



THERMIBEL

ingénierie - acoustique, fluides et HQE

INRAE
CONSTRUCTION D'UN LABORATOIRE ET
REHABILITATION DE BATIMENTS EXISTANTS
A
THONON-LES-BAINS (74)

LOT N°13 : CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT – VENTILATION
PLOMBERIE – SANITAIRES
CCTP

**MAÎTRE
D'OUVRAGE**



ARCHITECTES

BRENAS & DOUCERAIN Architectes

48, rue Saint Laurent,

38 000 Grenoble

Tél : 04 76 42 67 92

contact@brenasdoucerain-architectes.com

**BUREAU
D'ÉTUDES
FLUIDES**

THERMIBEL

3, rue des Pins - 38100 GRENOBLE

Tél. : +33 4 38 12 15 70

E-mail : fluides@thermibel.fr



Indice	Date	Nature	Pages
00	12-12-2025	Première édition	98 + 4 annexes
01	20-01-2026	Mise à Jour	98 + 4 annexes
02	26-01-2026	Mise à Jour	98 + 4 annexes

DCE

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 2 sur 99

SOMMAIRE

1	GENERALITES.....	5
1.1	OBJET	5
1.2	PRESENTATION.....	5
1.3	DOCUMENTS A CONSULTER – ETABLISSEMENT DE L'OFFRE	6
1.4	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT – TEXTES DE REFERENCE.....	7
1.5	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	7
1.6	PRINCIPES DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT / VENTILATION	8
1.7	BASES DE CALCULS THERMIQUES	9
1.8	BASES DE CALCULS PLOMBERIE.....	10
1.9	LIMITE DES PRESTATIONS	11
1.10	ETANCHEITE A L'AIR.....	16
1.11	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES	20
1.12	ÉTUDES ET PLANS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE	21
1.13	CONTRÔLE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	22
1.14	PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES (Cf. PGC)	22
2	Description des travaux : BATIMENTS EXTENSION et ATELIER	26
2.1	CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT	26
2.1.1	PRODUCTION DE CHALEUR COLLECTIVE	26
2.1.2	CANALISATIONS – CALORIFUGES ET DIVERS	34
2.1.3	DIFFUSION DE CHALEUR	38
2.1.4	CONDITIONNEMENT D'AIR INDIVIDUEL.....	47
2.1.5	TRAITEMENT HYGROMETRIQUE COMPLEMENTAIRE	49
2.2	VENTILATION - RENOUELEMENT D'AIR NEUF HYGIENIQUE	50
2.2.1	PRINCIPES GENERAUX :	50
2.2.2	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX	50
2.2.3	CAISSON D'EXTRACTION SIMPLE FLUX	54
2.2.4	GAINES ET ACCESSOIRES.....	55
2.2.5	DIFFUSION D'AIR	58
2.2.6	VENTILATION SPECIFIQUE	61
2.3	PLOMBERIE SANITAIRE	62
2.3.1	EAU FROIDE POTABLE	62
2.3.2	EAU CHAUDE SANITAIRE	66
2.3.3	TRAITEMENT D'EAU	68

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 3 sur 99

2.3.4	DESINFECTION DES RESEAUX	69
2.3.5	RESEAUX D'EVACUATION EAUX USEES / EAUX-VANNES	71
2.3.6	APPAREILLAGE SANITAIRE.....	74
2.3.7	ACCESSOIRES	79
2.3.8	GAZ – DIVERS (ATELIER).....	80
2.4	INSTALLATION D'UNE GTB.....	81
2.4.1	GENERALITES – OBJECTIFS.....	81
2.4.2	FONCTIONALITES PARTICULIERES	81
2.4.3	IMAGERIE	82
2.4.4	ANALYSE ENERGETIQUE	82
2.4.5	SECURITE.....	83
2.4.6	EQUIPEMENT	84
2.4.7	SYNOPTIQUE DE L'ARCHITECTURE ATTENDUE.....	85
2.4.8	LISTE DES POINTS	86
2.5	ÉLECTRICITÉ	90
2.5.1	GÉNÉRALITÉS.....	90
2.5.2	ARMOIRES ÉLECTRIQUES	90
2.5.3	ALARMES.....	91
2.5.4	COUPURE VENTILATION	91
2.5.5	CONTRÔLE	92
2.6	DIVERS.....	93
2.6.1	ÉTUDES et PLANS EXE / PAC	93
2.6.2	ÉTUDES ACOUSTIQUES	93
2.6.3	MISE EN ROUTE / ESSAIS COPREC	93
2.6.4	REPÉRAGE	93
2.6.5	PERCEMENTS.....	94
2.6.6	PASSAGE DES FLUIDES EN TOITURE ET TERRASSES	94
2.6.7	ANALYSE D'EAU	94
2.6.8	DOE	94
2.6.9	FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT	96
3	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE).....	97
3.1	MORTAISES POUR ENTREE D'AIR (ATELIER).....	97
3.2	VENTILATION DES LOCAUX DE L'ECURIE	97
3.2.1	CAISSON DE VENTILATION SIMPLE FLUX	97
3.2.2	CONDUITS DE VENTILATION	98

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 4 sur 99

3.2.3	BOUCHES D'EXTRACTION	98
3.2.4	ENTREES D'AIR.....	98

ANNEXE 01 : LISTE DES MARQUES ET REFERENCES

ANNEXE 02 : SCHEMA DE PRINCIPE HYDRAULIQUE

ANNEXE 03 : SYNTHESE DES EQUIPEMENT DE CHAUFFAGE ET DE RAFRAICHISSEMENT

ANNEXE 04 : SYNTHESE DE LA VENTILATION PAR LOCAL

LISTE DES PLANS RELATIFS AU LOT N°13 : CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRES

INRAE		
D-00 – RSD	Échelle 1/50e	Réseaux Sous Dallage
D-01 – RDC Bas	Échelle 1/50e	Réseaux CRVPS
D-02 – RDC Haut	Échelle 1/50e	Réseaux CRVPS
D-03 – SYNOPTIQUE AERAULIQUE	-	-

Consulter également l'ensemble des pièces des autres lots, et plus particulièrement (Liste non exhaustive) :

- Les limites de prestations avec les autres corps d'état ;
- Plans / coupes / façades Architecte et carnets de détails.
- Plans CFo / CFa.
- Plans béton armé.
- Plans VRD.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 5 sur 99

1 GENERALITES

1.1 OBJET

Le présent CCTP définit les caractéristiques techniques et l'étendue des travaux à réaliser par le lot Chauffage Rafraîchissement Ventilation Plomberie Sanitaire dans le cadre de la réalisation des travaux pour la construction et la restructuration de bâtiments sur le site de l'INRAE à Thonon-les-Bains (74).

1.2 PRESENTATION

Le projet est divisé en 2 phases successives de travaux :

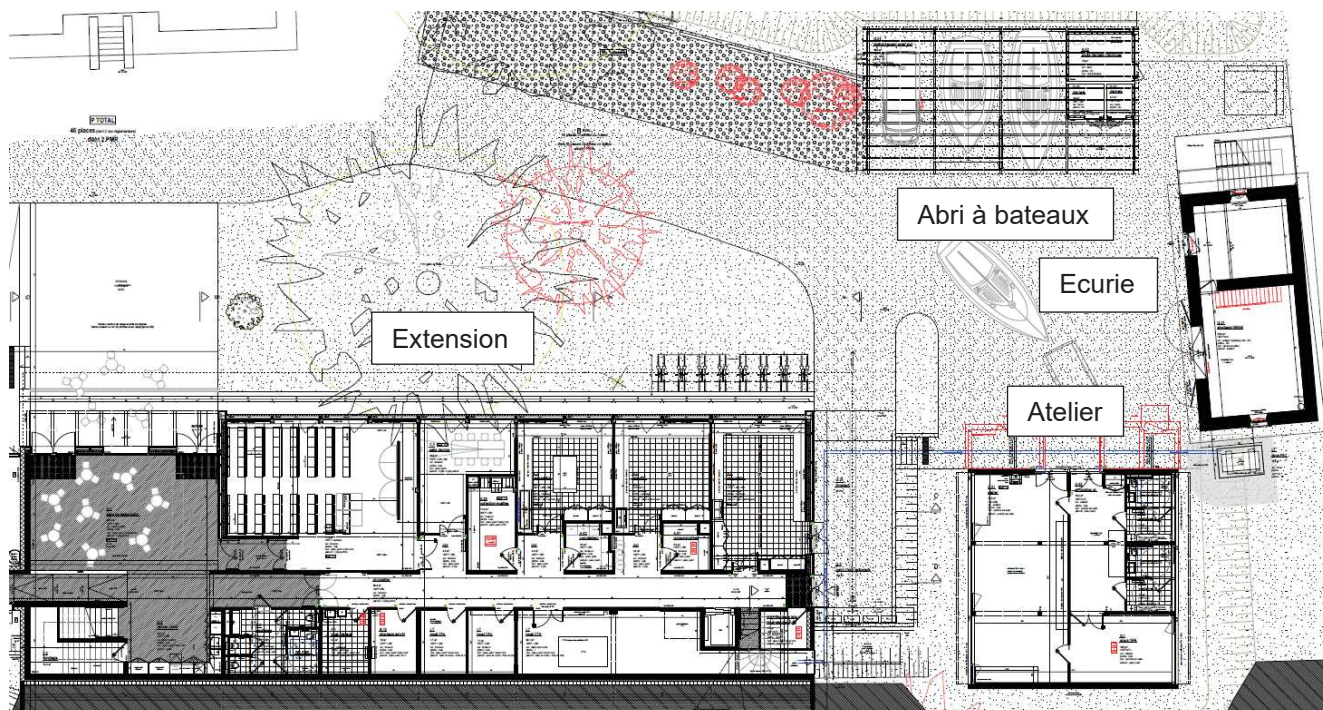
Phase I :

