée à lecture directe et prises de pression, ainsi que la mémorisation mécanique de la position du réglage.

Prévision : sur réseau aller, en local production.

Fourniture et pose d'un filtre à tamis, de marque SOCLA, avec robinet de rinçage.

Prévision : sur réseau retour, en local production.

Fourniture et pose de thermomètres à doigt de gant, gradués en degrés Celsius.

Prévision : - sur réseaux aller et retour, en local production,
- sur réseaux aller et retour de chaque CTA.

Fourniture et pose de robinets de vidange, compris raccordement PVC au réseau EU.

Prévision : sur réseaux aller et retour, en local production.

Fourniture et pose de purgeurs d'air automatiques à flotteur, y compris vanne d'isolement.

Prévision : sur points hauts des réseaux (aller et retour).

Fourniture et pose d'une sonde de mesure analogique de la température.

Prévision : sur retour eau glacée, en local production.

Fourniture et pose de détecteurs de présence d'eau, raccordements dans l'armoire de climatisation générale au Niveau 1 bâtiment Contrôle A.

Prévision : à poser à chaque niveau de remontée des collecteurs.

4.8.2. CTA générale

Tuyauteries en acier noir, protection par peinture antirouille, fixations autour du calorifuge par colliers démontables. Calorifugeage des tuyauteries par isolant de marque OUEST ISOL, type STYROCLIM, comprenant éléments cylindriques en STYROFOAM revêtus d'une membrane alu-polyester et d'un enduit armé d'un tissu de verre, épaisseur 50 mm.

Prévision : réalimentation de la CTA depuis le réseau au niveau -1.

Nota : - le réseau futur sera réalisé avant la dépose du réseau passant en caniveau de façon à limiter la période de neutralisation eau glacée.
- les tuyauteries alimentant la CTA générale traverseront le local technique électrique, la salle de mélange et le local reprise de la CTA générale; le présent lot doit les percements et les rebouchages dans les parois tôle.

Finition par revêtement PVC.

Prévision : pour tous réseaux intérieurs.

Adaptation de la vanne 3 voies aux nouveaux collecteurs.

4.8.3. *Armoires salle informatique*

Tuyauteries en acier noir, protection par peinture antirouille, fixations autour du calorifuge par colliers démontables. Calorifugeage des tuyauteries par isolant de marque OUEST ISOL, type STYROCLIM, comprenant éléments cylindriques en STYROFOAM revêtus d'une membrane alu-polyester et d'un enduit armé d'un tissu de verre, épaisseur 50 mm.

Prévision : alimentation des armoires depuis le réseau au niveau -1.

Nota : les tuyauteries alimentant les armoires de la salle informatique traverseront le local technique électrique, la salle de mélange et le local reprise de la CTA générale; le présent lot doit les percements et les rebouchages dans les parois tôle.

Finition par revêtement PVC.

Prévision : pour tous réseaux intérieurs.

Fourniture et pose de vannes d'isolement à billes doubles union (siège PTFE) de marque GIRPI type KRYOCLIM.

Prévision : en isolement de chaque armoire.

Adaptation des pompes (débit unitaire actuel 23 m3/h) à la nouvelle puissance.

4.8.4. *Essais - Mises en service*

Après installation, toutes les tuyauteries eau glacée seront passivées par un traitement adapté.

Remplissage des installations, compris incorporation de glycol.

Mise en service des appareils avec P.V à intégrer au D.O.E..

Contrôle du bon fonctionnement mécanique et électrique de tous les moteurs, pompes, dispositifs de régulation et de sécurité.

Mise en place, à l'intérieur du local production, d'un schéma plastifié des nouvelles installations.

4.9. VENTILATION DOUBLE FLUX

4.9.1. *Centrale*

Fourniture et pose d'une centrale double flux, de marque ATIB, type REGO VE, avec échangeur haut rendement et débit variable et programmable, exécution intérieure, comprenant :

