





Bâtiment V80 - Annexe de l'Hôpital Rebeyrol

Maîtrise d'Ouvrage		CHU de LIMOGES	CHU de LIMOGES 2 avenue Martin Luther King 87072 Limoges Cedex
Ingénierie		EDEIS INGENIERIE	5, boulevard Amiral Grivel BP 10523 – 19107 Brive-la-Gaillarde – 05.55.17.65.75

Ce document est la propriété et a été produit pour le bénéfice exclusif du groupe EDEIS. Il est interdit de copier, enregistrer ou transmettre tout ou partie de ce document, sous quelque forme que ce soit et quelques soient les moyens utilisés, sans l'accord préalable écrit du groupe EDEIS

Travaux de protection incendie, de climatisation et de rénovation des chambres

Lot n° 04 : RAFRAICHISSEMENT

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIÈRES (C.C.T.P.) - PRO

Date	Rév.	Nature de la modification	Etabli (NOM / Visa)	Vérifié (NOM / Visa)	Approuvé (NOM / Visa)	Approuvé (client) (NOM / Visa)
20/11/2024	00	Première diffusion	SABATET V			
02/12/2024	01	DCE	SABATET V			

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	1 / 19

Tous les droits attachés à ce document restent la propriété exclusive de EDEIS.

Table des matières

1	Prescriptions générales.....	3
1.1	Objet du document.....	3
1.2	Définition du projet de base.....	3
1.3	Pièces à remettre.....	3
1.4	Contenu des prix.....	4
1.5	Application du C.P.T.C.....	4
2	Prescriptions particulières	5
2.1	Classement du bâtiment	5
2.2	Consistance des travaux du présent lot.....	5
2.3	Travaux exclus du programme	5
2.4	Origine des installations.....	6
2.5	Limites des prestations	6
2.6	Liaisons avec les autres corps d'état.....	6
2.7	Normes et règlements.....	6
2.8	Base des calculs.....	6
2.9	Acoustique – niveau sonore.....	7
2.10	Essais - vérification - divers.....	7
2.11	Matériel.....	7
3	Description des ouvrages de Rafrachissement.....	9
3.1	Travaux préparatoires.....	9
3.2	Unités de production de froid	9
3.3	Unités intérieures type Cassettes.....	11
3.4	Télécommandes	11
3.5	Réseaux frigorifiques	12
3.6	Travaux d'électricité - Asservissements	14
4	Variante obligatoire – Unités intérieures « Gainables »	15
	Objet de la variante.....	15
4.1	Travaux préparatoires.....	15
4.2	Unités de production de froid	15
4.3	Unités intérieures type Cassettes.....	16
4.4	Unités intérieures type unités gainables	16
4.5	Télécommandes	16
4.6	Réseaux de gaines	17
4.7	Grilles de soufflage	17
4.8	Grilles de reprise.....	18
4.9	Réseaux frigorifiques	18
4.10	Travaux d'électricité.....	18
4.11	Option Plénum Multizones	18

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	2 / 19

1 Prescriptions générales

1.1 Objet du document

Le présent document a pour but de définir l'ensemble des prescriptions techniques du **lot n°04 – Rafraichissement** se rapportant **aux travaux de protection incendie, de climatisation et de rénovation des chambres du bâtiment V80 – Annexe de l’hôpital Rebeyrol au CHU de LIMOGES (87)**.

Les prescriptions générales de l'opération sont regroupées dans le document annexe intitulé Lot 0 – C.C.T.P. commun à tous les lots.

1.2 Définition du projet de base

Le projet de base sera conforme aux plans, descriptifs et à toutes les pièces constituant le présent dossier.

Les indications de marque et référence de matériel sont données pour fixer un niveau de qualité ou de performances. Si l'entrepreneur propose d'autres matériels que ceux préconisés, il devra justifier que les matériels proposés sont de qualité et performance équivalentes.

Pour certains types de matériel ayant des spécifications particulières (encombrements, technicité, etc.), il ne sera pas admis d'équivalence.

1.3 Pièces à remettre

Le titulaire du présent lot devra :

1.3.1 A la signature du marché

Dans les délais qui seront fixés à la signature des marchés, l'entrepreneur devra fournir les éléments suivants :

- Indications des temps des différentes tâches pour l'établissement du planning,
- Plans des réservations,
- Liste des matériels installés à soumettre à l'accord du Maître d'Ouvrage et des concepteurs,
- La fourniture des échantillons qui lui seront éventuellement demandés,
- Préciser et positionner les différentes attentes qui lui seront nécessaires.

1.3.2 En cours de chantier

- La fourniture des plans de détails et d'implantation de matériel,
- Tous documents techniques qui pourront lui être demandés par le Maître d'Œuvre.

