INRAE

Réaménagement du bâtiment 355
Domaine de la Motte
35653 Le Rheu

MAITRISE D'OUVRAGE

Services déconcentrés d'appui à la recherche (SDAR)
Domaine de la Motte
BP 35327
35653 Le Rheu Cedex



CCTP DCE
LOT N°5 – PLOMBERIE - CVC

BUREAU D'ETUDES AFTI
29 rue de Lorient – 35000 RENNES
Tel : 02.99.54.95.44
Rédactrice: P.DUBREIL

SOMMAIRE

1. GENERALITES / DONNEES DE BASE 3
1.1 Objet du présent document 3
1.2 Présentation du projet 3
1.3 Etude 5
1.4 Cadre des travaux 5
1.5 Documents d'appel d'offre 5
1.6 Documents à fournir par l'entreprise soumissionnaire 6
1.7 Documents à fournir par l'entreprise adjudicataire 6

2. PRESCRIPTIONS GENERALES 8
2.1 Normes – règlements 8
2.2 Coordination des travaux 8
2.3 Echantillons 8
2.4 Plans de fabrication et de montage – notes de calcul 8
2.5 Dossier de recollement 8
2.6 Vérification et essais 9
2.7 Repérage des matériels 10
2.8 Formation 10

3. DONNEES DE BASE 11
3.1 Conditions de température / hygrométrie 11
3.2 Définition des besoins 11
3.3 Apports / déperditions 11
3.4 Occupation / renouvellement d'air 12
3.5 Surpuissances 12

4. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES 13
4.1 Dépose des installations existantes 13
4.2 Installation de chauffage climatisation réversible 15
4.3 Humidification 19
4.4 Ventilation 20
4.5 Plomberie sanitaire 23
4.6 Divers 25

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES 26
5.1 Ventilation 26
5.2 Réseaux hydrauliques et accessoires 28
5.3 Tuyauteries d'évacuation 31
5.4 Electricité / régulation 32
5.5 Climatisation 34

6. LIMITES DE PRESTATIONS 35

1. GENERALITES / DONNEES DE BASE

1.1 Objet du présent document

Le présent CCTP a pour but de définir l'ensemble des prestations à réaliser dans le cadre du réaménagement du bâtiment 355 par l'entreprise en charge du lot plomberie chauffage traitement d'air situé sur le site domaine de de la Motte, à LE RHEU (35650), pour le compte de INRAE

1.2 Présentation du projet

1.2.1 *Situation de l'opération :*

INRAE Centre de Bretagne-Normandie
Domaine de la Motte
BP 35327
35653 Le Rheu Cedex

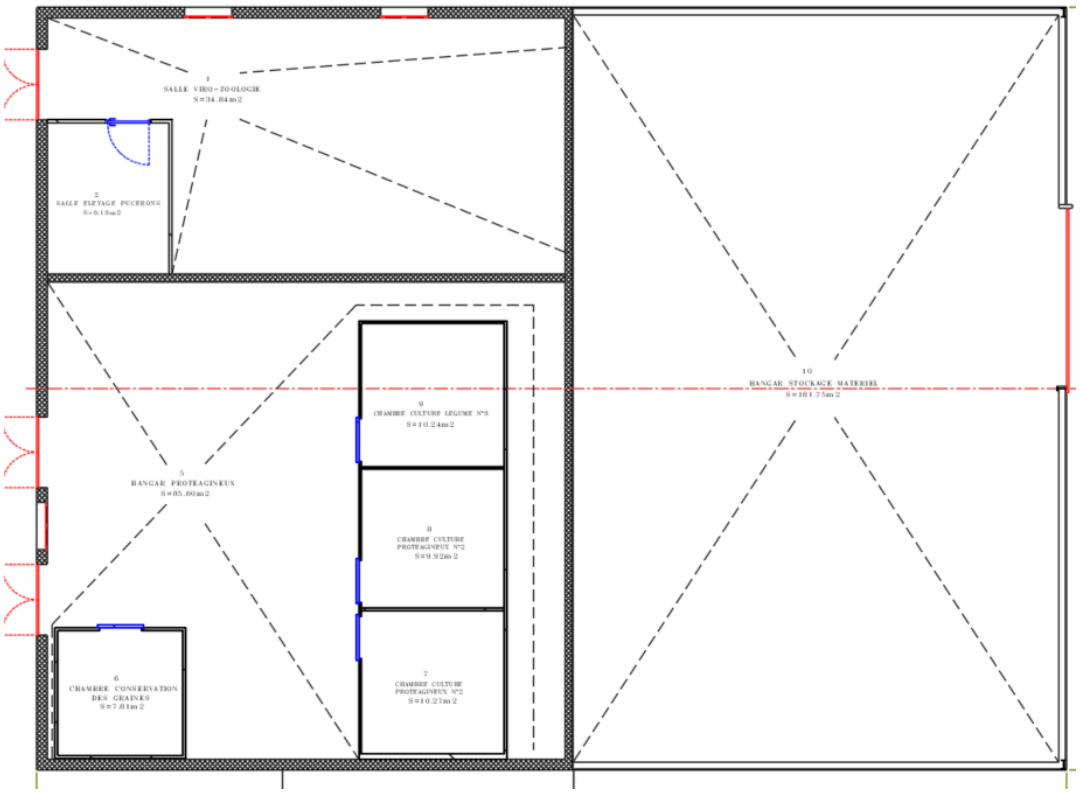
Localisation projet : bâtiment 355



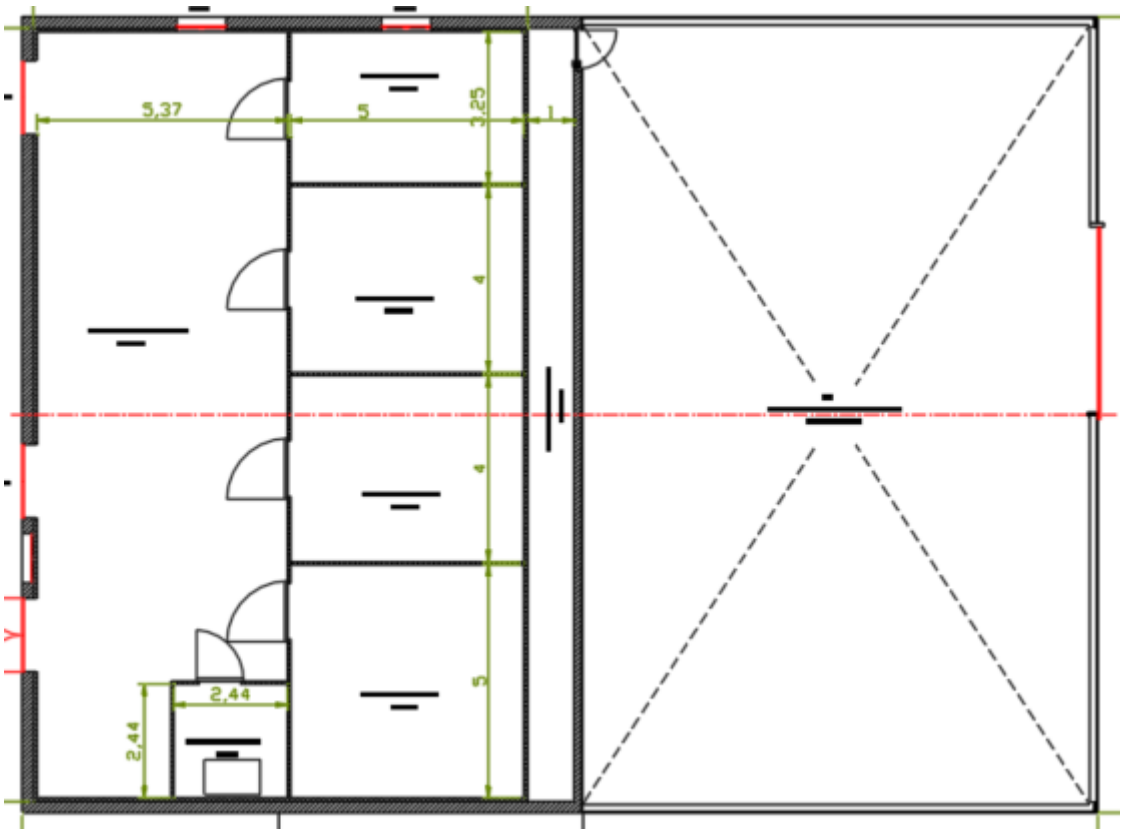
1.2.2 *Caractéristiques de l'opération*

- Type de bâtiment : laboratoire de recherche.
- Réglementation applicable : code du travail.
- Surface à traiter : environ 175 m².
- Réglementation thermique applicable : zone projet non concerné.
- Démarrage travaux lots techniques : fin 2026.