- carrosserie double peau de 45 mm avec isolation en laine de roche, revêtement extérieur anti-corrosion de couleur blanc, porte d'accès frontale avec poignées et verrouillage,
- exécution verticale avec piquages sur le dessus (air neuf, soufflage, extraction, rejet),
- section filtres F5 (50% opacimétrique) sur air neuf et air repris,
- ventilateurs à entraînement direct, moteurs électroniques à rotor extérieur et turbine à réaction, protection de surchauffe à réarmement automatique,
- récupérateur de chaleur rotatif en aluminium (non hygroscopique), rendement d'environ 70 %, entraînement par courroie, protection antigivre,
- batterie terminale d'appoint avec régulation et protection,
- système de régulation intégré dans l'unité avec écran de visualisation LCD et permettant :
  * visualisation d'encrassement des filtres air neuf pour information et entretien,
  * visualisation de bon fonctionnement et pannes.
  * possibilité de se raccorder à un PC pour visualisation des paramètres,
  * fonctionnement manuel :
    . marche / arrêt réglage du débit,
    . réglage de la température de soufflage,
    . marche / arrêt à distance,

* fonctionnement automatique :
  . au choix : variation de débit, débit constant, pression constante, qualité d'air CO2,
  . au choix : réglage température, température de soufflage constante, température de reprise constante,
  . décalage de la température de consigne suivant la plage horaire,
  . horloge hebdomadaire intégrée avec 3 plages horaires par jour,
  . marche / arrêt suivant la programmation,
  . changement de saisons automatique en fonction de la température extérieure,
  . correction des débits de ventilation en hiver (réduction des débits si pas suffisamment de puissance chauffage pour maintenir la consigne de température),
- arrêt d'urgence par contact externe,
- organe de coupure électrique à proximité de la centrale,
- alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité,
- raccordements par manchettes souples (le P.V sera à fournir au Bureau de Contrôle),
- montage avec mise en place de plots antivibratoires sous centrale.

Prévision : niveau 1 bâtiment Radar : 1 REGO 2000.

Nota : la batterie électrique est neutralisée.

Pour la centrale, le présent lot doit la récupération des informations sur une liaison JBUS / RS485 jusqu'à la supervision de la centrale électrique, la liaison sera réalisée en câbles Belden 2 paires sur chemins de câbles (pouvant être communs avec les chemins de câbles courants faibles).

4.9.2. Gaines

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation, trappes de visite, sorties toiture avec collerettes de recouvrement sur les remontées d'étanchéité.

Le présent lot doit les percements, rebouchages et reprises d'étanchéité avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

En terrasse, les supports de gaines seront en inox et posés sur dallettes béton avec résilient entre dallettes et étanchéité.

Prévision : réseaux suivant plans.

4.9.3. Grilles et accessoires

Fourniture et pose de bouches autoréglables en polystyrène blanc, de marque ATIB, type Alizé, avec élément régulateur constitué d'un volet rigide, manchette de raccordement.

Mise en place de cartouches coupe-feu 1 heure derrière les bouches des locaux à risques.

Prévision : extraction des locaux suivant plans.

Fourniture et pose de bouches d'extraction en acier recouvert d'époxy, de marque ATIB type KS, avec cône permettant le réglage du débit.

Prévision : extraction en locaux suivant plans.

Fourniture et pose de bouches de soufflage, de marque ATIB type KE.

Prévision : soufflage en locaux suivant plans.

Fourniture et pose de diffuseurs en aluminium de couleur blanche avec cône démontable, de marque ATIB, modèle SQ 595 x 595 avec registre d'équilibrage SP et pièce de raccordement.

Prévision : extraction et soufflage, pour forts débits.

Fourniture et pose de silencieux circulaires, de marque ATIB, modèle C-SV, avec enveloppe extérieure en acier galvanisé, laine de verre avec protection par tôle perforée, longueur 600 mm (ou 900 mm selon diamètres).

Le P.V de réaction au feu sera à fournir au Bureau de Contrôle.

Prévision : sur soufflage, extraction, air neuf et rejet de centrale.

4.10. VENTILATION SIMPLE FLUX

4.10.1. Caissons

Fourniture et pose de caissons d'extraction de marque ATIB, type Airvent Mono 400°C / ½ h (catégorie C4), comprenant :

- caisson en tôle galvanisée,
- moto-ventilateur centrifuge à action avec turbine montée en bout d'arbre,
- manchettes souples de raccordement (le P.V sera à fournir au Bureau de Contrôle),
- variateur déporté compris câblages jusqu'au caisson,
- interrupteur marche-arrêt fixé sur l'appareil,
- alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité (câbles CR1),
- montage en plénum avec mise en place de plots antivibratoires sous caisson.