- La création d'une extension regroupant :
 - Un amphithéâtre,
 - Des salles de formation,
 - Un espace de restauration,
 - Des laboratoires,
 - Des bureaux,
 - Des locaux de stockage et de rangement,
 - Des locaux sanitaires,
 - Des locaux techniques.
- La restructuration du bâtiment « écurie » existant en espace de stockage,
- La création d'un abri à bateaux,

Phase II :

- La restructuration et réhabilitation du bâtiment Atelier existant, qui accueillera :
 - Le nouvel atelier
 - Des vestiaires avec douches
 - Un local de stockage

Plan général :



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 6 sur 99

1.3 DOCUMENTS A CONSULTER – ETABLISSEMENT DE L'OFFRE

Chaque soumissionnaire est tenu de consulter tous les documents accompagnant l'appel d'offre. Aucune erreur découlant du non-respect de cette clause ne pourra donner lieu à une modification du forfait ou du délai contractuel.

L'entreprise soumissionnaire se rendra impérativement sur les lieux pour apprécier toutes les incidences d'ordre technique ou financier dont elle devra tenir compte dans son offre. Ils ne pourront en aucun cas se prévaloir d'un manque de renseignements concernant l'état des lieux existants [niveaux ; accès ; etc...], la disposition et la nature du terrain, le site environnant, la constitution, les configurations voisines et limitrophes au terrain sur lequel ils doivent construire.

Ils auront la possibilité d'effectuer, à leurs frais, tous les contrôles sur le terrain, et de se renseigner sur les passages de canalisations de toutes natures hors terrain, afin d'assurer les branchements provisoires et définitifs.

En conséquence, ils ne pourront prétendre à aucun retard ou aucune plus-value en raison des difficultés rencontrées dans l'organisation du chantier, de son accès ou de son approvisionnement en matériaux ou en raison des conditions propres au site et à son environnement. Les entrepreneurs prendront possession des lieux dans ces conditions.

Chaque entrepreneur sera responsable de tous les dommages occasionnés par lui au site, à la végétation, aux constructions voisines et ouvrages existants tels que câbles électriques, téléphoniques, conduites d'eau, réseaux d'égouts, bordures de trottoir, voiries, etc.

Si l'entrepreneur le juge nécessaire, il pourra faire établir à ses frais un état des lieux en présence du maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

De plus, le soumissionnaire est tenu de connaître l'ensemble de la réglementation en cours le jour de l'appel d'offres. Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres [un mois avant la date de cet appel d'offres], il appartiendra à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'ouvrage, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'ouvrage prendra la décision nécessaire ; si celle-ci est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Il est précisé que l'offre aura un caractère forfaitaire. Aucun supplément concernant les travaux, objet du présent CCTP, ne sera accepté par la suite. En conséquence, aucune plus-value ne sera accordée en cas d'oubli ou de sous-estimation des travaux et fournitures nécessaires à la parfaite et complète finition des installations.

Elle présentera son offre conformément aux prescriptions des documents cités ci-dessus, en remettant la DPGF (Décomposition de Prix Global et Forfaitaire) jointe, dûment complétée, avec les prix unitaires et totaux de chaque ouvrage en euros.

Les marques et types de matériel cités dans les documents doivent être considérés comme référence type. La substitution devra se faire à qualité au moins égale pour ce qui concerne les performances, les fonctions assurées, la solidité, la fiabilité, l'esthétique, l'encombrement, l'efficacité du service après-vente, etc. Avant toute substitution, l'entreprise devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

L'offre devra comporter obligatoirement le document "Marques et références de fournitures" dûment complété, joint à l'acte d'engagement, et qui deviendra contractuel au marché. Pour le matériel proposé, la fourniture des pièces de rechange devra être garantie pendant une durée de 8 ans minimum.

Le montant global de l'offre doit impérativement correspondre à la solution de base du descriptif, les variantes étant présentées et chiffrées séparément sans risque d'ambiguïté.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 7 sur 99

1.4 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT – TEXTES DE REFERENCE

Le site est actuellement classé ainsi :

- Construction neuve : ERP, 5ème catégorie
- Bâtiments Atelier et Ecurie : ERT

La construction devra satisfaire à l'ensemble des règles et lois applicables, à savoir notamment :

- Règlement Sanitaire Départemental.
- Arrêté du 23 juin 1978 : Installations fixes de chauffage et d'eau sanitaire.
- Règles de calculs TH en vigueur.
- Norme Française NF C 15-100, NF 90 206, etc.
- Norme Française NF 90 207 (acoustique)
- DTU 65 : Chauffage, y compris derniers additifs en vigueur.
- DTU 65-9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment.
- DTU 65-10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.
- DTU 68-1 et 68-2 : VMC.
- Prescriptions complémentaires imposées par les distributeurs locaux et la Commission de sécurité.
- Arrêté du 25 juin 1980 édition de juin 2005, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie.
- Règles de sécurité contre l'incendie relatives aux établissements recevant du public.
- Normes Françaises NF P 41 et NF P 43 : Distribution d'eau, évacuation d'eaux usées, robinetterie du bâtiment.
- DTU 60-2, 60-31, 60-32 et 60-33 : Évacuations.
- DTU 60-5 : Canalisations en cuivre.
- DTU 60-11 : Règles de calcul des installations de plomberie et des installations d'évacuation.
- Code du travail.
- Circulaire DGS/VS 4 n° 2000-232 du 27 avril 2000 modifiant la circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Recommandations sur la gestion du risque lié aux légionnelles émanant du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique De France (Novembre 2001).
- Circulaire n° DSG/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 juillet 2005 relative à la diffusion du guide d'investigation et d'aide à la gestion d'un ou plusieurs cas de légionellose.
- Norme EN 1717 : protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.
- Arrêté du 15 mars 1962 annexe B : désinfection des canalisations d'eau potable.
- Guide technique - Réseaux d'eau intérieur CSTB 2004.
- Code du travail.
- Norme NF EN 1057 relative aux canalisations en cuivre.
- NF EN 12097, 14134 : Ventilation des bâtiments
- NF EN 12236, 12237 : Ventilation des bâtiments
- NF EN 13779, 1505, 1506, 15239, 15423
- Etc.

1.5 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux de ce lot comprennent :

- La production, la distribution et la diffusion de chaleur et de froid dans le bâtiment,
- La ventilation mécanique hygiénique double-flux,
- Les armoires électriques de protection et commande des équipements de ventilation,
- Les automates de régulation des équipements mis en place par le présent lot,
- Les raccordements sur les lignes en attente du lot électricité,
- La fourniture et la pose des appareils sanitaires décrits et de leurs accessoires.
- La production d'eau chaude sanitaire.
- La distribution d'eau chaude et d'eau froide sous pression à l'ensemble des appareils décrits.
- Les écoulements et les évacuations d'eaux usées, d'eaux-vannes et d'eaux pluviales à l'intérieur du bâtiment.
- La distribution d'air comprimé dans l'atelier.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 8 sur 99

1.6 PRINCIPES DE CHAUFFAGE / RAFFRAICHISSEMENT / VENTILATION

1.6.1 Production de chaleur et de froid

Chauffage général des locaux de l'extension :
PAC Aérothermique – 2 tubes / Chaud seul.

Chauffage / Raffraichissement spécifique des laboratoires biomoléculaires de l'extension :
Split Systèmes individuels réversibles fonctionnement toute saison

Raffraichissement spécifique des locaux VDI et Congélateurs de l'extension :
Split Systèmes individuels fonctionnement toute saison

Chauffage des locaux des bâtiments réhabilités (Atelier et Ecurie) :
Chauffage électrique (hors lot)

ECS :
Chauffe-eau électriques indépendants à proximité des points de puisage.