1.2.3 *Plan existant*



1.2.4 *Plans zone projet :*



1.3 Etude

Une étude comprenant le CCTP ainsi que les plans de principe avec prédimensionnement des matériels du corps d'état sont fournis à l'entreprise lors de la consultation.

Pour tous renseignements complémentaires concernant cette consultation les candidats transmettent impérativement leur demande par l'intermédiaire du profil acheteur dont l'adresse URL est la suivante : https://www.marches-publics.gouv.fr

1.4 Cadre des travaux

Les prestations à prévoir dans le cadre du présent lot sont :

- Neutralisation et dépose des installations existantes
  - équipements de la chambre froide
  - gaines de ventilation et équipements frigorifiques des 3 salles existantes
  - Dépose et obturation des grilles donnant sur le local stockage
  - Neutralisation réseau plomberie existant
  - Dépose et évacuation de la paillasse existante,
  - Dépose de la robinetterie arrosage existante pour réemploi

- Fourniture et pose
  - d'une installation de ventilation mécanique
  - d'une installation de climatisation réversible (2 salles en base + 2 salles en PSE)
  - d'humidificateurs vapeur dans chaque salle
  - équipements sanitaires : points d'eau, plonge,
  - réseaux de distribution et d'alimentation

L'entrepreneur titulaire du présent lot, doit la totalité des prestations nécessaires à l'exécution des travaux.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs et autres documents, ou d'omission s'il y a lieu pour refuser d'exécuter, dans le cadre et les conditions de son marché tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.
Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la quantité serait implicitement prévue dans une réalisation selon les règles de l'art.
Toutes ces installations seront livrées complètes en ordre de marche y compris la fourniture, le transport, la mise en place, l'alimentation, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations et les essais préalables à la réception provisoire.

1.5 Documents d'appel d'offre

Le dossier de consultation est constitué de pièces techniques (C.C.T.P., plans relatifs aux lots techniques) et du Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.).
L'entrepreneur soumissionnaire, au titre du présent lot, est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des documents.
En outre, en cas d'erreur, d'omission ou d'interprétation douteuse, l'entrepreneur devra en référer au Maître d'œuvre qui est seul habilité pour décider des modifications à apporter.

Les plans et le devis descriptif (C.C.T.P.) sont des documents complémentaires. En cas de contradiction entre ces documents, le devis descriptif prime sur les plans.

Nota : les plans sont valables pour les principes et non pour exécution.

1.6 Documents à fournir par l'entreprise soumissionnaire

Se reporter aux pièces administratives.

1.7 Documents à fournir par l'entreprise adjudicataire

L'entrepreneur devra se reporter aux pièces administratives (en particulier le C.C.A.P. : Cahier des Charges Administratives Particulières) qui précisent les pièces à fournir.
De plus, l'entreprise devra la fourniture des documents suivants :

- Note de calcul pour définition des besoins et du matériel.
- Les fiches techniques des matériels à installer.
- Plans de pose et fabrication.
- Plans de coordination avec interfaces tous corps d'état.
- Plans de détails de montage (suivant besoins).
- Schémas de principe définitifs dimensionnés.
- Liste des matériels effectivement installés avec leurs caractéristiques et documentation.
- Bilan des puissances électriques consommées.
- **Le Dossier des Ouvrages Exécutés en fin de chantier (DOE).**

1.7.1 *Obligations diverses en cours de réalisation*

L'entrepreneur du présent lot devra se conformer strictement aux plans et descriptifs
Signaler impérativement, dans les 15 jours, après réception de chaque plan ou document, les erreurs ou omissions flagrantes qu'il aurait pu relever. Passé ce délai, il devra tout travail ou fourniture quelconque nécessaire au parfait achèvement de l'installation suivant l'esprit du programme, et ce, sans supplément de prix.

Soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre toutes les marques de matériel.
Les marques pouvant être mentionnées au descriptif, sont données à titre indicatif, pour définir un critère de qualité, elles sont suivies de la mention ou "équivalent".
Le maître d'ouvrage se réserve toutefois le droit d'imposer la marque de matériel stipulée au présent CCTP.

1.7.2 *Essais - Réception - Garantie*

L'entreprise devra avant la réception procéder aux réglages et essais de fonctionnement de ses installations.
Les résultats seront présentés aux maîtres d'ouvrage pour approbation.
Après approbation de ces essais, l'entreprise pourra demander la réception de ces ouvrages, un PV de réception sera alors établi et donnera lieu à l'ouverture de la période de garantie.
Lors de la réception de chaque phase de travaux, l'entreprise remettra le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) ainsi que les résultats de toutes les mesures.

L'entreprise se chargera des modalités d'obtention des différents certificats (consuel, etc.)
Elle assistera aux réunions de contrôle faites par l'organisme de contrôle ainsi qu'à la commission de sécurité incendie.

Si au jour de la réception de ces ouvrages, l'entreprise ne peut satisfaire complètement à cette

procédure, elle devra à compter de ce jour prévoir à ses frais la mise en place d'une société de surveillance, afin de subvenir à sa défaillance.

Elle devra également assurer la formation du personnel du site chargé de l'exploitation de ces installations : une formation avant réception et une autre deux mois après ouverture du magasin. Ces formations donneront lieu chacune à un P.V. qui sera adressé au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.

La période de garantie sera de 2 ans (pièces et main d'œuvre) à compter de la date de réception, et de 1 an pour le parfait achèvement.

1.7.3 *Contraintes particulières*

Les locaux seront inoccupés pendant les travaux, hormis la zone stockage attenante.

Protection du personnel et des tiers pendant la réalisation des travaux :
Les entreprises devront constamment veiller :

- A la sécurité des personnes (éviter les risques et respecter impérativement les accès et les sorties),
- A permettre la poursuite des activités dans les meilleures conditions (éviter les nuisances sonores au-delà de la réglementation,
- A éviter la propagation des poussières et autres salissures). Dans le cas où une entreprise ne prendrait pas toutes les mesures nécessaires pour éviter la propagation des poussières, le maître d'ouvrage prendrait d'autorité des mesures palliatives nécessaires aux frais de l'entreprise.

Permis feu :
Pour tout travail pouvant présenter un risque d'incendie les entreprises devront obtenir un permis feu auprès du maître d'ouvrage (soudures ; tronçonnage ; découpage au chalumeau ; collage à chaud ; etc.). La demande devra en être faite au près du maître d'ouvrage 48 heures à l'avance.

Précautions à prendre lors des démolitions et déposes :
Les réseaux à conserver seront correctement protégés et repérés.

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 Normes – règlements

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art et seront conformes aux normes et règlements en vigueur dans leurs dernières éditions et leurs additifs :

- Spécifications Techniques des DTU et du CSTB,
- Règles de Calculs,
- Normes Françaises et Européennes,
- Décrets et arrêtés concernant les travaux du présent lot
- Cahiers des Charges Particulières.

L'énumération ci-dessus n'est nullement limitative et lors de l'exécution des travaux, les différents textes réglementaires devront être respectés.

2.2 Coordination des travaux

L'entreprise devra se mettre en rapport avec le B.E. du Maître D'œuvre qui assure la coordination des travaux, afin de convenir des meilleures dispositions à prendre en vue de la réalisation des installations.

L'entrepreneur désignera un responsable de chantier qui devra être l'unique interlocuteur du Maître d'œuvre.
Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et, ceci pendant la durée intégrale des études, de l'exécution des travaux, essais et mises au point définitives.

2.3 Echantillons

Un échantillon de chaque appareil sera présenté, sur demande, en début de chantier. Tous les appareils devront être de qualité identique à cet échantillon.
Le Maître d'œuvre pourra demander aux entreprises de réaliser, sans frais supplémentaires, des présentations d'ouvrages.

IMPORTANT : suivant nécessité, il devra être réalisé des prototypes pour valider les modes de mise en œuvre / les hauteurs de faux plafond.

2.4 Plans de fabrication et de montage – notes de calcul

Les plans de fabrication et de montage qui sont à la charge de l'entreprise, devront comporter toutes les précisions nécessaires à la parfaite compréhension des installations.

L'acceptation par le Maître d'œuvre du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins, graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

L'entreprise devra fournir, un mois avant le commencement des travaux, les dossiers d'exécution prévus à l'article CH.3 de l'arrêté du 23 Mars 1965 (règlement de sécurité).