Prévision : - 390 m3/h en plénum sanitaire niveau 1 bâtiment A,
- 150 m3/h en plénum sanitaire niveau 2 bâtiment C,
- 320 m3/h en plénum circulation niveau 3 bâtiment E,
- 945 m3/h en plénum sanitaire niveau 3 bâtiment E.

4.10.2. Gaines

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation, trappes de visite, sorties toiture avec collerettes de recouvrement sur les remontées d'étanchéité.

Dans les ouvrages neufs, le présent lot doit fournir les fourreaux de traversées au lot Etanchéité qui les posera. Dans les ouvrages existants, le présent lot doit les percements, rebouchages et reprises d'étanchéité.

Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : réseaux d'extraction suivant plans.

4.10.3. Grilles et accessoires

Fourniture et pose de bouches autoréglables en polystyrène blanc, de marque ATIB, type Alizé, avec élément régulateur constitué d'un volet rigide, manchette de raccordement.

Mise en place de cartouches coupe-feu 1 heure derrière les bouches des locaux à risques.

Prévision : extraction des locaux.

Fourniture et pose de bouches d'extraction en acier recouvert d'époxy, de marque ATIB type KS, avec cône permettant le réglage du débit.

Prévision : extraction en locaux suivant plans.

Fourniture et pose de silencieux circulaires, de marque ATIB, modèle C-SV, avec enveloppe extérieure en acier galvanisé, laine de verre avec protection par tôle perforée, longueur 600 mm (ou 900 mm selon diamètres). Le P.V de réaction au feu sera à fournir au Bureau de Contrôle.

Prévision : avant chaque caisson.

Fourniture et pose d'ensembles comprenant :

- grille extérieure aluminium, avec ailettes pare pluie et grillage anti-volatiles,
- grille intérieure aluminium à ventelles, pour montage en applique,
- percements et rebouchages soignés.

Prévision : air neuf en local lieu de vie niveau 0 bâtiment E.

4.10.4. Ventilation double paroi

Fourniture et pose de caissons de soufflage de marque ATIB, type MINIBOX PHONIC, comprenant :

- caisson en tôle galvanisée avec couvercle amovible, revêtu intérieurement de 25 mm de laine de roche haute densité,
- préfiltre G3,
- moteur 1 vitesse à entraînement direct avec protection thermique intégrée au bobinage,
- manchettes souples de raccordement (le P.V sera à fournir au Bureau de Contrôle),
- interrupteur marche-arrêt fixé sur l'appareil,
- alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité,
- montage en plénum avec mise en place de plots antivibratoires sous caisson.

Prévision : 2 caissons modèle 400, débit 3500 m3/h, à installer en plénum niveau 1 bâtiment A.

Régulation en fonction de 2 sondes de température (1 pour la double paroi, 1 pour la rue intérieure) pour mise en marche des ventilateurs lorsque la température de la double paroi est supérieure à celle de la rue intérieure, et non fonctionnement des ventilateurs selon une température limite haute rue intérieure.

Prévoir raccordements entre régulateur et concentrateur du lot Electricité (à proximité local serveurs niveau 1) en câbles Belden 2 paires sur chemins de câbles (informations des températures de la double paroi et de la rue intérieure).

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation, trappes de visite.

Prévision : réseaux suivant plan.

Fourniture et pose de grilles à double déflexion avec ailettes horizontales et verticales réglables, de marque ATIB, modèle MT en aluminium, finition peinture époxy blanc, comprenant registre de réglage et plénum de raccordement.

Prévision : grilles d'extraction et de soufflage suivant plan.

Fourniture et pose de silencieux circulaires, de marque ATIB, modèle C-BV, avec enveloppe extérieure en acier galvanisé, laine de verre avec protection par tôle perforée, bulbe interne, longueur 900 mm.

Le P.V de réaction au feu sera à fournir au Bureau de Contrôle.

Prévision : sur chaque raccordement de caisson (aspiration et soufflage).

4.10.5. Extractions spécifiques

Fourniture et pose d'un ventilateur hélicoïde, de marque ATIB, type HC, comprenant cadre support en tôle d'acier finition anti-corrosion, hélice en polyamide renforcé de fibres de verre, moteur à entraînement direct à variation de vitesse, grille de protection intérieure, grille extérieure à ventelles en PVC.

Régulation par boîtier RAP 1200 avec thermostat réglable agissant sur vitesse du ventilateur.

Alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité, compris tous câblages.