1.6.2 Terminaux de chauffage / rafraichissement

Ventilo-convecteurs de type gainable en faux-plafonds, réversibles de type split, pour les laboratoires biomoléculaire et local serveur ;
Ventilo-convecteurs de type gainable en faux-plafonds, réversibles 2 tubes, pour les autres locaux de type laboratoires, réunion, formation, bureaux et assimilés.
Plancher chauffant basse température pour l'espace restauration.
Radiateurs pour les espaces circulation, sanitaire et de service.

1.6.3 Ventilation

Tous locaux de l'extension :
Ventilation par CTA double flux avec récupération sur l'air extrait.

Tous locaux des bâtiments réhabilités (Atelier et Ecurie) :
Ventilation par CTA double flux avec récupération sur l'air extrait.

1.6.4 Régulation

Chauffage / rafraichissement :
Locaux équipés de split-système ou ventilo-convecteurs : régulation primaire en fonction de la température extérieure et régulation terminale par commandes individuelles et sonde d'ambiance pour sélection température de consigne et vitesse de brassage d'air.
Radiateurs : régulation primaire en fonction de la température extérieure / régulation secondaire en fonction de la température intérieure par tête thermostatique.
Plancher chauffant basse température : régulation primaire en fonction de la température extérieure / régulation secondaire en fonction de la température intérieure par sonde d'ambiance.

Ventilation double flux :
Locaux nobles (restauration, réunion, formation, bureaux) : ventilation asservie à l'occupation (sonde CO2 ou de présence selon les locaux).
Autres locaux : fonctionnement à débit constant pendant les horaires de fonctionnement de la CTA.

Ventilation simple flux :
Ventilation selon horaires de programmation.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 9 sur 99

1.7 BASES DE CALCULS THERMIQUES

Zone climatique

Situation : Thonon Les Bains

Zone climatique de base : H1c,

Température extérieure d'hiver : - 11 °C

Altitude : 390 m

1.7.1 Tableau récapitulatif : Type de chauffage / Consignes / Renouvellement d'air

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de dimensionnement des installations de renouvellement de l'air du projet, et les principes de chauffage / rafraîchissement par local, avec les températures de consignes :

Local	Chauffage		Ventilation		
Nom	Type de Chauffage	Température de consigne Hiver / Eté	Occupation (Nombre de personnes)	Débit par occupant (m3/h)	Ventilation
Restauration	PCBT	19 °C / NC	45	22	CTA 01
Convivialité	Radiateurs	19 °C / NC	10	22	CTA 01
Amphithéâtre	Ventilo-convecteurs	19 °C / NC	60	18	CTA 01
Salle de cours	Ventilo-convecteurs	19 °C / NC	20	18	CTA 01
Salle de réunion	Ventilo-convecteurs	19 °C / NC	8	18	CTA 01
Bureaux	Ventilo-convecteurs	19 °C / NC	2 à 4	25	CTA 01
Laboratoires Biomol	Ventilo-convecteurs	19°C - 26°C	2 à 5	25	CTA 01
Serveur	Climatiseur ind.	Contrôlée	-	1 volume/h	CTA 01
Collections Ecailles	Climatiseur ind.	Contrôlée	-	1 volume/h	CTA 01
Congélateur	Climatiseur ind.	Contrôlée	-	1 volume/h	CTA 01
Laverie	Climatiseur ind.	19 °C / NC	-	1 volume/h	CTA 01
Sanitaires, vestiaires	Radiateurs	19°C	-	Réglementaire	CTA 01
Service, stockage	Radiateurs	16 à 19°C	-	1 volume/h	CTA 01
Circulations	Radiateurs	16 à 19°C	-	1 volume/h	-

1.7.2 Températures intérieures en période d'inoccupation

Hiver : Période de courte inoccupation : + 16 °C

Période de longue inoccupation : + 12 °C

Eté : Non contrôlée (sauf laboratoires biomol, serveur, congélateurs)

1.7.3 Humidité relative

Local Ecailles : entre 40 et 60%

Non contrôlée pour tous les autres locaux.

1.7.4 Calculs thermiques

Les calculs thermiques seront menés conformément à la réglementation en vigueur avec les modules de calcul agréés par le CSTB.

Nota : le bâtiment est de type mixte Laboratoires / Bureaux.

A ce titre il sera soumis partiellement à la RE2020.

La notice QEB précise les zones concernées par la RE2020.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 10 sur 99

1.8 BASES DE CALCULS PLOMBERIE

Les installations seront calculées conformément aux normes et DTU en vigueur.

La vitesse de circulation de l'eau ne devra pas dépasser :

- 1,5 m/s dans les collecteurs,
- 0,8 m/s en distribution terminale pour les débits nominaux.

1.8.1 Diamètres minima d'alimentation des appareils sanitaires

- Eviers / cuves 12/14 mm
- Vasques / lavabos / rince-œil 10/12 mm
- WC à réservoir de chasse 12/14 mm
- Douche 14/16 mm
- Poste d'eau 12/14 mm
- Equipements spécifiques : Selon tableau des attentes du MOU en annexe 01

1.8.2 Diamètres intérieurs minima des évacuations

- WC 100 mm
- Autres 40 mm

1.8.3 Evacuation EU/EV/EP

Les calculs de dimensionnement se font suivant le DTU 60.11 :

- Débit de base des appareils
- Coefficient de simultanéité : $y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$

Le calcul des descentes d'EP se fait conformément au DTU 60.11 (valeur de précipitation donnée dans les normes P42-201 à 204, article 2.321) :

- NF ou DTU : 3 l/min/m² ou 0,05 l/s/m²
- Entrée d'eau par moignon conique
- Diamètre minimum : Ø 100

Le calcul des chutes EU et EV se fait conformément au DTU 60.11 (3.23) et le règlement d'assainissement de la commune avec le débit EU/EV par appareil :

- Douche : 0,50 l/s
- Lavabo : 0,75 l/s
- Lave-mains : 0,50 l/s
- Évier : 0,75 l/s
- WC : 1,5 l/s

Prescriptions complémentaires :

- Pentes minimales de 2 cm/m.
- Remplissage à demi pour les eaux usées et les eaux-vannes.

1.8.4 Alimentation en eau

- Pression au compteur général : Inconnu à ce stade
- Analyses d'eau (Th) : Inconnu à ce stade
- Analyses d'eau (Ph) : Inconnu à ce stade

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 11 sur 99

1.9 LIMITE DES PRESTATIONS

La proposition de l'entreprise devra comprendre toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des travaux, à la mise en service des installations, aux différents essais et à la réfection éventuelle des ouvrages défectueux.

Le titulaire du présent lot devra prévoir la réalisation de certains travaux en concordance avec les autres corps d'états. En l'occurrence, il devra prendre connaissance des devis descriptifs des lots concernés.

Les prestations présent lot vis-à-vis des autres corps d'états sont définies ci-dessous :

Avec le MAITRE D'OUVRAGE	MOU	Présent Lot
Accessoires sanitaires (barres de maintien PMR, sièges de douches PMR)		X
Accessoires sanitaires (distributeurs papier, savon, essuie-mains, etc.)	X	
Fourniture, pose et raccordement sur attentes des petits équipements domestiques de cuisine (fours, réfrigérateur, micro-ondes, fontaine à eau etc.)	X	
Fourniture et pose des extincteurs, compris affichage réglementaire	X	
Fourniture, pose et raccordement d'un bras articulé d'aspiration / filtration dans l'atelier		X
Fourniture, pose et raccordement des armoires de sécurités ventilées	X	
Fourniture, pose et raccordement des équipements spécifiques de laboratoires	X	
Fourniture, pose et raccordement de la centrale d'air comprimé (compresseur + déshuileur)	X	
Distribution d'air comprimé + prises simple ou doubles		X

Avec le lot TERRASSEMENT - VRD	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en charge sur la canalisation privée EF existante cheminant à proximité, et amenée de l'eau en local technique,	X	
Raccordement EF sur cette attente et distribution dans les bâtiments		X
Réseaux CH pré-isolés extérieurs aux bâtiments, faisant liaison entre la production de chaleur et le bâtiment		X
Réseaux EU / EV / CH intérieurs au bâtiment en apparent, en gaines techniques et sous dallage, jusqu'aux regards de pied de bâtiment, compris raccords sur regards		X
Tranchées et remblaiements EU / EV / EP / EF / CH / GAZ compris lits de sable et grillages avertisseurs pour les réseaux extérieurs au bâtiment et situés à +1,00 m de la façade, en limite de propriété	X	
Réseaux EU / EV extérieurs au bâtiment	X	
Réseaux GAZ naturel (dévoisement du réseau alimentant l'atelier)		X
Séparateur à hydrocarbures	X	
Regards EU / EV / EP de pied de bâtiment	X	