1.3.3 A la réception

- La fourniture des plans des installations telles qu'elles auront été exécutées,
- Les notices techniques des constructeurs pour l'ensemble des matériels installés,
- Les certificats de garantie des matériels,
- Les notices de fonctionnement de l'installation avec schéma.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	3 / 19

1.4 Contenu des prix

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur devra considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier.

1.5 Application du C.P.T.C

Le Cahier des Prescriptions Techniques Communes (C.P.T.C) fait partie intégrante du Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) propre à chaque lot qui subdivisent l'opération susvisée ; l'expression "Cahier des Clauses Techniques Particulières" implique l'application sans restriction du présent C.P.T.C sans qu'il soit nécessaire d'y faire référence et son application ne peut être dissociée du dossier de plans et des documents auxquels font référence les pièces contractuelles.

En cas de contradiction entre les prescriptions du C.P.T.C et celles d'un C.C.T.P relatif à l'un des lots, ce sont celles de ce dernier document qui prévalent.

Les spécifications des différents C.C.T.P. peuvent préciser ou compléter les prescriptions du présent document, étant bien entendu que celles-ci sont des prescriptions minimales au-dessous desquelles aucune dérogation ne sera admise, sauf stipulation explicite avec référence du texte auquel il est dérogé.

Les prescriptions techniques communes du présent document et les prescriptions techniques particulières des différents lots donnent une description aussi complète que possible des travaux à exécuter dans le but de permettre aux entreprises d'interpréter les plans, de préciser la nature des matériaux à employer et de connaître les particularités de fabrication et de mise en œuvre.

L'entrepreneur doit exécuter, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession et donc inclure dans son marché forfaitaire, non seulement les travaux et fournitures décrits dans ces documents mais encore ceux qui auraient pu échapper aux détails de sa description et qui sont indispensables pour le complet achèvement des ouvrages Tous Corps d'Etat, suivant les plans remis et les règles de l'Art.

L'entrepreneur suppléera par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être mal indiqués ou omis dans les Cahiers des Clauses Techniques Particulières et les plans.

De même, les travaux prévus aux pièces écrites et chiffrés du marché et ne figurant pas dans les plans, sont dus par l'entreprise et compris dans le prix forfaitaire et ipso facto, il ne pourra prétendre à une modification de ses prix unitaires ou à l'addition de prix nouveaux, sauf modification intrinsèque, ou extrinsèque de la nature des ouvrages.

En conséquence, l'entreprise ne peut jamais arguer des erreurs ou omissions aux plans et pièces écrites pour se dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou pour demander une indemnité.

L'entreprise à la possibilité, avant de soumissionner, de se rendre compte personnellement et sur place, de l'état des lieux, des difficultés d'accès, des modes d'approvisionnements et de toutes sujétions générales et propres aux travaux pour lesquels elle soumissionne.

Tous les frais de quelque nature et d'importance qu'ils soient sont à la charge de l'entreprise.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	4 / 19

2 Prescriptions particulières

2.1 Classement du bâtiment

Le bâtiment est classé comme un Etablissement Recevant du Public avec activité de type U – 4^{ème} catégorie.

2.2 Consistance des travaux du présent lot

Les installations s'entendent livrées en ordre de marche, compris réglages, essais.

Le prix forfaitaire devra comprendre les fournitures, la main-d'œuvre et toutes les prestations nécessaires pour un parfait achèvement des travaux, conformément aux prescriptions du présent document et suivant les règles de l'art et les textes en vigueur.

L'entrepreneur sera tenu de réparer, à ses frais, toutes dégradations dues à une malfaçon se produisant pendant l'année de garantie, aussi bien pour ses propres travaux que pour les dommages subis par les autres corps d'état.

2.2.1 Projet de base

En vue d'améliorer le confort des occupants en période estivale, le CHU de Limoges a envisagé le raftaichissement des circulations et espaces de vie ouverts de la partie centrale et des 2 ailes d'hébergements du RDC Haut et du R+1 du bâtiment « Annexe Rebeyrol (V80) du CHU de Limoges.

Compte tenu du principe retenu par le CHU, il n'est pas demandé de garantir un résultat en termes de température ambiante dans les chambres. Par contre, l'installation ne devra générer d'inconfort et assurera à minima les objectifs suivants :

- Respecter les niveaux sonores réglementaires,
- Respecter un taux de brassage de 4 volumes/heure pour les zones communes raftaichies – dans le cas de la variante obligatoire, le taux de brassage pour les chambres sera de 2.5 volumes/heure,
- Respecter une température de soufflage de raftaichissement supérieure ou égale à 17°C.