2.5 Dossier de recollement

À la réception des travaux, l'entreprise devra fournir, pour le Maître de l'ouvrage :

- Tous les plans et schémas des installations conformes aux installations définitives.
- Les nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indications de la provenance.
- Le carnet de résultats d'essais, conformément aux programmes définis.
- Les notices d'entretien et de conduite des installations avec les caractéristiques. (Température, pressions, débits, puissances, points de consigne, plages de réglage, ...)
- Le schéma général de fonctionnement plastifié, de bonne présentation, affiché dans chaque local technique ou sous-station.
- Un manuel listant les opérations usuelles à effectuer pour démarrer, arrêter les installations.
- Un manuel listant la chronologie des actions à mener en cas d'avarie, afin de remédier aux dérives de fonctionnement constaté = cause / effet = action à entreprendre.

Il faudra prévoir :

- 1 exemplaire papier de l'ensemble du DOE ;
- 1 exemplaire informatique de l'ensemble du DOE ;

L'entreprise fournira de plus 1 exemplaire de chacun des documents ci-dessus au minimum 15 jours avant la réception, pour que le Maître d'œuvre formule ses commentaires.
Les DOE seront complétés/modifiés en conséquence par l'entreprise, puis dupliqués et remis le jour de la réception au Maître d'Ouvrage.

2.6 Vérification et essais

Tous les essais seront à la charge de l'entreprise.
À cet effet, il sera remis, au Maître D'œuvre, un carnet d'essais à remplir et à remettre au préalable de toute demande de réception de travaux.

2.6.1 *Vérification générale*

Il sera procédé à la mise en service avant tout rebouchage et calorifugeage au jour fixé par le Maître D'œuvre en présence de l'entrepreneur ou de son représentant qualifié, à la vérification générale des installations :

- Vérification que le matériel installé est conforme aux indications du marché.
- Vérification que l'installation a été réalisée selon les règles de l'art.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de procéder, pendant la période de garantie à toutes les réserves qui lui apparaîtraient nécessaires.

Durant cette période, l'entreprise sera tenue de remédier à tous désordres nouveaux. Elle devra procéder, à ses frais, (pièce et main d'œuvre), au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.
L'entreprise disposera d'un délai défini par le Maître D'œuvre pour remédier aux désordres des notifications de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître D'œuvre pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.
Toutefois, cette garantie ne couvrira pas :

- Les travaux d'entretien normaux, ainsi que les matières consommables (médias de filtres, produits de traitement d'eau, etc.)
- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage ou de négligence
- Les dommages causés par les tiers.

2.6.2 *Modalités des essais*

L'entreprise devra fournir les Fiches AQC « attestations d'essais et de fonctionnement » de l'agence qualité construction en complément des fiches d'essais constructeurs. En absence de protocole, un protocole sera soumis à la MOE pour approbation.
Il est indispensable de réaliser un PV récapitulant à minima les résultats obtenus pour chaque

série d'essais. Ce PV sera joint au DOE.

2.6.3 *Vérification fonctionnement*
On vérifie en particulier que les appareils ne subissent pas de détérioration et qu'ils ne se déplacent pas sur leur support, que les dilatations se font sans bruit et sans donner lieu à des déformations anormales.
On vérifie également le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.

2.6.4 *Essai des appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques*
Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques doivent subir un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement (niveaux sonores, intensités nominales et au démarrage etc.)

2.6.5 *Essais pour la vérification des résultats*
Nature des essais :

- Essais / contrôle de la diffusion ;
- Essais de mesure de bruit ;
- Essais d'étanchéité des réseaux frigorifiques ;
- Contrôle de l'étanchéité de la collecte des condensats ;
- Essais électriques ;
- Essais / contrôle de la régulation, fonctionnement de l'installation ;

Cette liste n'est pas exhaustive, l'entreprise aura à sa charge l'ensemble des essais nécessaires pour s'assurer du bon fonctionnement de l'installation.

2.7 Repérage des matériels

Toutes les vannes, robinets, et appareils spécifiques (pompes, extracteurs, etc.) seront repérés par des étiquettes en plastique gravé portant un numéro répertorié sur le schéma de principe général précédemment cité (plans de récolement).
Les canalisations seront repérées par étiquettes aux couleurs conventionnelles, type de fluide, sens du fluide et nom du réseau.

2.8 Formation

A l'issue des essais, de la réception des ouvrages et des DOE, l'entreprise procèdera à la formation des personnels d'exploitation. Cette formation fera l'objet d'un procès-verbal de formation mentionnant les noms des personnes présentes, et les installations visitées.

3. DONNEES DE BASE

3.1 Conditions de température / hygrométrie

3.1.1 *Conditions extérieures :*

Température :

- Hiver : -4°C ;
- Eté : 35°C ;

Hygrométrie extérieure :

- Hiver : 90% ;
- Eté : 50% ;

3.2 Définition des besoins

Les besoins de l'exploitant sont les suivants.

- Objectif : maitriser individuellement l'ambiance thermique des salles 1, 2, 3 et 4.

Pièce	T° consigne	Taux d'hygrométrie %HR	Renouvellement d'air Hypothèses	débit air neuf/extrait
EXPERIMENTATION	20	Non contrôlé	Suivant RSD 4 personnes	120
Local sorbonne	20	Non contrôlé	sous réserve, suivant modèle de sorbonne, à confirmer par le maître d'ouvrage,	
Piece régulée n°1 : COV-OLFACTO	20 ± 2°C	60%±10%	3 vol/h	210
Piece régulée n°2 PLANTES-INSECTES	20 ± 2°C	60%±10%	2 vol/h	120
Piece régulée n°3 Production PLANTES	20 ± 2°C	60%±10%	2 vol/h	120
Piece régulée n°4 Production INSECTES	15 / 25°C	60%±10%	2 vol/h	90

3.3 Apports / déperditions

Les besoins en apports / déperditions ont été évalués par AFTI :

Pièce	T° consigne	Surface (m²)	Volume (m³)	Déperditions (W)	Apports totaux (W) (besoins en froid)
EXPERIMENTATION	20	81,57	228,40	4 845	non concerné
Local sorbonne	20	6,03	16,88	3 965	non concerné
n°1: COV-OLFACTO	20 +- 2°C	25,65	71,82	2 658	2 240
n°2: PLANTES-INSECTES	20 +- 2°C	20,38	57,06	1 662	1 470
n°3: Production PLANTES	20 +- 2°C	20,38	57,06	1 689	1 500
n°4: Production INSECTES	16 / 25°C	16,71	46,79	1 121	800
		170,72	478,02	**15 940**	**6 010**

Ce tableau n'intègre pas :

- Les puissances de surdimensionnement de l'installation pour les relances ;

3.4 Occupation / renouvellement d’air

Voir tableau §3.2.

3.5 Surpuissances

Les surpuissances et les déperditions seront à revoir avant le début des études EXE pour bien confirmer les valeurs et les hypothèses entre la MOE et l’entreprise.

Suivant préconisations constructeurs en fonction des apports / déperditions majorés ;

4. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES

4.1 Dépose des installations existantes

Il sera compris tout frais de mise en décharge.

4.1.1 *Etat des lieux*

Le conditionnement d'ambiance des salles de cultures actuelles est réalisé par une installation aéraulique, avec soufflage laminaire en paillasses et grilles de reprise plafonnières.