Prévision : HC 63-4 ML, 6 000 m3/h, pour local chargeurs niveau 0 bâtiment C.

Mise en place d'une sonde de température ambiante avec sortie 4 / 20 mA raccordée à l'automate des alimentations continues situé en local CB006 au sous-sol bâtiment opérationnel.

Prévision : en local chargeurs.

Fourniture et pose d'une grille extérieure aluminium, avec ailettes pare pluie et grillage anti-volatiles, compris percement et rebouchage soignés.

Prévision : grille 600 x 1600 pour air neuf en local chargeurs.

Fourniture et pose d'une hotte motorisée à recyclage avec filtre à charbon actif, 3 vitesses et interrupteur marche-arrêt, alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité.

Prévision : extraction cuisine niveau 0 bâtiment E.

4.11. GARANTIE - FORMATION

4.11.1. Garantie

La garantie des équipements suivants est portée à **2 ans** :

- les 2 CTA de la salle de contrôle,
- les 2 climatiseurs de la salle informatique,
- la modification du réseau d'eau glacée.

4.11.2. Formation

Une formation niveau 3 norme AFNOR sera délivrée sur chaque équipement et se déroulera en 2 sessions identiques pour 8 techniciens.

L'objectif de cette formation concerne la conduite, l'entretien, les réglages et la réparation des équipements.

5. INSTALLATIONS BATIMENT H

5.1. DEPOSE

5.1.1. Climatisation

Dans les zones restructurées et démolies, dépose complète (liste non exhaustive) :

- des climatiseurs type split-system (unités intérieures et extérieures),
- des tuyauteries, accessoires et câblages électriques associés.

Evacuation des matériels déposés à la décharge ou remise au Maître d'Ouvrage suivant choix de ce dernier.

Au cours de la dépose, tous les percements de parois qui ne sont pas réutilisés seront rebouchés au mortier de ciment ou au plâtre selon la nature des supports.

Déplacements d'unités extérieures et d'évacuations de condensats dans les zones concernées par les extensions, avec notamment :

- condensats sur la rue intérieure,
- unités contre le bâtiment F.

5.2. CHAUFFAGE

5.2.1. Convecteurs

Fourniture et pose de convecteurs électriques de couleur blanche, de marque THERMOR, modèle Variations de Silhouette, comprenant résistance blindée à diffuseur aluminium, thermostat électronique numérique programmable par fil pilote, fil pilote 6 ordres (confort, confort -1°C, confort -2°C, éco, hors-gel, arrêt), réglage indépendant des températures confort et éco, boîtier de commandes avec dispositif de blocage, voyants de visualisation des cycles et modes de fonctionnement.

La régulation est locale.

Alimentations électriques depuis les attentes du lot Electricité à proximité.

Prévision : suivant plans.

5.2.2. Plancher chauffant électrique

Fourniture et pose de plancher chauffant électrique, de marque NOIROT, type Régulatherm avec câbles chauffants autorégulants, comprenant :

- Isolation

  Isolation par plaques de polystyrène de résistance thermique R ≥ 1,70 m2.°C/W.

- Eléments chauffants

  Le câble sera posé en trames préformées, compris accessoires de fixations.

  Les liaisons froides seront remontées dans les boites de dérivation situées en parois, compris raccordements aux câbles du lot Electricité à proximité.

  La mise en place du câble sera faite de telle sorte qu'en aucun point de la surface à chauffer la température ne dépasse 28 °C.

  Les éléments chauffants seront soumis à un contrôle continu de l'isolement électrique et de la continuité des âmes conductrices pendant les opérations de bétonnage (auxquelles devra assister un représentant qualifié de l'Entreprise).

- Régulation

  Fourniture et pose d'un régulateur d'ambiance, de marque LANDIS et STAEFA, type REV 22, à programmation journalière et hebdomadaire.

  Le régulateur commande le plancher chauffant avec programmation des plages occupation-inoccupation par jour et températures confort et économie.

  Une touche de dérogation en façade permet de forcer le passage occupation-inoccupation.

  Le régulateur commande des contacteurs de puissance dans l'armoire du lot Electricité, compris câblage entre régulateur et l'armoire.

- Mise en œuvre

Aucun câble ne doit être posé dans les espaces occupés par :

- les placards,
- les appareils sanitaires,
- les pieds d'escalier,
- entre les bâtis de portes,
- et en général tous les obstacles présentant des risques de détérioration du câble.