Le système envisagé pour chaque aile, comprend la réalisation d'une installation à détente directe « multi-split » de type DRV ou VRF composé d'une unité de production installée à l'extérieur et de terminaux de type « cassettes » en faux plafonds.

Le système envisagé pourra également, si le CHU le souhaite, être utilisé en mode chauffage en période hivernale ou bien « bloqué » en mode « raftaichissement seul ».

2.2.2 Variante obligatoire

En variante, il sera envisagé la possibilité de raftaichir les chambres via des unités à détente directe gainables.

2.3 Travaux exclus du programme

Les travaux ou prestations désignés ci-dessous ne sont pas compris dans le présent programme comme convenu avec le Maître d'Ouvrage :

- La mise en conformité des installations techniques existantes (fluides médicaux, installations électriques, installations de chauffage-ventilation, installations de plomberie-sanitaire),
- Tous autres travaux qui ne concernent pas les travaux, tels que décrit dans le présent C.C.T.P.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	5 / 19

2.4 Origine des installations

- Electricité : les attentes électriques amenées par le lot 03 - Electricité-SSI au droit de chaque unités extérieures et intérieures.
- EP-EU pour évacuation des condensats : les chutes EP/EU existantes.

2.5 Limites des prestations

Selon § limites des prestations entre lots du CPTC.

2.6 Liaisons avec les autres corps d'état

L'entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs. Pour les réservations, l'entrepreneur du présent lot fournira en temps utiles aux corps d'états intéressés, les plans détaillés avec positions et dimensions des percements nécessaires pour ses passages.

Il devra s'informer auprès des autres corps d'état pour connaître les différentes attentes à laisser, ou devant lui être amenées par ces derniers avec indications des positionnements et dimensionnements.

2.7 Normes et règlements

L'étude et exécution des travaux du présent lot sont à réaliser selon les règles de l'art et les textes en vigueur à la date de la remise de l'offre, à savoir :

- Lois, Décrets, Arrêtés, Ordonnances, Circulaires,
- Normes NF, AFNOR, UTE, USE,
- DTU, Règles de calculs,
- Avis techniques,
- Règles de l'art,
- Code du travail,
- etc.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le maître d'œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

2.8 Base des calculs

Groupe de production

- Fonctionnement à puissance nominale doit être assuré pour +40°C extérieur.

Unités intérieures : Solution de base

- Température de soufflage : 17°C maxi,
- Taux de brassage minimum en PV : 4 volumes/heure,
- Niveau sonore : NR30 maximum en mode de fonctionnement « Petite Vitesse » .

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	6 / 19

Unités intérieures : Variante obligatoire

- Température de soufflage : 17°C maxi,
- Taux de brassage minimum en PV : 4 volumes/heure pour la partie centrale,
- Taux de brassage minimum en PV : 2.5 volumes/heure pour chaque chambre,
- Niveau sonore : NR30 maximum en mode de fonctionnement « Petite Vitesse ».

2.9 Acoustique – niveau sonore

Le titulaire du présent lot devra respecter les niveaux sonores réglementaires.

Exigences vis-à-vis du voisinage

Les exigences réglementaires sont fixées par le Décret n°95-408 du 18 avril 1995, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et notamment l'émergence liée aux équipements :

- 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures),
- 3 dB A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

L'entrepreneur se doit d'établir un relevé acoustique avant travaux afin de définir les équipements.
L'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux de lutte contre le bruit afin de respecter la réglementation.

À l'intérieur des locaux

Le niveau sonore des appareils : NR30 maxi en PV.

2.10 Essais - vérification - divers

L'entreprise devra fournir l'ensemble du matériel pour exécuter les différents essais de fonctionnement. Elle devra également fournir le personnel compétent pour la réalisation de ces essais.

2.10.1 Réception

La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCTP et sous réserves :

- De la conformité de l'installation au présent descriptif et des règlements en vigueur,
- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées,
- Que les essais soient satisfaisants,
- De la fourniture des pièces citées aux articles ci-avant.

2.10.2 Garantie

Tout le matériel sera garanti contre tous vices de construction. L'entrepreneur devra fournir tous les certificats correspondants.

2.11 Matériel

Les matériaux, produits ou composants entrant dans cette installation devront répondre aux spécifications du CCAG, applicables aux marchés publics de travaux (art. 23.1.).

Lorsque des matériaux ou matériels ne faisant pas l'objet de normes françaises sont prescrits, ces matériaux ou matériels seront conformes aux prescriptions du présent CCTP.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	7 / 19

Pour certains matériels ayant des spécifications très particulières de conception, de performance, d'encombrement, le Maître d'Ouvrage et le Concepteur se réservent le droit d'imposer certaines marques. Tout le matériel installé devra être neuf et livré sur le chantier en bon état.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la protection et le maintien en bon état de ses matériels jusqu'à la réception des ouvrages. Il aura à sa charge tous les frais de manutention éventuellement nécessaires.