Les prises d'air et rejets sont actuellement faits dans le local stockage attenant :





Chambre froide

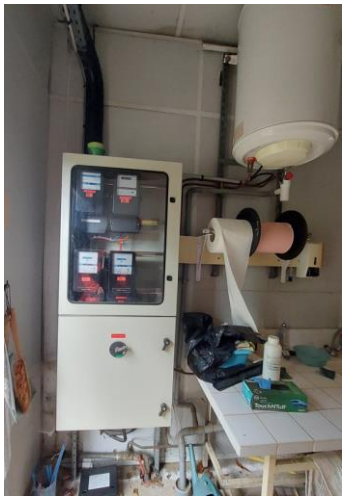
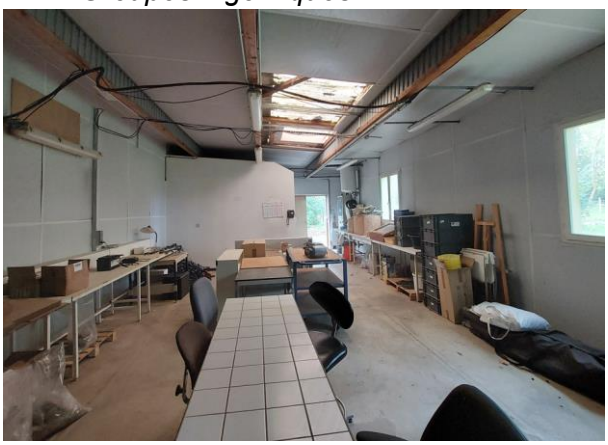


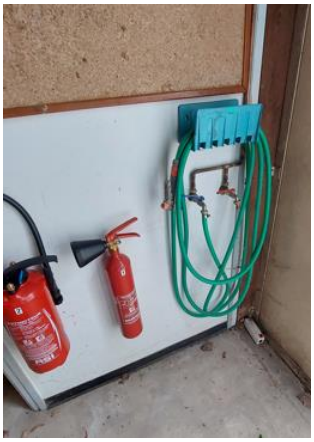
Tableau électrique et ballon ECS – paillasse avec bac



Groupes frigorifiques



Zone laboratoire-préparation



rob. d'arrosage

4.1.2 *<u>Installation intérieure</u>*

- Consignation, Neutralisation, purge et dépose de l'ensemble des réseaux dans la zone de travaux
  - Neutralisation et dépose des installations existantes
    - équipements de la chambre froide
    - gaines de ventilation et équipements frigorifiques des 3 salles existantes
    - récupération du fluide et traitement

  - Dépose et <u>obturation</u> des grilles donnant sur le local stockage.
  - Neutralisation réseau plomberie existant
  - Dépose et évacuation de la paillasse existante,
  - Dépose de la robinetterie arrosage existante pour réemploi

- L'ensemble sera trié puis évacué en déchetterie appropriée
- Pour permettre la pose des doublages en panneaux isothermes, le présent lot devra la dépose puis la repose du chauffe-eau existant, compris tous accessoires.
  Remplacement groupe de sécurité, et raccords di-électriques.

4.2 Installation de chauffage climatisation réversible

4.2.1 *Principes / hypothèses*

Les salles 1, 2 seront à équiper de climatisation réversible monosplit a détente directe.
L'équipement des salles 3 et 4 est à chiffrer en prestation supplémentaire éventuelle.
Chaque salle sera équipe d'un monosplit indépendant de type cassette plafonnière

L'entreprise devra prévoir en base le chiffrage suivant le présent CCTP et pourra chiffrer des variantes libres sous réserves de bien prendre en compte les sujets suivants :

- Attention particulière à apporter au confort acoustique ;
- Attention à apporter à la diffusion ;
- Attention à apporter à la puissance

Les unité intérieures et unités extérieures devront être mises en œuvre en respectant les règles décrites dans le manuel d'installation du fabricant.

4.2.2 *Groupes extérieurs*

Les unités extérieures seront de :

- Marque : DAIKIN ou équivalent techniquement ;
- Type RXM
- Compris supports anti-vibratiles ;
- Certification Eurovent

Les unités extérieures seront assemblées et testées en usine. Elles seront préchargées en fluide R-32 pour une longueur de tuyauterie de 10m.
Elles seront équipées d'un compresseur " Swing - DC Inverter " à courant continu offrant un très haut rendement énergétique.
Le compresseur limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique et calorifique.
Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion.

Il sera prévu un interrupteur de proximité sur l'unité extérieure.

Référence	**RXM 25 R9**	**RXM 35 R9**
Fluide frigorigène	R32	R32
Encombrement HxLxP (mm)	552 x 840 x 350	552 x 840 x 350
Poids de l'unité (kg)	32	32
Niveau de Pression sonore dB(A) – Froid / Chaud à 1m	46 / 47	49 / 49
Niveau de Puissance sonore dB(A)	59	61
Plage de fonctionnement (froid) °CBS	-10 / +46°C	-10 / +46°C
Plage de fonctionnement (chaud) °CBH	-15 / +18 °C	-15 / +18 °C

Raccordement électrique au présent lot depuis attente due au lot Électricité.

SUPPORTAGE ET EMPLACEMENT DES UNITES EXTERIEURES

Le présent lot aura à sa charge la pose des unités extérieures sur systèmes anti-vibratiles de type RUBBER FOOT sur la dalle béton existante.

4.2.3 *Unités intérieures*

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique
- un détecteur de fuite de fluide frigorigène

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Elles seront de type cassette encastrable à 4 voies de soufflage **FFA** de marque DAIKIN, ou techniquement équivalent.



Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats
Façades blanches standard.
Volets de soufflage motorisés avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes.

Elles seront pilotées par des télécommande filaires.

Référence	FFA 25 A9	FFA 35 A9
Puissance frigorifique (kW)	2,5	3,4
Puissance calorifique (kW)	3,2	4,2
Puissance absorbée en froid (kW)	0,55	0,89
Puissance absorbée en chaud (kW)	0,82	1,20
EER / COP nominale	4,57 / 3,90	3,81 / 3,50
SEER / SCOP	6,17 / 4,24	6,38 / 4,10
Débit d'air (m^3/h)	390 / 480 / 540	390 / 510 / 600
Niveau de Pression sonore dB(A)	25 / 28,5 / 31	25 / 30,5 / 34
Niveau de Puissance sonore dB(A)	48	51
Encombrement HxLxP (mm)	260 x 575 x 575	260 x 575 x 575
Encombrement de la façade HxLxP (mm)	46 x 620 x 620	46 x 620 x 620
Poids de l'unité (kg)	18,8	18,8

Raccordement électrique au présent lot depuis attente due au lot Électricité.

Prévisions - localisation : suivant plan, en base :
- 1 ens FFA35+RXM35 pour la salle 1 ;
- 1 ens FFA25+RXLM25 pour la salle 2.

Prestation supplémentaire éventuelle
- 2 ens FFA25+RXLM25 pour les salles 3 et 4.

4.2.4 *Régulation*

Chaque unité intérieure disposera de sa propre régulation et des fonctionnalités suivantes :
· Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
· Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement
· Plage de limitation des températures de consigne dans chacun des modes de fonctionnement.
· Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour
· Affichage de la consommation d'énergie du système·
. Redémarrage automatique après coupure de courant (avec conservation des données paramétrées pendant 48h)
· Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
· Mode abaissement de nuit permettant de réduire automatiquement le niveau sonore de l'unité extérieure
· Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)
· Pilotage à distance sur ordinateur, tablette ou smartphone via la carte de communication Wifi Plug & Play (BRP069) et en téléchargeant l'application Daikin "Online Controller"

4.2.5 *Réseaux frigorifiques et électriques :*

Les liaisons frigorifiques et électriques intérieures chemineront sur chemin de câble type dalle marine en faux plafond. Les liaisons de régulation chemineront sous tube IRO à champ dans le chemin de câble afin d'isoler ces dernières des interférences des câbles en courant fort.
Charge au présent lot de prévoir les sujétions de supportages diverses.

L'entreprise aura à sa charge un capot anti-pluie en tôle d'acier galvanisé en sortie des liaisons frigorifiques sur extérieur afin d'éviter tout risque d'infiltration. L'intérieur du capot sera rempli d'isolant après passage et essais de fonctionnement. Un capotage en acier galvanisé / inox sera également prévu par le présent lot sur les liaisons extérieures.

Compris :
- Percement murs ;
- Fourniture et pose du fourreau de passage ;
- Collerette d'étanchéité ;

a/ Raccordement frigorifiques et canalisations

Le raccordement entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera effectué avec des liaisons cuivre de faible diamètre (qualité frigorifique), isolées séparément.

La longueur maximale sera de 20m équivalent (entre unité extérieure et unité intérieure) dont 15m de dénivelé. L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/1 phase/50Hz. Elle sera protégée par un disjoncteur différentiel de calibre adapté. Un câble 4x1,5mm², assurera la communication et l'alimentation de puissance entre les unités intérieure et extérieure.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1. Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

b/ Raccordements électriques

L'unité extérieure sera alimentée en 230V MONOPHASE + Neutre + Terre, avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur.
Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueurs.
Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service. La communication entre le groupe extérieur, ses unités intérieures sera assuré par une liaison bus non polarisé reliant le groupe extérieur à chacune de ses unités intérieures.
Ce câble bus devra être obligatoirement blindé avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm² minimum.
Les liaisons bus non polarisées (maximum L=500m) pourront être réalisées en série, en parallèle ou en pieuvre.
L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure avec un défaut lié à cette seule unité intérieure, ne pourra affecter le fonctionnement des autres unités intérieures du système.