Avec le lot GROS-ŒUVRE	Lot concerné	Présent Lot
Nota important : Les réservations et plans d'incorporation devront être fournies en temps utile au lot Maçonnerie GO afin qu'il puisse les intégrer dans ses calculs de structures. Dans le cas contraire, le présent lot aura à sa charge les carottages, ainsi que les frais d'études et de réalisation inhérents à son oubli.		
La synthèse technique entre les deux lots	X	X
Réservations à faire exécuter par le lot Gros œuvre, sous réserve de fourniture en temps utile des plans de réservations	X	
Rebouchages des trémies de gaines techniques, des trous et des percements réalisés par le lot gros œuvre	X	
Carottage / percements des murs et planchers pour toute réservation oubliée, y compris rebouchage (respect CF), à faire réaliser par le lot concerné au frais du présent lot		X
Tranchées en dallage et percements des dalles et voiles béton dans l'existant, sur indication du présent lot	X	

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 12 sur 99

Dalles de répartition sous la CTA01 en local technique (3,50 m² x épaisseur 150 mm)	X	
Dalles de propreté sous la PAC en terrasse technique (2 m² x épaisseur 100 mm)	X	
Dalles de propreté sous les unités extérieures de climatisation individuelles en terrasse technique (7 x 0,25 m² x épaisseur 100 mm)	X	
Dalles de propreté sous ballon tampon en local CTA (1 m² x épaisseur 100 mm)		
Plots à ressorts, plots et suspentes antivibratiles nécessaires aux CTA, extracteurs, canalisations, etc. (fourniture, pose et calculs)		X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par les matériels de ventilation	X	
Réseaux EU / EV / CH intérieurs au bâtiment en apparent, en gaines techniques et sous dallage, jusqu'aux regards de pied de bâtiment, compris raccordements sur regards		X
Tranchées et remblaiements EU / EV / EP / EF / CH compris lits de sable et grillages avertisseurs pour les réseaux situés sous emprise du bâtiment et jusqu'à +1,00 m de la façade	X	
Mise à disposition d'une dalle support du plancher chauffant dans le réfectoire du RDC Bas	X	
Fourniture et pose de l'isolant support des tubes de plancher chauffant du réfectoire		X
Fourniture des adjuvants de chapes de plancher chauffant		X
Mise en œuvre des adjuvants de chapes de plancher chauffant	X	
Fourniture et pose d'une chape d'enrobage des tubes de plancher chauffant du réfectoire	X	

Avec le lot CHARPENTE - COUVERTURE - BARDAGE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par le matériel de chauffage et de ventilation	X	
Abergements pour passages de gaines, conduits de ventilation et canalisations en toitures ou terrasse, y compris étanchéité	X	
Cheneaux, caniveaux et chutes EP extérieures du bâtiment	X	
Chutes EP à l'intérieur du bâtiment		X
Passage de toitures, y compris étanchéité, chevêtres pour VP	X	
Sortie de ventilations primaires avec chapeaux en toiture		X
Ouvrage en toiture pour prise d'air ou rejet d'air CTA, sur indication du présent lot	X	

Avec le lot ETANCHEITE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par le matériel de chauffage et de ventilation	X	
Abergements pour passages de gaines, conduits de ventilation et canalisations en terrasse, y compris étanchéité	X	
Chutes EP à l'extérieur du bâtiment	X	
Chutes EP à l'intérieur du bâtiment		X
Moignons EP en terrasse	X	
Raccordements sur moignons EP et joints d'étanchéité pour les descentes EP intérieures au bâtiment		X
Trop-pleins	X	
Passage de terrasses, y compris étanchéité, chevêtres pour VP	X	
Sortie de ventilations primaires avec chapeaux en terrasse		X

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 13 sur 99

Avec le lot MENUISERIE EXTERIEURE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots (une attention particulière sera portée au niveau du calepinage des grilles de ventilation encastrées dans les plafonds)	X	X
Contacts de feuillure sur les menuiseries extérieures des locaux rafraichis	X	
Raccordements sur contacts de feuillure et asservissements des unités intérieures		X
Réservations dans menuiseries pour mise en œuvre de grilles d'entrée d'air VMC sur indications du présent lot (Atelier et Ecurie)	X	
Fourniture et pose de grilles d'entrée d'air dans les châssis de menuiserie (Atelier et Ecurie)		X

Avec le lot CHAPES	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les 2 lots	X	X
Fourniture et pose des dalles isolantes support des tubes de plancher chauffant dans le réfectoire du RDC Bas		X
Fourniture des adjuvants de chapes de plancher chauffant		X
Mise en œuvre des adjuvants de chapes de plancher chauffant	X	

Avec le lot SERRURERIE - METALLERIE	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les 2 lots	X	X
Grille de prise d'air neuf, pare-pluie, pour CTA 01 : 0,80 m² utile (surface libre)	X	
Grille de rejet d'air vicié en façade, pare-pluie, pour CTA 01 : 0,80 m² utiles (surface libre)	X	
Plénums et gaines de raccordement sur ces grilles		X
Supports en acier traité pour canalisations cheminant en gaines techniques et en aérien, etc.		X
Grilles de soufflage et de reprise dans les locaux		X
Grilles de ventilation haute et basse pour ventilation naturelle des locaux ventilés naturellement, cage d'ascenseur	X	
Porte d'accès aux locaux techniques	X	

Avec le lot MENUISERIE INTERIEURE - MOBILIER	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots (une attention particulière sera portée au niveau du calepinage des grilles de ventilation encastrées dans les plafonds)	X	X
Fourniture et pose des paillasses sèches et humides	X	
Fourniture et pose des attentes EF / ECS / EU au droit de chaque cuve de paillasse humides		X
Raccordement de ces attentes sur les paillasses		X
Mise en place et raccordement de chauffe-eau sous les paillasses		X
Détalonnage des portes des pièces techniques et des sanitaires	X	
Plan menuisé recevant les vasques et éviers	X	
Joints d'étanchéité souples au contact des plans, murs, cloisons, faïences, etc. avec les appareils sanitaires		X
Confirmation des types de portes et système de fermeture des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 14 sur 99

Avec le lot CLOISON - FAUX-PLAFOND	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots (une attention particulière sera portée au niveau du calepinage des grilles de ventilation encastrées dans les plafonds)	X	X
Percements, ouvrages de fixation, scellements, réservations et rebouchages		X
Joints d'étanchéité aux traversées des cloisons par les canalisations et gaines		X
Renforcement nécessaire à la fixation et à la bonne tenue des ouvrages (à faire réaliser par le lot concerné aux frais du présent lot)		X
Raccords définitifs	X	
Joints d'étanchéité souples au contact des plans, murs, cloisons, faïences, etc. avec les appareils sanitaires		X
Confirmation des positions et dimensions des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X
Confirmation des types de portes et système de fermeture des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X
Réalisation complète des placards et gaines techniques, avec respect des degrés CF	X	
Fourniture des positions et dimensions des trappes d'accès technique en gaine technique et plafond / faux-plafonds		X
Réalisation des trappes d'accès technique, avec respect des degrés CF	X	
Encloisonnement et caissons d'habillage des gaines, canalisations, chutes, etc. sur indications du présent lot	X	

Avec le lot CARRELAGE - FAÏENCE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Fourniture des siphons de sol avec revêtement carrelage ou béton		X
Fourniture des réservations pour corps fixe de ces siphons		X
Pose de la partie à sceller en dalle avec platine d'étanchéité	X	
Fourniture et pose des miroirs (sur plans vasque ou lavabos, standard ou PMR)	X	

Avec le lot SOL SOUPLE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Fourniture des siphons de sol avec revêtement sol souple	X	
Fourniture des réservations pour corps fixe de ces siphons	X	
Pose de la partie à sceller en dalle avec platine d'étanchéité	X	

Avec le lot PEINTURE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Protection antirouille de toute partie métallique (peinture ou traitement de surface)		X
Peinture de finition des gaines, appareils, canalisations aux couleurs conventionnelles, en locaux techniques		X
Peinture de finition des gaines et canalisations, hors locaux techniques	X	

Avec le lot ASCENSEUR	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les 2 lots	X	X
Grilles de ventilation haute et basse	X	

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 15 sur 99

Avec le lot ELECTRICITE – COURANTS FORTS ET FAIBLES	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Demande des confirmations de puissance du présent lot	X	
Fourniture des puissances des équipements électriques installés, avec fourniture des préconisations constructeurs (calibre disjoncteur, section et type de câble, ...)		X
Alimentation des armoires électriques du présent lot, y compris protection dans TGBT et note de calculs pour le dimensionnement des protections de ces armoires	X	
Tous câblages et armoire à partir de ces attentes		X
Alimentations protégées sur prises à proximité des chauffe-eau électrique	X	
Raccordements des équipements électriques sur les attentes fournies par le lot Electricité		X
Alimentations protégées à proximité de la PAC air / eau et des unités intérieures		X
Alimentations protégées unités extérieures autonomes de rafraîchissement en zone technique		X
Tous câblages, commandes et asservissement à partir de ces attentes		X
Coupure extérieure réglementaire et éclairages en local CTA	X	
Alarmes sonores et lumineuses en LT		X
Prise RJ45 en LT	X	

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 16 sur 99

1.10 ETANCHEITE A L'AIR

La perméabilité à l'air du bâtiment sera finement traitée. L'objectif visé est un $I_4 < 1,00 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ de parois déperditives. Des tests seront réalisés au clôt couvert puis en fin de chantier.