La première mise en température ne peut commencer que 3 semaines après le bétonnage en prenant les précautions de durée de fonctionnement si cette opération est effectuée en période froide.

L'Entreprise respectera l'Avis Technique ainsi que le Cahier des Prescriptions Techniques Communes " Chauffage par Plancher Chauffant Electrique " (CPT PRE 06/96 et modificatif N°1).

- Liaisons avec les autres Corps d'Etat.

L'entreprise doit se mettre en relation avec les lots concernés par les travaux relatifs au plancher, en particulier les lots Gros œuvre, Revêtements de sol, Plomberie.

D'autre part, le lot Revêtements de sol doit la chape (épaisseur maxi 5 cm), la mise en œuvre étant conforme au CPT PRE 06/96 et modificatif N°1.

Prévision : pour la zone cafétéria.

5.3. CLIMATISATION

5.3.1. Armoires

Fourniture et pose d'armoires de climatisation à détente directe de marque TRANE, type EDAV 1105 (puissance frigorifique sensible de 23,5 Kw), comprenant :

- structure en acier soudé de 2 mm d'épaisseur avec revêtement époxy, pour soufflage inversé en faux-plancher avec châssis support réglable pour mise à niveau avec plots antivibratoires, reprise par le dessus,
- panneaux d'entourage en tôle d'acier avec revêtement époxy, isolation intérieure thermique et acoustique, systèmes de fixation à déblocage rapide,
- panneaux internes doublés d'un isolant acoustique pour les parties dans le flux d'air,
- filtres d'efficacité EU5 placés à l'aspiration, démontables par la face avant,
- ventilateurs centrifuges à simple ouïe en aluminium avec moteur à commutation électronique (variation de vitesse) à entraînement direct, débit total 7 230 m3/h,
- sonde de débit d'air pour alarme en cas de diminution ou d'interruption de débit,
- chauffage électrique par résistances à ailettes aluminium (5 résistances de puissance totale 15 Kw) avec thermostat de sécurité (interruption de l'alimentation électrique en cas de surchauffe et déclenchement d'une alarme),
- batterie de refroidissement en tubes cuivre avec ailettes aluminium, bac de récupération des condensats en acier inox avec conduit flexible, évacuation des condensats en tube PVC et raccordement au réseau EU avec incorporation d'un siphon,
- circuit frigorifique avec compresseur Scroll, réservoir de liquide, détendeur thermostatique, connections, pressostats,
- humidificateur à électrodes (5,8 Kw) avec modulation de la production de vapeur et contrôle automatique de la salinité de l'eau, compris alimentation eau froide,
- détecteur de fumées avec report d'information,
- coffret électrique placé dans un compartiment hors du flux d'air possédant transformateur avec sortie 24 volts, sectionneur général, disjoncteurs, contacteurs, relais de défaut général, alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité,

- module de régulation par microprocesseur avec afficheur LCD :
  . régulation de température et d'humidité,
  . système complet de signalisation des alarmes,
  . enregistrement de toutes les alarmes,
  . programmation d'un redémarrage automatique après le rétablissement de l'alimentation,
  . commutateur marche-arrêt à distance de l'unité,
  . réglage de la vanne thermostatique électronique avec signalisation de toutes les anomalies,
  . contrôle de la perte de charge des filtres et activation d'un signal d'encrassement,
  . carte série RS485 pour communication avec la supervision,
- liaisons frigorifiques calorifugées, compris fixations et supports (inox à l'extérieur), percements de parois et rebouchages soignés, traversées de murs, planchers et cloisons sous fourreaux PVC rigides garnis de résilient compris étanchéité, protection mécanique métal sur réseaux extérieurs,
- condenseur à air extérieur avec protection anti-corrosion, coffret électrique alimenté par le présent lot depuis l'attente du lot Electricité à proximité, support inox avec interposition de plots antivibratoires.

Prévision : en salle de simulation et salle pilotes niveau 1 bâtiment H.

Le soufflage se fait «en vrac» en faux-plancher, la diffusion se faisant par des grilles de sol (hors lot).

L'aspiration se fait «en vrac» en faux-plafond, l'extraction se faisant par des dalles perforées réparties.

Le présent lot doit les percements de parois entre locaux techniques et salles climatisées ainsi que les gaines de raccordements.

Mise en service par le fabricant avec P.V à intégrer au D.O.E.