Les spécifications, des marques et types de matériels notées en référence dans le présent document, ne sont - en aucun cas - des exigences. Elles ont pour but de fixer les niveaux de :

- La qualité,
- Les performances,
- L'aspect esthétique,
- L'encombrement ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Dans le cas où le matériel sélectionné par l'entreprise ne s'intègre pas dans les locaux techniques prévus à cet effet, l'entreprise devra tenir compte dans son offre des modifications nécessaires.

L'entrepreneur, proposant des marques différentes dans son offre, devra s'assurer que ces dernières sont équivalentes en fonction des critères ci-dessus.

Par ailleurs, avant toutes commandes, l'entreprise devra soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, les références et types des matériels qu'elle envisage d'installer et présenter les échantillons qui lui seront éventuellement demandés.

<i>Note : L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés.</i>

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	8 / 19

3 Description des ouvrages de Rafraichissement

3.1 Travaux préparatoires

Le titulaire du présent aura à sa charge les travaux de dépose, neutralisation, consignation, dévoiements, repose des différents équipements de chauffage-ventilation, plomberie sanitaire et fluides médicaux situés dans l'emprise des travaux.

Sont notamment à prévoir :

- La neutralisation des radiateurs équipant les chambres (vidange réseau, isolement des réseaux),
- La dépose des radiateurs et leur mise à disposition pour peinture par le lot N°01,
- Après les travaux de peinture : la repose des radiateurs, la remise en eau compris purges, vérification du fonctionnement de l'installation,
- Les dévoiements des canalisations, gaines et conduits divers nécessaires pour permettre la mise en œuvre des équipements du présent lots, compris remise en fonctionnement et toutes sujétions induit.

3.2 Unités de production de froid

3.2.1 Description

Le rafraîchissement des locaux sera assuré par un système de pompe à chaleur à condensation par air réversible (chaud ou froid) à détente directe.

Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable (D.R.V ou V.R.F)) de marque Mitsubishi Electric, gamme City Multi, série PUHY P à technologie Y, ou techniquement équivalent. Les unités extérieures seront certifiées EUROVENT.

Le système pourra être bloqué – selon le choix du CHU - en mode Refroidissement seul à l'installation, non accessible à l'utilisateur.

Afin de diminuer les consommations d'énergie, toutes les Unités Extérieures seront exclusivement équipées de compresseurs à technologie INVERTER pour adapter précisément la puissance absorbée du système à la charge thermique du bâtiment.

Afin de faciliter la mise en œuvre, les unités intérieures seront obligatoirement raccordées au réseau frigorifique par des Tés frigorifiques du commerce ou fournis par le Fabricant.

Le système sera composé de groupes à condensation par air fonctionnant au gaz frigorigène R410A, installés à l'extérieur.

Dans l'hypothèse où le fluide frigorigène employé serait le R32, le constructeur fournira une étude de sécurité adaptée au projet.

L'unité extérieure intégrera de plus un contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant. Chaque groupe alimente plusieurs unités intérieures (UI) par un circuit frigorifique à 2 tubes.

La plage de fonctionnement du système en mode climatisation sera comprise entre -15 et +46°C.

La plage de fonctionnement du système en mode chauffage sera comprise entre -20 et +21°C.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, préchargés en fluide R410A et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	9 / 19

Chaque module sera composé de :

- Un compresseur hermétique type Scroll à régulation **Inverter** à faible intensité de démarrage avec contrôle électronique du préchauffage du moteur.
 - Un échangeur sous refroidisseur breveté améliorant le cycle thermodynamique.
 - Une régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 1 Hz
 - Une plage de régulation de **15 à 100 %** afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures.
 - En mode chaud :
 - Régulation permettant le fonctionnement en chauffage continu en standard sur tous les modèles et configurable par switch lors de la mise en service.
 - Régulation permettant d'agir sur le préchauffage avant dégivrage pour éviter la sensation de refroidissement permettant le contrôle de la température d'évaporation pour réduire la consommation.
 - Régulation permettant de basculer automatiquement en mode priorité COP ou Puissance
 - Un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion
 - Un séparateur d'huile haute efficacité.
 - D'un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes
 - D'un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement, pression disponible réglable jusqu'à 80 Pa.
 - Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge...
- Le système sera communiquant Bacnet IP ou Bacnet MSTP, l'entrepreneur devra fournir la table d'échange complète. Développement GTC potentiel à la charge du CHU.
- Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement
 - Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit

3.2.2 Spécifications

Il sera prévu 2 unités de production (1 par aile de bâtiment), chaque unité aura les caractéristiques suivantes :

- Fonctionnement Eté pour température extérieure **> 40°C**,
- Puissance frigorifique nominale : **15 kW pour 40°C**,
- COP à puissance et configuration nominales : **3.00 mini en mode froid**,
- Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre,
- Réfrigérant : R410A,
- Pression acoustique à 1 ml : 51 db(A).