La réalisation d'un bâtiment économe en énergie implique un aspect fondamental : L'étanchéité à l'air de l'enveloppe. L'entreprise se réfèrera également au chapitre correspondant du CCTP commun.

Si l'étanchéité à l'air est traitée de manière habituelle, les objectifs élevés de consommations de chauffage ne pourraient pas être atteints et le fonctionnement de l'installation de ventilation serait perturbé remettant en cause son utilité.

Il est donc essentiel que toutes les entreprises intervenant sur le chantier aient une conscience du soin à apporter aux éléments suivants :

- Liaisons Menuiseries / gros œuvre / charpente bois,
- Étanchéité des menuiseries,
- Traversée technique (canalisations, gaines de ventilation, câbles électriques, etc...) des parois (terrasses, murs, sols, etc...) :
 - Entre les locaux chauffés et l'extérieur,
 - Entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés,
 - Entre les locaux chauffés et les gaines techniques,
 - Entre locaux chauffés (pour l'équilibre des débits de ventilation).
- Étanchéité des trappes de visite vers les zones techniques (gaines techniques, locaux techniques, etc...).

Dans le cadre du projet, des inspections visuelles de la nature et de la mise en œuvre des matériaux et composants au niveau des liaisons sensibles seront réalisées tout au long du chantier. L'entreprise doit toute sujétion afin d'assurer l'étanchéité à l'air de son lot (adhésif spécifique, pare-vapeur, mousse pré-comprimée, membrane d'étanchéité, calfeutremments...).

Les tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par la maîtrise d'ouvrage en cours de chantier (avant les finitions) et à la réception. Dans la mesure où les objectifs fixés ne seraient pas tenus, les travaux à réaliser pour rectifier les défauts constatés liés à une malfaçon seront à la charge des entreprises concernés par ces défauts.

D'autre part des mesures en cours et en fin de chantier seront réalisées par le système de la « porte soufflante ». Les valeurs seront mesurées selon la norme NF EN 13829 « Performance thermique des bâtiments – Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments. Méthode de pressurisation par ventilateur » de février 2001.

Un premier test sera réalisé en cours de chantier, en fonction de l'avancement du chantier et des possibilités de « neutralisation » des zones pour garantir la mise sous-pression.

Un test final sera réalisé avant la réception sur l'ensemble du bâtiment.

1.10.1 Préconisations générales

Les fourreaux pénétrant dans les gaines techniques seront isolés aux deux extrémités entre fourreaux et canalisations par un ruban adhésif avec avis techniques de type VARIO KB de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Les sorties de gaines techniques par des tubes cuivre, acier, PER, etc... feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Les réseaux d'Eaux Usées et d'Eaux Vannes, pénétrant dans les gaines techniques (tubes PVC ou autres) feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 17 sur 99

Les bouche d'extraction et de soufflage feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloison et manchette (utilisation de manchettes munies de fixation), par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Étanchéité des réseaux :

- Privilégier l'usage des jonctions étanches préfabriquées en usine avec joints aux piquages ;
- Privilégier les conduits de liaison rigides entre les colonnes verticales et les bouches ;
- Utilisation de pièces aérauliques pré-équipées de joints caoutchouc pour les raccords entre gaines, coudes, réductions... les systèmes seuls (mastic OU rivets OU bandes adhésives) sont proscrits individuellement. Une combinaison à minima de deux systèmes est demandée ;
- Privilégier les gaines circulaires aux gaines rectangulaires.
- Disposer des manchettes d'étanchéité rigides à joints pour chaque raccord bouche de ventilation/conduit de liaison ;
- Le raccordement du conduit au ventilateur doit se faire par une manchette souple de section constante fixée par des colliers métalliques de serrage ;
- Disposer des manchettes d'étanchéité pour chaque traversée de la membrane d'étanchéité, y compris toute sujétion permettant d'atteindre l'objectif de perméabilité à l'air de l'opération (Se référer au carnet de détails).

Les réseaux de ventilation haute des Eaux Usées et Eaux Vannes, pénétrant dans le bâtiment (tubes PVC ou autres) feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

1.10.2 Préconisations particulières concernant les réseaux de ventilation

Objectif d'étanchéité à l'air du réseau aéraulique de ce projet :

Niveau d'étanchéité du réseau de classe B

Il doit être atteint par l'entreprise avec la preuve d'étanchéité par un test des réseaux de ventilation avec un système certifié. Les résultats des tests sont à transmettre au MO, BET et joindre au DOE.

Un soin particulier sera observé lors de la réalisation des réseaux aérauliques des bâtiments. L'utilisation de pièces de jonction à joints sera privilégiée par l'entreprise. En tout état de cause, il sera demandé à l'entreprise adjudicataire du présent lot, d'adopter l'ensemble des procédures nécessaires à l'amélioration de l'étanchéité des réseaux aérauliques, à savoir (liste non exhaustive) :

Raccordement bouches de ventilation / conduit liaison (réseaux de ventilation) :

Le raccordement bouches de ventilation / conduit de liaison est un des points les plus sensibles vis-à-vis d'une bonne étanchéité à l'air. Le conduit de liaison permet d'assurer le lien entre la bouche d'extraction et le collecteur vertical.

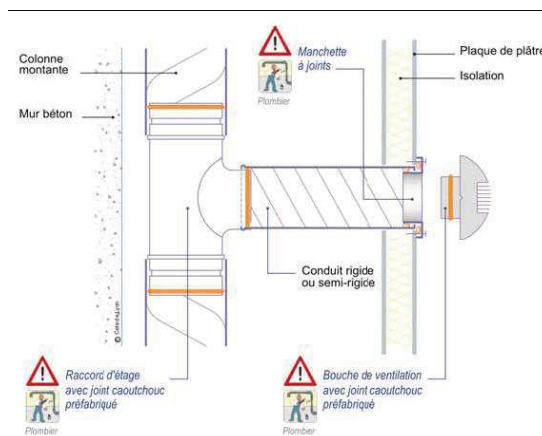
Selon sa longueur, le conduit de liaison sera flexible ou rigide. Il peut être flexible si sa longueur n'excède pas 1,0 m. Dans tous les cas, il faut minimiser au maximum la longueur du conduit semi-flexible.

La mise en œuvre de la bouche d'extraction ou de soufflage au niveau du conduit de liaison doit se faire de préférence par l'intermédiaire d'une manchette rigide.

La bouche est fixée sur le conduit de liaison à l'aide d'une manchette :

- De type classique. Dans ce cas, le conduit flexible est fixé sur la manchette avec une colle spécifique pour assurer l'étanchéité et la tenue de l'ensemble.
- De type à joint. Celui-ci permet d'assurer la tenue et l'étanchéité entre la manchette de raccord de la bouche et le conduit de liaison, sans action spécifique (ex. colle).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 18 sur 99



1.10.2.1 Raccordements entre conduits aérauliques :

Pour raccorder entre eux les conduits aérauliques, il faut privilégier l'utilisation de pièces préfabriquées avec accessoires à joints : raccord mâle-mâle, coude, etc.

Ils permettent d'atteindre d'excellents niveaux d'étanchéité (classe B voir C) et sont faciles à poser. L'utilisation de mastic et de bandes adhésives n'est pas nécessaire.

Les raccords utilisant des accessoires à joints permettent de réduire le temps de réalisation du réseau aéraulique. A défaut, ce raccordement peut se faire avec du mastic, vis auto-perforantes et bande adhésive.

Moyennant une mise en œuvre soignée et un bon conditionnement des conduits, ces deux techniques permettent d'assurer une bonne étanchéité des raccords.

1.10.2.2 Traversée de plancher :

La traversée de plancher d'un réseau aéraulique nécessite la mise en place sur la totalité du conduit circulaire d'un joint de traversée de dalle (résiliant) dépassant légèrement de part et d'autre de la dalle ou du mur traversé. Ce résiliant a une épaisseur comprise entre 2 mm et 3 mm au minimum. Ce joint à base de caoutchouc naturel, de classe M0, permet de désolidariser la dalle du conduit et ainsi éviter tout problème sur le réseau lors des phases de dilatation du béton.