Les groupes extérieurs seront raccordés au maillage de protection foudre par un plat de cuivre 30 mm x 2 mm avec soudure CADWELL.

Pour chaque local, le présent lot doit la récupération des informations température et hygrométrie sur une liaison JBUS / RS485 jusqu'à la supervision de la centrale électrique.

Une alarme générale par armoire sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

5.3.2. Diffuseurs

Fourniture et pose de diffuseurs à tôle perforée pour reprise d'air de marque ATIB, type PPF dimensions 600 x 600, en acier galvanisé peint en blanc.

Prévision : à monter sur faux-plafond salle de simulation et salle pilotes.

5.4. RAFRAICHISSEMENT

5.4.1. Split-systems

Fourniture et pose de split-systems, de marque DAIKIN, comprenant :

- unité intérieure réversible avec télécommande infrarouge,
- liaisons frigorifiques calorifugées, compris fixations et supports (inox à l'extérieur), percements de paroi et rebouchages soignés, traversées de murs, planchers et cloisons sous fourreaux PVC rigides garnis de résilient,
- évacuation des condensats en tube PVC et raccordement au réseau EU avec incorporation d'un siphon,
- alimentation électrique du groupe extérieur depuis l'attente du lot Electricité, câblage entre unité extérieure et unité intérieure à la charge du présent lot,
- condenseur à air extérieur avec protection anti-corrosion, coffret électrique alimenté par le présent lot, support inox avec interposition de plots antivibratoires.

Prévision : - en locaux Electra serveurs et paramétrage niveau 1 bâtiment H, 18 000 W sensible,
- en salle de conférences niveau 3 bâtiment H, 23 000 W sensible.

Nota : l'unité intérieure des locaux Electra sera de type gainable.

Les groupes extérieurs seront raccordés au maillage de protection foudre par un plat de cuivre 30 mm x 2 mm avec soudure CADWELL.

Une alarme générale par équipement sera ramenée vers l'automate concentrateur d'alarmes de la centrale énergie.

5.4.2. Gaines et accessoires

Fourniture et pose de gaines de marque FRANCE-AIR, modèle Fib-Air Profil M0, comprenant panneaux en laine de verre de 25 mm, face extérieure avec feuille d'aluminium, face intérieure avec voile noir haute vitesse, trappes de visite.

Prévision : collecteurs de soufflage et d'extraction depuis gainable jusqu'aux diffuseurs.

Fourniture et pose de diffuseurs en aluminium de couleur blanche avec cône démontable, de marque ATIB, modèle SQ 595 x 595 avec registre d'équilibrage SP et pièce de raccordement.

Prévision : soufflage dans les locaux Electra.

Fourniture et pose de grilles de reprise à résilles en aluminium de couleur blanche, de marque ATIB modèle RMTA.

Prévision : extraction par dépression des plénums des locaux Electra.

5.5. VENTILATION DOUBLE FLUX

5.5.1. Centrales

Fourniture et pose de centrales double flux, de marque ATIB, type REGO VE, avec échangeur haut rendement et débit variable et programmable, exécution intérieure, comprenant :

- carrosserie double peau de 45 mm avec isolation en laine de roche, revêtement extérieur anti-corrosion de couleur blanc, porte d'accès frontale avec poignées et verrouillage,
- exécution verticale avec piquages sur le dessus (air neuf, soufflage, extraction, rejet),
- section filtres F5 (50% opacimétrique) sur air neuf et air repris,
- ventilateurs à entraînement direct, moteurs électroniques à rotor extérieur et turbine à réaction, protection de surchauffe à réarmement automatique,
- récupérateur de chaleur rotatif en aluminium (non hygroscopique), rendement d'environ 70 %, entraînement par courroie, protection antigivre,
- batterie terminale d'appoint avec régulation et protection,