Il sera prévu 2 unités de production :

- 1 pour la zone ouest + zone centrale RDC
- 1 pour la zone ouest + zone centrale R+1

Niveau sonore

Les équipements permettront le respect des exigences réglementaires fixées par le Décret n°95-408 du 18 avril 1995, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et notamment l'émergence liée aux équipements :

- 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures)
- 3 dB A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures)

L'entrepreneur se doit d'établir un relevé acoustique avant travaux afin de définir les équipements.

L'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux de lutte contre le bruit afin de respecter la réglementation.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	10 / 19

3.2.3 Installation

Les unités extérieures seront implantées sur une plateforme constituée d'une dalle maçonnée réalisée par le Lot N°01 sur les indications du présent lot, et située à proximité du bâtiment selon plan.

3.3 Unités intérieures type Cassettes

Les unités intérieures seront en tous points compatibles avec les unités extérieures et de marque obligatoirement identique.

Elles seront de type « Cassettes encastrables », modèle 4 voies.

Seul le modèle « **600 x 600 mm** » pour intégration en faux plafonds modulaire est autorisé :

- Hauteur d'encastrement **H=250 mm maximum**,
- Puissance frigorifique nominale en petite vitesse : **1.5 kW**,
- Débit d'air en petite vitesse : **350 m3/h – PV**,
- Nombre de vitesses : **3 (PV-MV-GV)** réglables depuis la télécommande,
- T° de soufflage mini : **17°C**,
- Niveau sonore en PV : **NR30 maxi**,
- 4 volets motorisés individuellement,
- Fermeture automatique des volets,
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur,
- Pompe de relevage de série, refoulement des condensats,
- Accès complet par la façade pour la maintenance.

Il sera prévu :

Zone Ouest :

- 4 cassettes pour la zone ouest RDC
- 4 cassettes pour la zone ouest R+1
- 2 cassettes pour la zone centrale RDC

Zone Est :

- 4 cassettes pour la zone est RDC
- 4 cassettes pour la zone est R+1
- 2 cassettes pour la zone centrale R+1

3.4 Télécommandes filaires

Chaque zone traitée sera équipée d'une télécommande permettant la gestion de l'installation.

Chaque télécommande permet le pilotage de la zone traitée et assure à minima les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt,
- Mode de fonctionnement (Auto, Chaud, Froid),
- Réglage de la température par pas de 1°C maxi,
- Possibilité de limiter les plages de température de consigne,
- Réglage de la vitesse de ventilation,
- Gestion du mode silence de l'unité extérieure,
- Retour température automatique,
- Programmation de nuit,
- Affichage du code défaut.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	11 / 19

Il sera possible de régler depuis la télécommande une consigne en mode chaud différente de la consigne en mode froid. La télécommande devra être compatible avec toutes les unités intérieures de la gamme du fabricant. Les télécommandes infrarouge sur socle sont proscrites.

Il sera prévu :

Zone Ouest :

- 1 télécommande pour les UI de la zone ouest RDC
- 1 télécommande pour les UI de la zone ouest R+1
- 1 télécommande pour les UI de la zone centrale RDC

Zone Est :

- 1 télécommande pour les UI de la zone est RDC
- 1 télécommande pour les UI de la zone est R+1
- 1 télécommande pour les UI de la zone centrale R+1

3.5 Réseaux frigorifiques

3.5.1 Mise en œuvre

Les raccordements frigorifiques entre la batterie à détente directe de l'UI et l'UE seront exécutés en tube cuivre qualité frigorifique y compris les accessoires nécessaires tels que coudes, tés, manchons, colliers de fixation, calorifuge.

Les liaisons frigorifiques sont composées de 2 « lignes » :

- Lignes de gaz,
- Lignes de liquide.

Ces réseaux seront tirés conformément aux règles de l'art des frigoristes.

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.

L'emploi de tubes pré-isolés en usine est admis dans la mesure où les caractéristiques respectent les prescriptions du présent CCTP.

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- Longueur selon spécifications Fabricant entre le premier raccord (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- Longueur totale réelle cumulée sur l'ensemble du réseau selon spécifications Fabricant.
- Respect des dénivelés selon spécifications du Fabricant.