4.2.6 *Essais et mise en service :*

Etanchéité et mise en épreuve
Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.
Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins.
Respect de la directive° 2014/68/EU du 15.05.2014 relative aux équipements sous pression.
Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées. Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

4.2.7 *Collecte des condensats*

L'évacuation des eaux de condensation et de dégivrage sera réalisée en tube PVC à coller type NF Me, avec accessoires de raccordement, tampons de visite à chaque changement de direction, colliers de fixation iso phoniques nécessaires.
Avant chaque branchement sur les attentes EU, il sera prévu un siphon de parcours avec tampon de visite. Les réseaux PVC chemineront en plenum autant que faire se peut.
Les réseaux seront réalisés en PVC NF Me gris
Il sera prévu une pente minimale de 1%. Les réseaux de condensats seront réalisés en Ø32. Ils devront être fixés au minimum tous les deux mètres.
Il sera prévu des pompes de relevage suivant nécessité.
IMPORTANT :

- Pour l'instant le principe imaginé est de récupérer les condensats existants avec les adaptations nécessaire (suite à la modification des emplacements des unités) ;
- Le cheminement de ses condensats devra être confirmé suite à la visite dans les faux plafonds ;

Raccordement avec siphon à forte hauteur d'eau ;

4.3 Humidification



Fourniture et pose d'humidificateurs à vapeur, dans chaque salle régulée, assurant un contrôle pièce par pièce de façon simple.

Type Condair CP3 mini ou équivalent, à électrodes, alimenté en eau du réseau potable, avec simple filtre, avec diffuseur en ambiance.

Spécifications :
- humidificateur à électrodes fourni en standard avec cylindre échangeable
- débit vapeur 5kg/h
- régulation PI
- affichage digital en façade
- déconcentration et vidange par pompe
- diffuseur en ambiance avec ventilateur intégré

Pilotage par sonde d'hygrométrie radio placée en ambiance, type CRC.
Hygrostat de sécurité limite haute MHR

Raccordements eau froide, EU et électrique sur attente du lot CFO

Sujétions :
Alimentation eau froide avec
- robinet filtre réf WIF/Z.261,
- manomètre,
- raccordement par flexible inox tressé

Évacuation siphonnée

Pour rappel, il sera prévu un clapet anti-pollution type EA sur l'alimentation EF de chaque salle.
Nota : Dans le cas où la longueur développée de canalisation entre le robinet de puisage situé dans le local et l'humidificateur serait supérieure à 3ml, un clapet EA spécifique à l'humidificateur sera prévu, conformément aux recommandations du guide du CSTB concernant la protection les réseaux de distribution d'eau.

Prévisons – localisation :
Suivant plans, pour équipement de chacune des salles 1 à 4, soit 4 ensembles.
Prévoir un cylindre de rechange pour chaque salle

4.4 Ventilation

4.4.1 *Centrale de traitement d'air :*

La centrale de traitement d'air sera de marque ATLANTIC type Serencio P up T1000 ou équivalent.

Description :

- Structure monobloc type autoportante par assemblage de panneaux double peau : tôle d'acier prélaquée RAL 7016 et RAL 9006 pour la peau extérieure et acier galvanisé pour la peau intérieure.
- Résistance à la corrosion RC3 selon EN 10169.
- Raccordements aérauliques verticaux au moyen de piquages
- Echangeur à contre-courant efficacité 85% minimum.
- Ventilateur à roue libre avec moteur à courant continu.
- Protection thermique électronique.
- Filtration M5/F7 sur l'air neuf
- Filtration G4 sur l'air extrait
- By-pass motorisé (50%).
-

Équipements :

- 4 manchettes souples M1 ;
- Interrupteur de proximité ;
- Plots antivibratiles ;

Sélection : débit d'extraction / soufflage : 800 m3/h – pression disponible 200 Pa.

Localisation : Elle sera disposée dans le couloir technique.

Limites de prestations :

- Raccordement électrique à la charge du présent lot.
- Câble et protection électrique à la charge du lot Électricité CFO CFA.

Prévoir un jeu de filtres neufs à la livraison.

4.4.2 *Réseaux*

Les réseaux seront réalisés en acier galvanisé agrafé conformément aux règles de l'art.
Le montage des réseaux comprendra l'ensemble des accessoires nécessaires :

- Les tés, piquages, coudes, pièces de réduction et de transformation… ;
- Des couvercles avec poignées, en pied et en tête de colonne ;
- Des couvercles en bout de réseau, des trappes de visites (suivant règles de l'art) ;
- Les registres de réglage ;
- Le supportage des réseaux (la fixation par colliers ou supports raccordés par des pièces livrées d'usine) ;
- L'ensemble du réseau sera fixé à la charpente,

IMPORTANT : les accessoires (manchons / coudes / bouchons / réductions / tés) seront réalisés avec des accessoires à joints de la gamme accessoires à joint de chez VIM, Atlantic ou techniquement équivalent.

Les réseaux de ventilation cheminant en volume non chauffé seront calorifugés.

Le calorifuge devra avoir un R≥1.2 m².K/W, et sera constitué d'un matelas de laine minérale renforcée, ép.50mm, revêtue aluminium

Les gaines seront disposées autant que faire se peut de sorte que l'humidité ne stagne pas (respecter une pente vers la bouche). Leur mise en œuvre sera soignée (gaines flexibles correctement tirées pour limiter les pertes de charges).

Les réseaux seront dimensionnés de telle façon ce que les débits respectent la vitesse silencieuse.

4.4.3 *Grilles de soufflage et d'extraction*



Il sera prévu des diffuseurs d'extraction et de soufflage en acier laqué, de :

- Marque : ATLANTIC ou équivalent ;
- Modèle : TMM et TMP ;
- Couleur : blanc
- Raccordement des bouches au réseau par flexible isolé acoustique ;
- Compris régulateur de débit MR sur le réseau ;
- Manchette métallique pour montage mural,
- Manchons à griffes pour montage en faux-plafond

4.4.4 *Prise d'air neuf et Rejet d'air:*

La prise d'air neuf sera assurée par une grille extérieure pare-pluie type GTE50 de dimensions 400x400mm.
Equipements :

- Grillage anti volatile.
- Contre cadre de fixation.
- Plénum à virole Ø315.
- Fourreau de traversée
- Coloris au choix de l'Architecte.

- Réservation et decoupe bardage au présent lot.
- Bavette d'étanchéité au-dessus de la grille.

Limites de prestation – hors lot :

- réservations dans parois isothermes

Le rejet d'air s'effectuera via un chapeau de toiture CT de marque VIM, Atlantic ou techniquement équivalent, sur la toiture acier (ou sortie en oignon et coude orienté à l'opposé de la prise d'air, avec grille anti volatiles)

4.4.5 *Pièges à sons :*

Il sera prévu un piège à son au soufflage et à la reprise.
Ils seront de :

- Marque : VIM ou techniquement équivalent ;
- Type : SIL VMC ou SIL FLEX ;

- Longueur 900 mm ;
- Dimensionnement pour une perte de charge inférieure à 40Pa ;
- Acier galvanisé.

4.4.6 *Collecte des condensats de CTA*

L'évacuation des eaux de condensation sera réalisée en tube PVC à coller type NF Me, avec accessoires de raccordement, tampons de visite à chaque changement de direction, colliers de fixation iso phoniques nécessaires.
Il sera prévu une pente minimale de 1%. Les réseaux de condensats seront réalisés en Ø32 ou supérieur suivant besoin. Ils devront être fixés au minimum tous les deux mètres.

4.4.7 *Compensation d'air sorbonne*

- VB avec volet de surpression :

  Fourniture et pose d'une grille extérieure de marque France Air type GLF pare-pluie en acier galvanisé, avec grillage anti volatile, dimension 500x500mm, pour compensation lors du fonctionnement de l'extraction sur poste soudures). Coloris RAL au choix de l'architecte
  Altimétrie inférieure : +20cm par rapport au +0.00m

  Équipement :
  - Contre cadre.
  - Manchon de traversée
  - Grille intérieure type volet de surpression, type SPFA100 avec ailettes mobiles montées sur paliers anti-friction, et joints mousse pour étanchéité

- Réservation et découpe bardage au présent lot.
- Bavette d'étanchéité au-dessus de la grille.

Limites de prestation – hors lot :
- réservations dans parois isothermes

En prestation supplémentaire éventuelle, fourniture et pose d'un caisson de ventilation avec batterie chaude électrique ?