Après mise en place d'un coffrage de rebouchage, la réservation est ensuite rebouchée sur toute l'épaisseur.

1.10.2.3 Stabilité des réseaux :

Une mauvaise réalisation du support du collecteur vertical peut entraîner, à plus ou moins long terme, des mouvements de conduits avec craquelure du mastic, déboîtement des conduits, etc...

Ainsi, le supportage avec des feuillards perforés est à éviter pour la fixation des réseaux verticaux. Cette fixation manque de rigidité et de stabilité pour ces réseaux.

La solution à préconiser pour la fixation de réseaux verticaux repose sur l'utilisation de tige filetée rigide avec mise en place d'un collier. Ce collier peut être associé à un isolant antivibratile.

En plus de maintenir le réseau aéraulique, cette préconisation évite de transmettre les vibrations aux cloisons voisines. Également, une autre solution pour minimiser la propagation de bruit est de mettre une patte de suspension antivibratile entre le collier et la tige filetée rigide.

La fixation de réseaux horizontaux peut être réalisée via l'utilisation de feuillard.

1.10.2.4 Raccordement au ventilateur :

Le raccordement entre caisson d'extraction (ou soufflage) et collecteur horizontal doit être réalisé par l'intermédiaire d'une manchette souple afin d'éviter la transmission des vibrations du ventilateur au conduit.

Pour assurer son rôle de désolidarisation entre les composants, la manchette peut être fixée par l'intermédiaire de colliers plats métalliques de serrage.

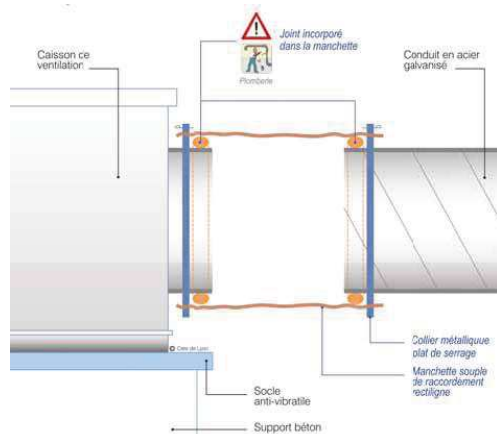
Ces colliers doivent être de diamètre et de largeur suffisants adaptés au diamètre à assembler. Une bande adhésive (de type alu si réseau extérieur) peut être posée au niveau des liaisons pour parfaire l'étanchéité de l'ensemble.

S'agissant d'une liaison mécanique, la manchette souple va amortir les vibrations du caisson. Ainsi, le mastic n'est pas préconisé pour assurer cette liaison.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 19 sur 99

Il faut également veiller à ce que la manchette souple ne soit pas vrillée, froissée et qu'elle soit bien alignée entre le caisson et le réseau aéraulique. Pour cela, il est impératif d'avoir une section constante de part et d'autre de la manchette. Une pièce d'adaptation doit être utilisée si nécessaire.

Une autre solution consiste à utiliser des éléments préfabriqués. Ces produits remplissent les mêmes fonctions tout en garantissant une bonne étanchéité des liaisons.



1.10.2.5 Extrémité des conduits :

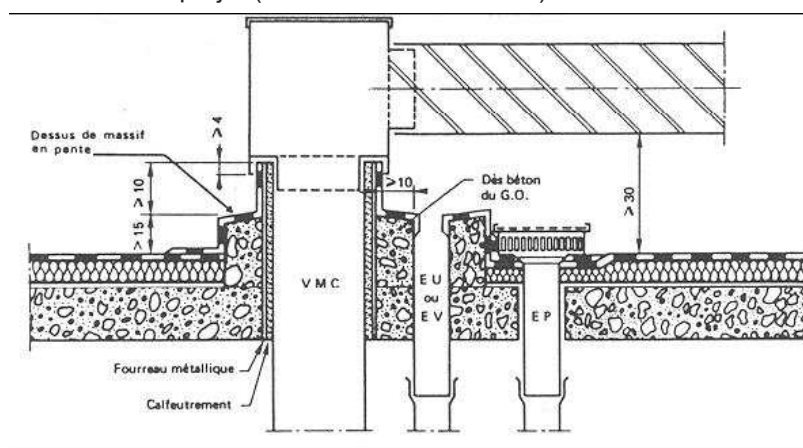
Le té-souche est un composant du réseau collecteur horizontal permettant de relier celui-ci à un conduit collecteur vertical. Étant donné la faible épaisseur de tôle à la base du té-souche, la possible remontée d'étanchéité autour du té-souche doit être réalisée avec précaution afin d'éviter tout déboîtement du té-souche.

Le té-souche doit disposer d'un couvercle en vue d'assurer les opérations ultérieures de nettoyage. Également, en pied de colonne, un tampon ou bouchon doit être placé pour permettre son obturation.

Pour assurer une bonne étanchéité du conduit vertical, il est essentiel de bien vérifier la présence et la bonne fixation de ces deux éléments. A minima, l'étanchéité sera assurée par la mise en place de bande adhésive et de vis, composants faciles à enlever et à ajouter à l'issue d'une opération de maintenance.

L'utilisation seule de vis autoperforeuses n'est pas suffisante pour une bonne étanchéité. L'utilisation de mastic est à proscrire car elle rend difficile l'ouverture et la fermeture du té-souche lors des opérations de nettoyage.

Ce type de raccordement est hors projet (absence de té-souches).



1.10.2.6 Trappes de visite :

La trappe de visite permet d'accéder au réseau aéraulique pour assurer notamment l'entretien de ce dernier.

Étapes de la réalisation d'une trappe :

- Poser le masque de la trappe ;
- Percer un trou avec une perceuse pour démarrer le découpage de la tôle ;
- Découper aux limites du masque ;
- Poser la trappe et serrer les deux vis pour assurer l'étanchéité.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 20 sur 99

Il est primordial que le modèle de la trappe soit adapté au diamètre du conduit. Une trappe mal dimensionnée sera à l'origine de problème d'étanchéité.

La trappe de visite doit être réalisée avec une grignoteuse, une meuleuse. L'utilisation de la scie sauteuse est à proscrire car elle ne permet pas d'effectuer une bonne coupe du conduit.

Une découpe sur un conduit spiralé pourra être moins nette (en fonction de l'outil utilisé et de la précision de l'opérateur) que sur un conduit non spiralé. La découpe moins nette nécessite une précaution supplémentaire pour une bonne étanchéité.

1.10.2.7 Transport et stockage des conduits :

Le transport et le stockage des conduits peuvent, en l'absence de précaution, être à l'origine de déformations des conduits circulaires.

De fait, une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité conduit/conduit ou conduit/accessoire afin de garantir une bonne étanchéité de l'ensemble du réseau.

Cela peut nécessiter dans ce cas de grosses déformations du conduit et ce, quelle que soit la technologie de l'accessoire (avec ou sans joint), d'avoir recours à un ajout de mastic et d'adhésif entre conduit/conduit ou conduit/accessoire.

Le recours à un « bouchonnage rigide » des conduits limite les risques de déformation. Cette disposition mériterait, afin de garantir un assemblage aisé sur chantier des composants du réseau, d'être considérée et ce, particulièrement pour les réseaux utilisant des accessoires à joint ou l'utilisation de mastic et de bande adhésive n'est pas nécessaire.

1.10.2.8 Test d'étanchéité à l'air :

Pour valider la bonne mise en œuvre du réseau aéraulique, il est impératif d'effectuer des essais et mesures aérauliques.

Le principe du test d'étanchéité sur un système de ventilation est identique à celui du test sur l'enveloppe : on pressurise artificiellement le réseau en ayant obturé au préalable tous les orifices volontaires. Les débits de fuite mesurés pour une série de différences de pressions permettent de caractériser l'étanchéité du réseau et de la classer selon la norme EN 12 237 (2003).

L'entreprise pourra se reporter à cette norme pour plus de détails concernant cette mesure ainsi que sur le guide Uniclimate (1997) pour les mesures de débit et pression à réaliser pour la réception.

1.11 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

Se référer impérativement aux Cahier de Prescriptions Acoustiques joint au dossier.