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	12 / 19

Les raccords (dérivations) permettant le raccordement individuel de chaque unité sont d'un modèle spécialement adapté et font partie de la fourniture du constructeur. Ils doivent également être adaptés à la puissance qu'ils alimentent. Ils sont fournis avec leur coquille de calorifuge démontable.

Les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412 et de type « T » (type Refnet), brasés sous flux d'azote et seront approuvés par le Fabricant des UE et UI.

Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Toutes les brasures doivent être exécutées avec une brasure comportant de l'argent et sous flux d'azote. Avant tirage au vide, l'installation doit être éprouvée sous pression d'azote à 28 bars pendant vingt-quatre heures.

Les deux canalisations frigorifiques (lignes liquide et ligne aspiration) seront calorifugées avec une mousse isolante de type « ARMAFLEX », épaisseur minimum 13 mm.

Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif antivibratiles fixés aux parois (plafonds, murs ...), protégées de tous risques de rupture franche en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique. Les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs sont à éviter.

Les réseaux frigorifiques ne chemineront pas au-dessus des appareils électriques. Si le passage est inévitable, un bac métallique sera placé sous ces réseaux, avec pente et raccordement sur évacuation de condensats.

Les liaisons frigorifiques extérieures seront :

- Soit posées en tranchées (hors lot), sous fourreaux (1 fourreau par ligne) et sans raccord sur leur parcours enterré,
- Soit posées au sol sur chemins de câbles avec capots métalliques pour protection contre les UV. Des plots bétons seront réalisés pour permettre la pose des chemins de câbles.

Les canalisations extérieures seront protégées de tous risques de rupture franche en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique métallique.

3.5.2 Étanchéité 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 relatif 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).

3.5.3 Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

La norme EN378 étant d'application volontaire comme le rappelle la décision du Conseil d'Etat, si le maître d'ouvrage en fait expressément la demande, il sera effectué un calcul de concentration en fluide frigorigène conformément aux règles décrites dans l'EN378-1 : 2016

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	13 / 19

3.5.4 Condensats

Tous les condensats provenant des unités intérieures et des groupes extérieurs seront raccordés à une tubulure en PVC servant de collecteur d'évacuation. Une attention particulière sera apportée sur les 30 premiers centimètres. Ces raccordements seront réalisés en tube P.V.C. diamètre 32 mm y compris siphons, pièces à façon, raccords, fixations.

En cas d'écoulement gravitaire le collecteur sera installé avec une pente suffisante ; sinon, une pompe de relevage sera prévue.

Le raccordement d'appareil comportera un siphon dont la garde d'eau aura une hauteur supérieure à la dépression exercée au niveau de la batterie, le siphon sera facilement accessible et démontable.

Les différents réseaux d'évacuations seront raccordés sur la chute d'E.P. la plus proche en priorité ou sur la chute E.U. suivant les facilités qu'offrira la proximité des différentes chutes. **Le raccordement sur une chute E.V. (eau vanne) est proscrit.**

L'ensemble des travaux nécessaires aux raccordements des condensats est à charge du présent lot.

3.6 Travaux d'électricité - Asservissements

3.6.1 Raccordements électriques

A partir d'un câble de puissance laissé en attente par le lot Électricité à proximité des groupes extérieurs et des unités intérieures, l'entreprise du présent lot devra prévoir tous les raccordements électriques des groupes, des unités intérieures et de leur régulation.

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. Chaque unité extérieure disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés.

3.6.2 Interrupteur de proximité

En application des règlements de sécurité relatifs à l'exploitation des équipements motorisés, un interrupteur marche/arrêt sera fourni et posé par le présent corps d'état sur chaque appareil (unité intérieure et unité extérieure).

3.6.3 Bus de communication

Une liaison « bus » (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

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.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	14 / 19

4 Variante obligatoire – Unités intérieures « Gainables »

Objet de la variante

La présente Variante Obligatoire consiste au rafraichissement des chambres situées au RDC Haut et au R+1 du bâtiment « Annexe Rebeyrol (V80) du CHU de Limoges.

Le système envisagé comprend la réalisation d'une installation à détente directe « multi-split » de type DRV ou VRF composé d'une unité de production installée à l'extérieur et de terminaux de type « Unité gainables », en faux plafonds des circulations et destinées à alimenter en air rafraichi les chambres.

Le système envisagé pourra également, si le CHU le souhaite, être utilisé en mode chauffage en période hivernale ou bien « bloqué » en mode « rafraichissement seul ».