Limites de prestations :
- extracteur pour sorbone, compris toutes sujétions
- Réservation, costière et reprise d'étanchéité – hors lot.

4.5 Plomberie sanitaire

4.5.1 *Distribution*

Depuis la vanne générale existante située à l'entrée du bâtiment, la nouvelle distribution dans le bâtiment cheminera en aérien apparent et en plenum de plafond, réalisée en tube cuivre écroui.
L'ensemble des tuyauteries en cuivre écroui sera posé sur colliers iso phoniques ou supports communs avec résilients iso phoniques.
L'entreprise devra prévoir la totalité de ses percements de planchers, murs et voiles exécutés à la mèche trépan, de taille suffisante pour permettre la mise en place du fourreau et de la tuyauterie.
Les passages des murs et cloisons seront réalisés sous fourreaux PVC.

Les tuyauteries cheminant dans les volumes non chauffés, ou endroits susceptibles de provoquer de la condensation de surface, seront calorifugées en anti-condensation par manchons isolants de type Armaflex M1 ép.13mm sur eau froide et 19mm sur ECS.

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose de :

- Une vanne ¼ de tour et clapet anti-retour en amont de chaque appareil sanitaire.
- Une vanne ¼ tour à boisseau sphérique DN 20 et clapet anti-pollution type EA, pour tout départ à risque, notamment robinets d'arrosage, et humidificateurs. A cet effet il sera prévu un clapet EA à l'entrée de chacune des salles de 1 à 4.

4.5.2 *Désinfection des canalisations :*

Avant mise en service, l'ensemble des tuyauteries ECS et EF neuves devra être rincé, désinfecté au permanganate de potassium et convenablement vidangé.
Une analyse microbienne sera réalisée après désinfection des réseaux.

4.5.3 *Réseaux EU / EV :*

Les évacuations des appareils sanitaires devront être collectées et ramenées sur les attentes du lot Gros Œuvre.
L'entreprise devra également réaliser les ventilations de chutes. L'entreprise fournira le chapeau en toiture.

Les évacuations individuelles des appareils sanitaires et les ventilations de chutes seront réalisées en tube PVC à coller, Me, avec accessoires de raccordement, tampons de visite à chaque changement de direction, colliers de fixation iso phoniques nécessaires.
Les percements et fourreaux, en planchers et voiles, sont de descriptions identiques aux canalisations d'eau froide.

Limite de prestation : percement et pose du fourreau de passage hors lot. Collerette d'étanchéité et fourniture du fourreau de passage à la charge du présent lot.

4.5.4 *Appareils sanitaires et équipements:*

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des différents joints souples nécessaires, ainsi que les supportages et renforcements nécessaires.

Le présent lot aura aussi à sa charge les différents accessoires nécessaires (siphons / joints / vidages…).

Important : l'entreprise devra justifier d'une certification NF classe 1 de la robinetterie.
Toutes les robinetteries devront disposer d'un classement ECAU.

a) PLONGE INOX

PLONGE inox 304 (18/10) ép. 15/10ème, de marque Savinox ou équivalent, dim 2300x900mm.
Plan lisse non penté.
Dosseret 300x 20 mm.
Bac de lavage 600x500x300mm avec bonde et tube surverse à crépine.
Piétement 6 pieds en tube carré 35x 35 mm avec vérins de réglage.
Etagère basse amovible en inox

Robinetterie de marque Delabie, réf6692 ou techniquement équivalent, de type combiné de prélavage mitigeur monotrou sur plage, bec téléscopique orientable par-dessus à intérieur lisse,, corps et colonne en inox chromé, fixation renforcée par 2 tiges inox et contre-écrou. Collier mural réglable.
Douchette blanche 9l/m
Ressort-guide en inox
commande par manette fil, sans tirette ni vidage
Long 200-290mm - haut 1105-1225mm.
Débit 16l/min sous 3 bars
Flexibles PEX F3/8''
Clapets anti-retour

Localisation : Suivant plan, 1 ensemble dans la zone labo.

b) ROBINET DE PUISAGE

Fourniture et pose de 2 robinets de puisage antigel avec raccord au nez 20/27, compris purge et vanne d'arrêt sur le réseau d'alimentation.

Chaque robinet de puisage sera équipé raccord HA anti-pollution.
Prévoir également la repose du robinet d'arrosage déposé en début de travaux.

4.6 Divers

4.6.1 *Etudes exécution / DOE*

L'entreprise aura à sa charge la réalisation de ses études d'exécution ainsi que la fourniture de ses DOE en fin de chantier.

4.6.2 *Rebouchage*

Les rebouchages des sorties de cloisons et toutes parois traversées seront à réaliser proprement par le présent lot (prévoir des rosaces).

4.6.3 *Bouchonnage*

L'entreprise aura à sa charge le bouchonnage efficace de tous ses réseaux en attente afin de prévenir toute pollution de ces attentes par les aléas du chantier (poussières / gravats / animaux / ….).

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

5.1 Ventilation

5.1.1 *Ventilateurs*

L'ensemble des ventilateurs sera de type à entraînement direct et à commutation électronique (EC).

5.1.2 *Réseaux de ventilation*

Les réseaux d'extraction comprendront des éléments horizontaux et verticaux de dimensions appropriées pour véhiculer l'air.

Les contraintes suivantes devront être respectées.
La vitesse de l'air sauf prescriptions particulières ne dépassera pas 3,5 m/s.
Tous les matériaux utilisés devront être incombustibles de classement au feu M0.

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit généré par le ventilateur, bruit d'air, ponts phoniques entre locaux).

5.1.3 *Conduits circulaires*

Les conduits circulaires répondront aux spécifications générales ci-après :

Elles seront réalisées par roulement en "spirale" et les courbes seront à "grand rayon de courbure".

- En 5 sections pour les courbes à 90° ;
- En 3 sections pour les courbes à 60° ;
- En 2 sections pour les courbes à 45° ou inférieur.

Les assemblages pourront se faire par emboîtement, avec bandes d'étanchéité et rivetage fixés après dégraissage des tôles.

Les supports de type "feuillard" seront admis, avec interposition d'un feutre et plot caoutchouc au point de suspension.

- L'épaisseur de la tôle sera au minimum de :
- 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm ;
- 6/10 mm si le diamètre est compris entre 200 et 350 mm ;
- 8/10 mm si le diamètre est compris entre 400 et 630 mm.

5.1.4 *Conduits rectangulaires*

Les conduits seront fabriqués à partir de tôle d'acier galvanisé à chaud. Tous les accessoires constituant les conduits (cornières, plats) seront en acier noir avec protection anticorrosion.
Les côtes de conduits ayant une dimension supérieure ou égale à 450 mm, seront raidies par pointes de diamant ; les plis seront formés vers l'intérieur pour les conduits de soufflage, vers l'extérieur pour les conduits en dépression (reprise, extraction).
L'angle formé par chaque pli et constituant la pointe de diamant doit être de 30° maximum dans les sens de l'écoulement d'air.

Accessoires, pièces de transformation, coupes, piquages sur les conduits
Les coudes et éléments de conduit comportant des piquages, transformations, ouvertures, bouches, etc … seront réalisés en tôle d'épaisseur immédiatement supérieure à celle fixée dans le tableau précédent.

Les angles de transformation seront de 15° maximum par rapport à l'axe du conduit. Dans les cas de valeurs supérieures, la pièce sera équipée d'aubes directrices.

Les conduits seront équipés sur leur parcours, d'orifices destinés aux prises de pression et de température. Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

Etanchéité des conduits
Tous les assemblages seront obstrués à l'aide de mastic classé au feu M1.

Supports
Les conduits seront supportés à intervalle maximal de 2m. Les éléments constituant les supports (fer U, cornière) seront en acier noir brossé, dégraissé et protégé de deux couches de peintures anticorrosion.

Le conduit rectangulaire reposera sur des fers U boulonnés, sur deux tiges filetées. Les dimensions minimales seront les suivantes :

- Fer U de 25x25x2,5 / grand côté de côté inférieur à 800 mm ;
- Fer U de 30x30x3 / grand côté de côté inférieur à 801mm à 1500 mm ;
- Fer U de 50x40x4 / grand côté de côté inférieur à 1501 mm à 2000 mm ;
- Fer U de 50x50x5 / au-delà de 2000 mm.

Il sera interposé une bande de feutre ou de caoutchouc entre le support et le conduit.