L'entreprise aura notamment à sa charge :

- Les mesures acoustiques d'autocontrôle après travaux (bruits d'équipements normalisé et interphonies)
- Le dimensionnement de pièges à sons et plots antivibratiles

Dispositions technologiques (liste non exhaustive)

- Montage antivibratile de tous les matériels,
- Manchons Dilatoflex ou similaire,
- Colliers antivibratiles,
- Traversées de parois élastiques, étanches et protégées des infiltrations de liquides,
- Vitesse de circulation réduite,
- Organes de purge et d'absorption de dilatation,
- Coudes à grand rayon (R supérieur ou égal à 5 d).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 21 sur 99

1.12 ÉTUDES ET PLANS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

L'entreprise a la mission d'EXEcution Chantier (EXE2)

1.12.1 Notes de calcul

L'entreprise devra établir et communiquer toutes les notes de calcul définitives nécessaires au bon dimensionnement des installations :

- Calcul des réseaux hydrauliques ;
- Calcul des réseaux fluides spéciaux ;
- Calcul des réseaux d'air comprimé ;
- Calcul des réseaux aérauliques ;
- Calculs justificatifs acoustiques ;
- Bilan de puissance électrique ;
- Bilan de puissance thermique ;
- Analyse fonctionnelle ;
- Liste de points de régulation ;
- Etc.

1.12.2 Plans d'exécution, de montage, d'atelier et de chantier (PAC)

Pour toutes ses réalisations, l'Entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à la réalisation des ouvrages ainsi qu'à leur contrôle avant exécution.

L'Installateur doit fournir tous les renseignements sur ses propres travaux afin que les autres ouvrages ou installations soient étudiés en fonction de ceux qu'il réalisera et en harmonie avec eux. Une liaison devra être assurée entre tous les Entrepreneurs pour régler en commun tous les détails concernant l'exécution du Marché en déterminant les phases d'intervention de chacun d'eux.

L'Entrepreneur communiquera des plans de détail pour chacun des corps d'état où des exigences sont demandées pour permettre la mise en œuvre des installations, pour assurer leur fonctionnement et faciliter leur conduite et leur entretien.

L'Entrepreneur doit fournir également les plans particuliers de chantier prévus au présent lot, notamment : (Liste non exhaustive)

- Notes de calculs.
- Plans et schémas des niveaux, les schémas des tableaux électriques.
- Notices d'exploitation et d'entretien du matériel mis en œuvre.
- Plans d'équipement complétés et mis à jour en fonction des modifications demandées en cours de chantier.
- Etc.

Tous ces documents devront avoir reçu l'agrément sans réserve du bureau de contrôle avant exécution des travaux.

À cet effet, et pour ne pas entraver la bonne marche du chantier, ils seront scindés en autant d'éléments que nécessaire.

L'Entrepreneur devra tenir compte des remarques éventuelles faites par l'organisme de contrôle et le B.E.T., et rectifier ses plans de montage, d'atelier et de chantier en conséquence.

1.12.3 Notices d'exploitation et plans de récolement

Lors de la réception des ouvrages, les notices d'exploitation des installations et de maintenance seront remises au Maître d'ouvrage.

Le but de ces notices est de permettre l'entretien et la conduite des installations.

L'Entreprise fournira en fin de chantier, avant la réception des travaux, en 1 exemplaire papier + 1 sur support numérique au Maître d'ouvrage, à l'Architecte, au B.E.T. et à l'organisme de contrôle agréé, les Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE), ceux-ci comportent :

- Les plans de récolement et plans des ouvrages tels que construits,
- Les schémas de fonctionnement
- Les notices d'entretien, les notices d'exploitation et les notices de programmation des matériels,
- Les listes de pièces de rechange,
- Les P.V. de réaction au feu et de résistance au feu des matériaux ne disposant pas d'avis techniques, à fournir pour les opérations préalables de réception,
- Ainsi que tous les documents spécifiques précisés dans le présent CCTP.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 22 sur 99

1.13 CONTRÔLE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Le Maître d'ouvrage fera procéder par un bureau de contrôle agréé à une vérification des installations dans le Cadre Réglementaire avant la mise en service.

L'entrepreneur est tenu d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité des installations dans le cadre financier de son marché, suivant le rapport délivré par cet organisme et supportera les frais afférents aux vérifications de mise en conformité.

En vue de la mise sous tension des installations électriques, le titulaire du présent lot doit dans le cadre de son marché :

- La réalisation du contrôle de ses installations indépendamment des essais d'autocontrôle (anciennement COPREC), ainsi que la fourniture des fiches d'autocontrôle à l'organisme agréé.
- Confier à l'organisme agréé la mission de vérification des installations électriques avant la mise sous tension. Ce dernier lui délivrera l'attestation de mise sous tension. Cette mission est à la charge financière du titulaire du présent lot.
- L'attestation de mise sous tension et l'attestation de conformité CONSUEL, à charge également du titulaire du présent lot, sont à envoyer à CONSUEL 20 jours minimum avant la mise sous tension définitive par concessionnaire en vue de l'obtention du certificat de conformité.

1.14 PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES (Cf. PGC)

1.14.1 Prescriptions générales

Avant de considérer les travaux comme terminés et de demander qu'il en soit procédé à la réception, l'entreprise veillera à l'exécution des phases ci-après :

1.14.2 Plans de récolement

Mise à jour des plans et schémas d'exécution conformément à la réalisation effective.

Fourniture de ces documents en 2 exemplaires papier dont 1 reproductible et 1 sur support informatique.

1.14.3 Dossier explicatif

Fourniture des notices de fonctionnement, conseils d'utilisation et documentation sur les matériels faisant l'objet d'un remplacement possible à court ou moyen terme.

1.14.4 Réglages et équilibrages

Équilibrage des divers débits (air, eau) et réglage des organes de contrôle et de régulation avec fourniture des procès-verbaux.

1.14.5 Pré réception

Exécution par l'entreprise, des essais et contrôles qui s'inspirent, de documents de l'Agence qualité construction AQC (attestations d'essais de fonctionnement) actuellement en vigueur (édition juillet 2016).

- Fourniture des procès-verbaux correspondants (fourniture en 2 exemplaires au bureau de contrôle).
- Les installations suivantes sont concernées :
 - Installations de chauffage ;
 - Installations électriques ;
 - Ventilation mécanique, compris sécurité thermique des moteurs ;
 - Plomberie – Sanitaires ;
 - Réseau d'alimentation en eau ;
 - Réseaux d'évacuation.

L'entreprise fournira également au bureau de contrôle, les procès-verbaux justifiant la qualité thermique des éléments de construction mis en œuvre.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 23 sur 99

1.14.6 Renseignements et documents à fournir

L'installateur devra respecter le planning d'exécution qui lui sera fourni et indiquer aux différents corps d'état toutes les contraintes découlant de son lot.

Il soumettra à l'accord du Maître d'œuvre :

- Les plans intéressant le gros œuvre (trémies, réservations, etc.) ;
- Un planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'état, de manière à ne pas retarder le planning d'ensemble ;
- Les plans généraux (plans d'atelier et de chantier) des installations comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite coordination des travaux tous corps d'état (sur plans et impérativement sur disquette : fichiers dxf ou dwg) et en particulier :
 - Tous les plans de détails de mise en œuvre,
 - Les plans d'encombrement des canalisations, des gaines, du matériel en locaux techniques, du matériel de ventilation, etc. en accord avec les autres corps d'état,
 - Les schémas électriques,
 - Les notes de calculs définitives (pertes de charges, calcul des sections).

1.14.7 Choix du matériel

Les appareils choisis seront robustes, spécialement étudiés pour les bâtiments d'habitations et d'un entretien facile. L'entreprise fournira au Bureau de Contrôle, les procès-verbaux d'essais de tous les matériels utilisés.

Il est demandé à l'entreprise : l'utilisation systématique, dans les domaines où ils existent, et dans des conditions permettant une mise en concurrence objective, des matériaux, produits, procédés ou équipements certifiés, ou à défaut justifiant de caractéristiques équivalentes, ou bénéficiant d'un avis technique ou d'un Agrément Technique Européen (ATE) et d'un Document Technique d'Application (DTA), ou d'un Pass innovation.

Mastic, silicone

Les matériaux susceptibles des substances classées CMR 1 ou 2, dont des perturbateurs endocriniens sont à éviter.

Emploi sur le chantier de produits bénéficiant d'un étiquetage A+ sur les émissions de polluants selon le décret 2011-321 du 23 mars 2011 avec la fourniture les justificatifs au MO.

1.14.8 Finitions

L'entreprise devra livrer tous ses ouvrages apparents (gaines, canalisations, etc.) en parfait état de finition : joints lisses sur les gaines, fourreaux de traversées coupés, traces de filasse enlevées, joints achevés, etc.

1.14.9 Contraintes complémentaires

L'accès aux sondes, thermostats, régulateurs, compartiments réglage, etc. ne pourra se faire que par l'intermédiaire de serrures actionnées par des clés.

Pour éviter toute intervention intempestive sur les réglages, ces clés seront remises au Maître d'ouvrage.

L'ensemble du matériel apparent (corps de chauffe, régulations, etc.) sera particulièrement robuste et fixé solidement à son support.