- système de régulation intégré dans l'unité avec écran de visualisation LCD et permettant :
  * visualisation d'encrassement des filtres air neuf pour information et entretien,
  * visualisation de bon fonctionnement et pannes.
  * possibilité de se raccorder à un PC pour visualisation des paramètres,
  * fonctionnement manuel :
    . marche / arrêt réglage du débit,
    . réglage de la température de soufflage,
    . marche / arrêt à distance,
  * fonctionnement automatique :
    . au choix : variation de débit, débit constant, pression constante, qualité d'air CO2,
    . au choix : réglage température, température de soufflage constante, température de reprise constante,
    . décalage de la température de consigne suivant la plage horaire,
    . horloge hebdomadaire intégrée avec 3 plages horaires par jour,
    . marche / arrêt suivant la programmation,
    . changement de saisons automatique en fonction de la température extérieure,
    . correction des débits de ventilation en hiver (réduction des débits si pas suffisamment de puissance chauffage pour maintenir la consigne de température),
- arrêt d'urgence par contact externe,
- organe de coupure électrique à proximité de la centrale,
- alimentation électrique depuis l'attente du lot Electricité à proximité,
- raccordements par manchettes souples (le P.V sera à fournir au Bureau de Contrôle),
- montage avec mise en place de plots antivibratoires sous centrale.

Prévision : - niveau 0 bâtiment H : 1 REGO 900,
- niveau 1 bâtiment H : 1 REGO 1600,
- niveau 2 bâtiment H : 2 REGO 900,
- niveau 3 bâtiment H : 1 REGO 400, 1 REGO 700, 1 REGO 900, 1 REGO 1600.

Nota : les batteries électriques sont neutralisées.

Pour chaque centrale, le présent lot doit la récupération des informations sur une liaison JBUS / RS485 jusqu'à la supervision de la centrale électrique, la liaison sera réalisée en câbles Belden 2 paires sur chemins de câbles (pouvant être communs avec les chemins de câbles courants faibles).

5.5.2. Gaines

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé, type spiralée rigide, compris fixations et matériau antivibratoire entre gaine et support, pièces de transformation, trappes de visite, sorties toiture avec collerettes de recouvrement sur les remontées d'étanchéité.

Le présent lot doit fournir les fourreaux de traversées au lot Etanchéité qui les posera. Le présent lot doit les rebouchages soignés avec respect des exigences de structure, coupe-feu et acoustiques.

Prévision : réseaux suivant plans.

5.5.3. Grilles et accessoires

Fourniture et pose de bouches autoréglables en polystyrène blanc, de marque ATIB, type Alizé, avec élément régulateur constitué d'un volet rigide, manchette de raccordement.

Mise en place de cartouches coupe-feu 1 heure derrière les bouches des locaux à risques.

Prévision : extraction des locaux suivant plans.

Fourniture et pose de bouches d'extraction en acier recouvert d'époxy, de marque ATIB type KS, avec cône permettant le réglage du débit.

Prévision : extraction en locaux suivant plans.

Fourniture et pose de bouches de soufflage, de marque ATIB type KE.

Prévision : soufflage en locaux suivant plans.

Fourniture et pose de diffuseurs en aluminium de couleur blanche avec cône démontable, de marque ATIB, modèle SQ 595 x 595 avec registre d'équilibrage SP et pièce de raccordement.

Prévision : extraction et soufflage, pour forts débits.

Fourniture et pose de silencieux circulaires, de marque ATIB, modèle C-SV, avec enveloppe extérieure en acier galvanisé, laine de verre avec protection par tôle perforée, longueur 600 mm (ou 900 mm selon diamètres).

Le P.V de réaction au feu sera à fournir au Bureau de Contrôle.

Prévision : sur soufflage, extraction, air neuf et rejet de centrale.

Fourniture et pose de grilles de transfert en aluminium, de marque ATIB type RPRC.

Prévision : en parois sur circulation des locaux ping-pong et musculation.

Fourniture et pose de grilles en aluminium, de marque ATIB, type EXTA, avec ailettes pare pluie et grillage anti-volatiles de maillage ≤ à 10 mm, compris percement et rebouchage soignés.

Prévision : grilles de prises d'air neuf en bâtiment H.

5.6. GARANTIE - FORMATION

5.6.1. Garantie

La garantie des équipements suivants est portée à **2 ans** :

- le climatiseur de la salle simulation,
- le climatiseur de la salle pilotes.

5.6.2. Formation

Une formation niveau 3 norme AFNOR sera délivrée sur chaque équipement et se déroulera en 2 sessions identiques pour 8 techniciens.

L'objectif de cette formation concerne la conduite, l'entretien, les réglages et la réparation des équipements.

6. OPTION

6.1. CTA SALLE DE CONTROLE

L'Entreprise chiffrera obligatoirement le coût pour la mise en place des 2 CTA salle de contrôle en exécution aluminium extérieur et tôle peinte intérieure.