5.1.5 *Gaines souples*

Elles seront réservées aux raccordements terminaux. Leurs longueurs ne seront pas supérieures à 1m. Dans le cas de réseaux avec fortes contraintes d'étanchéités, ces longueurs de raccordements seront soit inexistantes, soit limitées à 50cm.
Elles seront de :

- Qualité M0 ou M1 ;
- De type PHONI FLEX ou techniquement équivalent de chez France AIR dans le cas de réseaux devant être isolés ;
- De type raccord terminal de chez France AIR ou techniquement équivalent (conduit ALU semi rigide manchonné).

5.1.6 *Equilibrage des réseaux*

Les réseaux de ventilation seront équilibrés avec les solutions suivantes (combinaisons possibles sous réserve de compatibilité technique). L'équilibrage devra être calculé par note de calcul et justifié sur place grâce aux essais de débits. Equilibrage :

- Module de régulation à débit constant (type MR de chez ALDES ou techniquement équivalent) ;
- Bouches à fortes pertes de charges de type autoréglable ou hygroréglable ;
- Boite à débit variable ou débit constant ;
- Registre motorisé équipé de modules de régulations ;
- Clapets de dosage manuels.

La pose de ces éléments respectera les préconisations des constructeurs ainsi que les règles de l'art.

5.1.7 *Isolation*

De manière générale, les réseaux n'étant pas à température ambiante seront calorifugés. Ils seront calorifugés par un minimum de 25mm de laine de roche.
Classement M0 de l'isolant.

Nota : sous réserve de confirmation avec le bureau d'études, certains réseaux hors reprises pourront se passer de calorifuge (réseau de soufflage double flux).

5.1.8 *Pièges à son*

De manière générale il sera prévu un piège à son entre chaque ventilateur et les usagers des bâtiments (sur la reprise ou le soufflage).
Suivant la notice acoustique, des pièges à son sur l'amenée d'air neuf ou encore le rejet d'air vicié pourront s'avérer nécessaires.
Les pièges à sons seront de longueur adaptée (compris justification par calcul) afin d'atteindre le niveau acoustique demandé. Ils seront de :

- Marque : VIM ou techniquement équivalent ;
- Type : SIL ;
- Enveloppe en acier galvanisé ;
- Circulaire ou à baffles.

Le calcul de pertes de charges des réseaux aéraulique devra prendre en compte de manière impérative les pièges à sons.

5.1.9 *Grilles extérieures*

Sauf justification particulière, les grilles extérieures seront de type pare pluie, équipées de grillages anti nuisibles.
Sauf justification acoustique particulière la vitesse d'air au niveau des grilles sera inférieure à 3 m/s.
Sauf mention contraires les sections indiquées pour les grilles sont des sections de passage libre.
Le calcul de pertes de charges des réseaux aérauliques devra prendre en compte de manière impérative les grilles extérieures.

5.2 Réseaux hydrauliques et accessoires

De manière générale, les éléments constitutifs du réseau devront disposer d'une certification ACS ou être autorisés de manière générique pour l'utilisation de réseau d'eau froide ou chaude sanitaire.

5.2.1 *Tuyauterie EF/ECS*

Vitesses
Les vitesses maximales admises dans les réseaux hydrauliques sont :

- 1.5 m/s pour les distributions générales ;
- 1 m/s pour les antennes de distribution.

Qualités
Tubes cuivre : NF E 29591 ;
Tubes PVC pression : NF T 54-002 et 54-028 Classé M1 ;

Tubes multicouche : soumission de la fiche technique pour validation auprès de la maîtrise d'œuvre ;
Pour mémoire l'emploi d'acier sous n'importe quelle forme est proscrit pour les installations sanitaires sauf si le produit dispose d'une certification ACS.

Mise en œuvre des tuyauteries
Pas d'assemblage dans les espaces non accessibles ;
Assemblages par soudure ou collage (PVC) ;
Tous les appareils, robinetteries et équipements accessoires seront assemblés par des raccords démontables.

Dilatation
La dilatation des tuyauteries pourra être compensée par les deux moyens suivants :

- Lyre de dilatation,
- Compensateurs de dilatation.

Points de vidange
Chaque circuit ou tronçon est muni d'un dispositif permettant la vidange par simple gravité. Il en est de même pour tous les points bas de l'installation.

Purgeurs d'air
Pour tous les points hauts : (ballon ECS, têtes de colonnes…) ;
Bouteille de purge d'air avec robinets accessibles ou purgeurs automatiques.

Supports
Les tuyauteries sont supportées par des colliers métalliques à contrepartie démontables.
Les canalisations sont fixées avec interposition d'un matériau anti vibratile.
Fourreaux
Les traversées de murs ou planchers se feront sous fourreaux, permettant la libre dilatation des tubes, affleurant les murs et plafonds et dépassant les sols de 3 cm.
Rebouchage silicone entre le fourreau et la tuyauterie pour les locaux type laboratoires.

5.2.2 *Calorifuge*

Mise en œuvre
Aucune tuyauterie ne sera calorifugée avant d'avoir été testée et réceptionnée.
Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.
Le calorifuge et son adhésif, les revêtements et le pare vapeur seront classés résistants au feu et devront remplir les conditions suivantes : Classification M0 ou M1 selon les normes françaises.

Supports
Les supports ou les colliers seront à l'extérieur du calorifuge, sauf pour les points fixes où les fixations seront en prise directe sur la canalisation.
Toutes les fixations seront réalisées par colliers iso phoniques (avec bague caoutchouc).

Calorifuge par mousse souple
Mousse souple cellulaire préformée au diamètre de la tuyauterie ;
Manchons non fendus ou collés soigneusement sur toute la longueur et revêtus longitudinalement d'une bande autocollante de même nature ;
Épaisseur :

- 9 mm pour EF ;
- 19 mm minimum pour les réseaux équipés d'un traçage électrique antigel ;
- Suivant préconisation étude thermique pour les réseaux ECS (aller et bouclage).

5.2.3 *Robinetteries / accessoires*

Les robinetteries seront conformes aux normes françaises et au DTU n°65.3.

Vanne à passage direct :

- Supérieur ou égal à DN 65 : Vannes papillon normalisées à brides, corps en fonte ;
- Inférieur à DN 65 : Robinets à boisseau sphérique taraudés, corps en laiton.

Robinet à soupape de réglage des débits :

- DN 65 à 150 :
  - A bride Corps et chapeau fonte ;
  - Siège, clapet et tige en acier inox ;
  - Système de réglage verrouillable ;
  - Equipé 2 prises de pression.
- Inférieur à DN 65 :
  - Taraudé ;
  - Corps à chapeau union en bronze ;
  - Clapet en Téflon.

Robinet d'équilibrage des réseaux :
Les robinets de réglage sur les réseaux doivent permettre l'équilibrage (réglage + mesure), l'isolement et la vidange des réseaux.
Modèle à bride ou taraudé suivant les diamètres de marque TA ou équivalent.

Robinet de vidange :
Ils seront en DN 15 minimum.

Clapet anti-retour:

- Type à battant ou à membrane ;
- Supérieur égal à DN 65 : Modèle à brides ;
- Inférieur à DN 65 : Modèle taraudé.

Manchons anti-vibrations :

- Manchons élastiques ;
- Supérieur égal à DN 65 : Modèle à brides ;
- Inférieur à DN 65 : Modèle taraudé.

Manomètres :

- Type industriel ;
- Boîtier métallique étanche ;
- Cadran 80 mm à 100mm ;
- Équipés d'un robinet à boisseau et d'un ajustage pour manomètre vérificateur.

Thermomètres :

- A verre grossissant ;
- Type boîtier en métal poli et anodisé ;
- Graduation de 0 à 120 °C, précision 1 °C ;

- Type vertical à plonge directe droite ou d'équerre ;
- Gaine 15/21 en laiton.

Anti-béliers
Aux extrémités des réseaux principaux et colonnes, il sera prévu des anti-béliers à ressort munis d'une vanne d'isolement.

Purgeurs d'air
Pour les parties hautes des réseaux principaux et colonnes il sera prévu des purgeurs d'air automatiques à flotteur munis d'une vanne d'isolement.
Pour les productions ECS centralisées il sera prévu un purgeur fonte automatique à flotteur munis d'une vanne d'isolement supplémentaire au niveau de la production centrale.

5.3 Tuyauteries d'évacuation

De manière générale, une attention toute particulière sera à apporter dans le cas de l'utilisation de réseaux de type « chute unique ». Le système devra être alors être entièrement conforme à l'avis technique constructeur, ou respecter les conditions de la NF-EN 12056-2.