4.1 Travaux préparatoires

Suivant § 3.1 ci-avant

4.2 Unités de production de froid

4.2.1 Description

Suivant § 3.1.2 ci-avant

4.2.2 Spécifications

Il sera prévu 2 unités de production (1 par aile de bâtiment), chaque unité aura les caractéristiques suivantes :

- Fonctionnement Eté pour température extérieure **> 40°C**,
- Puissance frigorifique nominale : **17 kW pour 40°C**,
- COP à puissance et configuration nominales : **3.00 mini en mode froid**,
- Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre,
- Réfrigérant : R410A,
- Pression acoustique à 1 ml : 51 db(A).

Il sera prévu 2 unités de production :

- 1 pour la zone ouest + zone centrale RDC,
- 1 pour la zone ouest + zone centrale R+1.

Niveau sonore

Les équipements permettront le respect des exigences réglementaires fixées par le Décret n°95-408 du 18 avril 1995, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et notamment l'émergence liée aux équipements :

- 5 décibels A (dB A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures),
- 3 dB A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

L'entrepreneur se doit d'établir un relevé acoustique avant travaux afin de définir les équipements.

L'entrepreneur aura à sa charge tous les travaux de lutte contre le bruit afin de respecter la réglementation.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	15 / 19

4.2.3 Installation

Suivant § 3.2.3 ci-avant

4.3 Unités intérieures type Cassettes

Suivant § 3.3 ci-avant

Il sera prévu :

- 2 cassettes zone centrale du RDC reprises sur la production zone ouest,
- 2 cassettes zone centrale du R+1 reprises sur la production zone ouest.

4.4 Unités intérieures type unités gainables

Les unités intérieures seront en tous points compatibles avec les unités extérieures et de marque obligatoirement identique.

Elles seront de type « Unités Gainables » :

- Hauteur d'encastrement **H=250 mm maximum**,
- Puissance frigorifique nominale en petite vitesse : **4.50 kW**,
- Débit d'air en petite vitesse : **600 à 680 m3/h selon localisation**,
- Nombre de vitesses : **3 (PV-MV-GV)** réglables depuis la télécommande,
- T° de soufflage mini : **17°C**,
- Niveau sonore en PV : **NR30 maxi**,
- Pression disponible au soufflage : **125 Pa (à vérifier par l'entreprise)**,
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur,
- Pompe de relevage de série, refoulement des condensats.

Il sera prévu :

Zone Ouest :

- 3 unités gainables RDC pour 4 ou 5 chambres,
- 3 unités gainables R+1 pour 4 ou 5 chambres.

Zone Est :

- 3 unités gainables RDC pour 4 ou 5 chambres,
- 3 unités gainables R+1 pour 4 ou 5 chambres.

4.5 Télécommandes

Suivant § 3.3 ci-avant

Il sera prévu :

Zone Ouest :

- 1 télécommande par unité gainable zone ouest RDC,
- 1 télécommande par unité gainable zone ouest R+1,
- 1 télécommande zone centrale RDC.

Zone Est :

- 1 télécommande par unité gainable zone est RDC,
- 1 télécommande par unité gainable zone est R+1,
- 1 télécommande zone centrale R+1.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	16 / 19

4.6 Réseaux de gaines

4.6.1 Gaines

Les réseaux de gaines seront réalisés en tôle d'acier galvanisé.

Au soufflage de chaque unité gainable, il sera réalisé un plénum de raccordement isolé par 25 mm de laine de verre et équipé de 4 ou 5 départs en Ø 160 mm destiné à l'alimentation en air raftaichi de chaque chambre.

Il sera employé des gaines circulaires spiralées réalisées en tôle d'acier galvanisé conformes à la norme NFP 50-401 et NFA 36.321. Ces gaines seront assemblées uniquement par des raccords standards du commerce, réalisés suivant les mêmes spécifications que ci-dessus. Tout assemblage par rivetage sera exclu.

Les réseaux de gaines seront de classe d'étanchéité B.

La fixation des gaines aux différentes parois sera assurée par des colliers avec amortisseurs caoutchouc et tige filetée. Pour les passages en faux plafonds, les gaines seront obligatoirement suspendues.

Nota : l'emploi de gaines double peau montée en usine est autorisé. Le calorifuge de la gaine aura, à minima, les caractéristiques ci-dessous.

4.6.2 Calorifuge

Les gaines seront calorifugées par matériau isolant composé de matelas de laine de verre inorganique :

- Classement au feu : M0,
- Densité : 25 kg/m³,
- Épaisseur : 25 mm.

L'isolant des gaines intérieures sera revêtu d'un kraft aluminium gaufré avec languette de recouvrement de 10 cm pour agrafage tous les 5 cm et bandes plasto-alu pour étanchéité.