5.3.1 *Raccordements des appareils*

Les évacuations des appareils sanitaires vers les collecteurs seront réalisées en tubes PVC, NF Me, qualité « évacuation ». Des bouchons de dégorgement seront prévus aux extrémités des canalisations.
Important : le raccordement de siphon de chaufferie ou de tout siphon / appareil susceptible de recevoir de l'eau chaude supérieure à 55°C devra être réalisé en fonte sur une longueur suffisante afin de protéger le réseau.

5.3.2 *Colonne de chute*

Les colonnes de chutes seront réalisées en PVC de qualité « évacuation ». Elles emprunteront les gaines prévues à cet effet. Suivant la longueur, des manchons de dilatation seront prévus pour absorber les mouvements des matériaux.
Les joints devront être étanches quelle que soit la température de l'eau véhiculée.

5.3.3 *Ventilation primaire*

Les colonnes de chute seront prolongées en toiture conformément au DTU ou à l'avis technique constructeur. Ces colonnes seront réalisées en tube PVC et pourront être regroupées.

Nota : il est interdit de collecter des ventilations primaires sur une chute raccordée à un appareil sanitaire à l'étage supérieur.

5.3.4 *Collecteurs horizontaux*

Les collecteurs horizontaux seront réalisés en PVC de type « évacuation ».
Des tampons de dégorgement vissés étanches seront prévus aux extrémités, tous les 6 mètres linéaires et à chaque changement de direction, en plan et en profil.

5.3.5 *Isolant thermique*

Dans le cas de locaux soumis à un risque de gel, les tuyauteries seront calorifugées par coquille laine de roche d'épaisseur 13mm minimum.

Le calorifuge aura une protection adaptée au local traversé.
Il pourra être prévu suivant les cas un traçage électrique des canalisations en sus.

5.3.6 *Isolant phonique*

Dans le cas de problématiques acoustiques (pied de chutes / dévoiements dans locaux sensibles) et suivant étude acoustique, il sera fait recours aux solutions suivantes :

- Tuyaux et accessoires avec charge minérale, de type FRIAPHON ou techniquement équivalent ;
- Isolation acoustique pour bourrage d'isolant dans les gaines techniques ou soffites ;
- Toute autre solution sous avis technique.

5.3.7 *Protection contre la propagation du feu*

En cas de traversées de locaux à risques, et pour les diamètres supérieurs à 70mm, des manchons intumescents de type HILTI ou équivalent seront posés sur la tuyauterie côté feu, et fixés sur la paroi.

5.4 Electricité / régulation

5.4.1 *Généralités*

Le titulaire du présent lot fournira les armoires électriques de commande de ses installations et tous les raccordements.
Il devra indiquer les puissances nécessaires pour ses différentes installations ainsi que les diverses informations nécessaires à l'électricien afin que celui-ci puisse réaliser correctement ses installations (courants de démarrage, calibre des fusibles et disjoncteurs…).

Pour mémoire, il est dû pour chaque armoire réalisée par le présent lot :

- Une coupure générale ;
- Les sécurités et les protections ;
- Les départs correspondants aux différents appareils à alimenter ;
- Le raccordement des différentes alarmes ;
- Les coffrets de régulation / programmation ;
- Les synthèses d'alarme.

5.4.2 *Mise en œuvre*

L'appareillage sera fixé sur châssis, constitué de barreaux ou de profils DIN, sauf pour les appareils de signalisation, qui pourront être fixés sur la façade.
L'appareillage sera repéré conformément aux désignations des schémas développés, par étiquette dilophane.
Un schéma à jour sera placé dans chaque armoire, dans une pochette tôle.
L'entreprise devra vérifier la nature du câblage du neutre.
Chaque départ sera obligatoirement constitué de :

- Contacteurs ;
- Relais thermiques (sur les départs « moteurs »), réglé au point de milieu de calibre ;
- Les circuits de commande seront alimentés à partir d'un transformateur d'isolement 400/230V protégé en amont et en aval par fusible HPC.

Automatisme

A la suite d'une coupure sur l'alimentation puissance de l'armoire, l'installation devra pouvoir se remettre en fonctionnement normal de manière automatique.
La sélection des éléments devant fonctionner se fera par commutateur « ON/OFF » pour les éléments simples, et par commutateur pour les autres (éléments doublés, fonctionnement auto…).

Câblage
Le câblage fixe sera exécuté en U1000V sous goulotte PVC.
Le câblage mobile sera exécuté en conducteur U500SV sous tresse souple.
Tous les fils et bornes seront repérés par étiquette, avec en particulier les neutres de couleur bleue.
Les appareils de coupure (disjoncteurs, contacteurs, etc…) devront pouvoir supporter l'intensité de court-circuit calculée à l'endroit où ils seront installés.
Tous les conducteurs multibrins seront équipés de cosses serties.
Chaque circuit terminal sera facilement sectionnable (phase + neutre).
Prévoir un éclairage par tube fluo à l'intérieur de l'armoire et une PC 220V de 10A+T sur le côté.
Les conducteurs seront disposés de telle manière qu'une mesure d'intensité à la pince sera possible.

Câbles
Pour toutes les alimentations d'armoires, tableaux et appareils, il sera utilisé des câbles de la série U1000RO2V ou U1000ARO2V exclusivement.
Ceux-ci seront fixés sur chemins de câbles quand il y aura plus de deux câbles en parallèle.
Les câbles seront repérés à chacune de leurs extrémités, indiquant leur armoire d'origine et leur point d'arrivée (repérage au moyen d'étiquettes).

Chemins de câbles
Les chemins de câbles seront en tôle perforée galvanisée.
Ceux-ci seront fixés rigidement.
Ils auront une largeur convenable permettant l'alignement de tous les câbles en une seule couche et 30% de gain de place en réserve, sans toutefois dépasser 1 m de largeur.
Dans les parcours verticaux, les câbles seront attachés tous les 3 m maximum.
Tous les chemins de câbles seront mis à la terre par un trolley en cuivre nu fixé à l'extérieur de l'aile et raccordé au minimum une fois par éléments à bornes de laiton.

Alarmes techniques
Synthèse sur bornes à disposition pour report.

Règlements / formalités
Lors de la réalisation des travaux, l'entreprise devra se conformer aux normes et règles en vigueur, en particulier :

- UTE C15-100 ;
- UTE C14-100 ;
- UTE C13-100 ;
- Arrêté du 25 juin 1980, relatif à la sécurité incendie dans les établissements recevant du public ;
- Arrêté du 31 janvier 1986, relatif à la sécurité incendie dans les bâtiments d'habitation ;
- Code du travail.

Aucun supplément ne sera accepté pour rendre les installations conformes aux règles précédemment citées (et de manière générale, tout ce qui est réglementaire).

L'entreprise devra fournir au bureau de contrôle retenu pour l'opération tous les documents d'études (calculs / schémas / plans /…) qui seront jugés nécessaires, et se soumettre aux diverses interventions de ce dernier pour vérification des performances, protections et conformités aux normes et règlements.

L’entreprise prendra à sa charge, si cela est jugé nécessaire, une extension du contrat pour vérification des plans et visites périodiques sur le chantier et se chargera des frais et formalités dans le but d’obtenir le « CONSUEL ».

5.5 Climatisation

Les installations de climatisation seront réalisées conformément aux prescriptions du constructeur.

6. LIMITES DE PRESTATIONS

DESIGNATION		
ELECTRICITE	PRESENT LOT	AUTRE LOT
Attente de raccordement puissance		X
Raccordement équipements depuis attentes	X	
Synthèses de besoins électriques à transmettre	X	
Mise à la terre des parties métalliques	X	X
Chauffage électrique de la zone labo		X
Liaison entre UI et UE (puissance et communication)	X	
CLOISONS ISOTHERMES	PRESENT LOT	AUTRE LOT
Découpes et rebouchage cloisons et faux plafonds	X	
Trappes de visites en plafond accès maintenance cassettes 450x450mm		X
Joints d'étanchéité	X	
Rebouchage soigneux au niveau des pénétrations dans les coffres	X	
Rosaces de finition autour des tuyauteries traversants les panneaux et doublages	X	
MAITRE D'OUVRAGE	PRESENT LOT	AUTRE LOT
Fourniture et pose d'une sorbonne et de son ventilateur d'extraction		X
Fourreau de traversée de toit et sujétions d'étanchéité		
Amenée d'air de compensation Réalisation de la réservation et du chevêtre ? un percement en façade bac acier nervuré	X X	