4.6.3 Gaines flexibles phonique

Pour les raccords des bouches de soufflage, il pourra être employé des conduits semi flexibles compressibles avec isolation phonique et thermique comprenant :

- 1 gaine intérieure en film d'aluminium semi rigide M0 perforée séparant complètement l'isolation en laine de verre (épaisseur : 25 mm) du flux d'air,
- 1 enveloppe extérieure en conduit aluminium semi rigide M0,
- Longueur maxi : 1 m.

4.7 Grilles de soufflage

Grilles de soufflage pour montage en paroi (imposte au-dessus des portes d'entrée de chambres) finition peinture époxy RAL 9010 de construction en profil d'aluminium protégé par oxydation anodique. Les grilles de diffusion seront de type « double déflexion » à ailettes verticales à l'arrière et horizontales à l'avant, mobiles, réglables individuellement.

Chaque grille de diffusion comprendra également :

- Un plénum de raccordement isolé phoniquement,
- Un registre de réglage du débit adapté à la grille, réglage par face avant de la grille,
- Un contre-cadre.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	17 / 19

Ces grilles seront de marque Halton type AWE ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Vitesse maxi au col : 2,5 m/s,
- Vitesse résiduelle de l'air dans les locaux : 0,15 m/s,
- Niveau sonore : 30 dB(A) maxi,
- Débit : 120 à 190 m³/h selon les chambres desservies,
- Hauteur maxi : 100 mm,
- Portée : 0.2 m/s sur la paroi opposée.

Le titulaire du présent aura à sa charge les découpes soignées en cloisons pour intégration des grilles.

4.8 Grilles de reprise

La reprise de l'air de l'unité gainable sera réalisée en circulation.

Grilles de reprise plafonnieres de section carrée venant en remplacement d'une plaque de faux-plafond et réalisée en aluminium anodisé de type à résille inclinée équipée de :

- Un plénum de raccordement isolé phoniquement,
- Un filtre M6 sur porte-filtre
- Clips de fixation,
- Cadre à sceller.

Les grilles de reprises seront de marque France-Air type GAP 88i ou techniquement équivalent.

- Vitesse d'air maxi : 3,5 m/s,
- Niveau sonore maxi du col : 30 dB(A),
- Couleur : blanche RAL 9010,
- Dimensions : 600 x 600.

4.9 Réseaux frigorifiques

Suivant § 3.4 ci-avant.

4.10 Travaux d'électricité

Suivant § 3.5 ci-avant.

4.11 Option Plénum Multizones

En option à la Variante obligatoire, il est prévu en remplacement du plénum de soufflage prévu la mise en œuvre d'un caisson multizone adapté à l'unité gainable.

Ce plénum permet la distribution de l'air préparé par une unité intérieure gainable vers les chambres afin de réguler chaque chambre en température.

Chaque chambre régulée sera raccordée à une voie aéraulique du plénum multizones et associée à une sonde de température déportée par chambre.

La régulation sera assurée de manière indépendante chambre par chambre par un système de régulation autonome relié à l'unité intérieure gainable concernée.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	18 / 19

La sonde de température ou le thermostat placé dans chaque chambre permettra de gérer le confort thermique de chaque occupant, tout en optimisant le fonctionnement du système de production en modulant de manière dynamique la vitesse de ventilation et la température de soufflage de l'unité gainable en fonction de la demande.

Composition du Plénum :

Le plenum sera pré-équipé et précâblé avec des registres et servomoteurs modulants à commande de positionnement proportionnel par signal 0-10 VDC de marque BELIMO sur chacune de ses sorties, et contrôlé par le régulateur du plénum multizones.

Le plénum multizones sera monté sur l'unité intérieure gainable grâce à son cadre parfaitement adapté à la taille de ce dernier.

Le plenum multizones comprendra :

- Un caisson en tôle avec isolation M0/M1 à double réseaux aérauliques (air neuf, air soufflé)
- 4 ou 5 bouches de sorties de diamètre Ø200 équipées de registres et servomoteurs 0-10 VDC contrôlé par le régulateur, et se positionnera proportionnellement à la valeur de ce signal.

Afin d'équilibrer l'aéraulique de l'air soufflé aux bouches de diffusion, la course totale de chaque servomoteur sera réglable avec un minimum de fermeture et un maximum d'ouverture.

Commande

L'ensemble sera piloté via la télécommande filaire prévue pour chaque unité gainable compris asservissements thermostats d'ambiance de chambre.

N° Projet	Phase	N° Lot	N° Document	Rév.	Page
129243	PRO	04	129119-EDEIS-CCTP LOT 04 - RAFRAICHISSEMENT	01	19 / 19