Avant commande, l'entreprise devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre sur chaque type de matériel et sur son mode de fixation.

1.14.10 Garantie de parfait achèvement

Conformément à la loi du 4 janvier 1978 n° 78-12, "la garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le Maître d'Ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la date de réception".

1.14.11 Mise en œuvre du matériel

En raison de l'utilisation spécifique de ce bâtiment, un soin particulier doit être apporté à toute pénétration de tuyauteries, gaines, etc., au travers des murs, cloisons et notamment le sol.

Toute traversée de parois sera munie de joints adaptés (systèmes à proposer à la Maîtrise d'œuvre et au Bureau de contrôle, avant mise en place).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 24 sur 99

1.14.12 Réception des supports

Préalablement au commencement de la pose, l'entrepreneur du présent lot devra signaler, par écrit, au Maître d'œuvre, toutes les malfaçons ou déformations ou détails préjudiciables à ses ouvrages, et ce dans un délai de 10 jour calendaire avant le début de pose fixé au calendrier d'exécution.

Les entrepreneurs responsables seront mis en demeure d'y remédier immédiatement.

Sitôt la pose des ouvrages commencée, l'entrepreneur du présent lot sera censé avoir accepté tous les ouvrages ou supports adjacents et ne sera fondé à élever aucune réclamation à ce sujet. Il demeurera responsable d'éventuelles déformations qui pourraient se produire, qu'elles soient le fait de ses ouvrages ou des ouvrages adjacents.

1.14.13 Implantation

L'entrepreneur devra l'implantation, le nivellement et la mise à niveau de tous les ouvrages dont il assurera la mise en œuvre. En cas d'erreurs, il pourra être mis en demeure d'y remédier à ses frais et sans indemnités d'aucune sorte, soit par la dépose de l'ouvrage mal implanté, soit par l'exécution de tous les travaux rendus nécessaires du fait d'une mauvaise implantation.

1.14.14 Gestion et tri des déchets / chantier à faible impact environnemental

Conformément à la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion de déchets de chantier et BTP, à la recommandation n° T2-2000 aux maîtres d'ouvrages publics et à la norme NFP 03-001 de décembre 2000 relative à la prise en compte de déchets de chantier, un plan de gestion sera mis en place avant le début des travaux en coordination avec :

- Les entreprises
- Le coordinateur SPS
- Le maître d'œuvre
- Le maître d'ouvrage.

Ce plan tiendra compte de la nature des déchets, de l'avancement du chantier, de la quantité prévisible de déchets et de la présence ou non des entreprises sur le chantier.

Si le maître d'ouvrage l'exige, les entreprises seront tenues de se conformer au plan et de fournir pour son établissement toutes les informations requises par le responsable de la gestion des déchets.

Dans ce cas, un centre de collecte sera organisé sur le chantier et les frais engendrés par la gestion des déchets seront répartis au prorata des masses laissées par chaque entreprise.

Dans le cas où il n'y aurait pas de gestion globale des déchets, chaque entreprise sera tenue de conserver et d'éliminer ses déchets à ses frais, un tableau de suivi sera tenu par le responsable du chantier de chaque entreprise au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les prix donnés par les entreprises dans leur offre tiendront compte de ces éléments.

1.14.15 Protection des ouvrages et nettoyage

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

Avant la réception, tous les ouvrages du présent lot seront nettoyés. L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

Connaissance des lieux

Les entrepreneurs soumissionnaires devront tenir compte dans l'évaluation de leur prix forfaitaire de l'accès au chantier, de la constitution des travaux, etc...

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 25 sur 99

1.14.16 Connaissance des lieux

Les entrepreneurs devront posséder une parfaite connaissance du site pour l'avoir visité, examiné, étudié antérieurement à la remise de leur offre.

Ils ne pourront en aucun cas se prévaloir d'un manque de renseignements concernant l'état de la disposition et la nature du terrain, le site environnant, la constitution, les configurations voisines et limitrophes au terrain sur lequel ils doivent construire.

Ils auront la possibilité d'effectuer, à leur frais, tous les contrôles sur le terrain, et de se renseigner sur les passages de canalisations de toutes natures, afin d'assurer la réalisation des installations quelles que soient les difficultés rencontrées, pour le montant global inscrit au marché.

En conséquence, ils ne pourront prétendre à aucun retard ou aucune plus-value en raison des difficultés rencontrées dans l'organisation du chantier, de son accès ou de son approvisionnement en matériaux ou en raison des conditions propres au site et à son environnement.

Les entrepreneurs prendront possession des lieux dans ces conditions.

Chaque entrepreneur sera responsable de tous les dommages occasionnés par lui au site, à la végétation, aux constructions voisines et ouvrages existants tels que câbles électriques, téléphoniques, conduites d'eau, réseaux d'égouts, de chauffage, d'eau glacée, etc., bordures de trottoir, voiries, etc...

Si l'entrepreneur le juge nécessaire, il pourra faire établir à ses frais un état des lieux en présence du Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 26 sur 99

2 Description des travaux : BATIMENTS EXTENSION et ATELIER

2.1 CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT

On distinguera 2 types de locaux :

- Les locaux chauffés et/ou rafraîchis, traités individuellement et de manière autonome par des « climatiseurs » individuels de type split-système indépendants. Ces locaux accueillent du matériel susceptible de dégager de la chaleur tout au long de l'année. Il s'agit des locaux suivants :
 - Laboratoire A41 – PRE PCR ADN RARE
 - Laboratoire A42 – PRE PCR ADN - ARN
 - Laboratoire A43 – POST PCR QUANTIFICATION
 - Laboratoire A44 – POST PCR REVELATION
 - Locaux Congélateur A22a et A22b
 - Local CFA
- Tous les autres locaux chauffés mais non rafraîchis.

2.1.1 PRODUCTION DE CHALEUR COLLECTIVE

Il est prévu la mise en œuvre d'une pompe à chaleur Air / Eau fonctionnant en base en mode production de chaud seul. PAC posée en extérieur, entre les bâtiments existants Atelier et Ecurie.

2.1.1.1 Pompe à chaleur

Pompe à chaleur de technologie 2 tubes, monobloc, fonctionnant au propane, avec compresseur scroll INVERTER à haut rendement. Fonctionnement en mode chauffage.

Flexibilité de fonctionnement grâce à une température de départ maximale de 70°C jusqu'à -2°C.

Le fluide frigorigène utilisé est le propane (R290) et possède un très faible impact sur l'environnement avec un GWP de 0,02. Ce dernier est un fluide naturel non fluoré non impacté par la réglementation F-GAS. L'utilisation de ce fluide est par conséquent pérenne avec des émissions de gaz à effet de serre réduites. La technologie monobloc sans liaison de fluide frigorigène et les faibles émissions sonores de 69,8 dB(A) permettent une flexibilité de mise en place de l'unité extérieure.

Adaptation de la production en fonction des besoins de 23 à 100% de la puissance nominale.

Cette PAC sera dimensionnée pour produire l'hiver de l'eau au régime 45/40°C.

Matériel de marque **VIESMANN** ou techniquement équivalent, type VITOCAL 250-A PRO 40 kW



Caractéristiques techniques :

Circuit côté air :

- Température d'admission d'air mode chauffage :
 - Minimum : -22°C
 - Maximum : 45°C
- Température d'admission d'air mode refroidissement :

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 27 sur 99

- Minimum : 15°C
- Maximum : 45°C

Circuit côté eau de chauffage :

- Capacité : 14,5 L
- Débit minimal en mode chauffage (dégivrage) : 1500 L/h
- Débit minimal en mode rafraîchissement : 3000 L/h
- Débit maximal : 5000 L/h
- Pertes de charge à débit maximal : 0,28 bars
- Température de départ maximale : 70°C
 - Pour une température extérieure de -2°C : 70°C
 - Pour une température extérieure de -15°C : 65°C
- Température de retour maximale : 65°C
- Pression de service admissible côté eau de chauffage : 3 bars
- Départ eau de chauffage (filetage extérieur) : G 1½
- Retour eau de chauffage (filetage extérieur) : G 1½

Caractéristiques électriques de la pompe à chaleur :

- Compresseur :
 - Nombre de compresseur scroll inverter : 1
 - Tension nominale : 3/N/PE 400 V/50 Hz
 - Intensité maximale : 29 A
 - Intensité de démarrage maximale : 12 A
 - Puissance électrique absorbée maximale : 19,5 kW
 - Protection par fusibles recommandée (en fonction de la longueur de câble) : 3 x C32
 - Indice de protection : IPX4

Caractéristiques électriques de la régulation :

- Puissance électrique absorbée maximale : 2,5 kW
- Tension nominale : 1/N/PE 230 V/50 Hz
- Protection par fusibles alimentation électrique : 1 x B25
- Protection par fusibles internes : 1 x C16 / 3 x T6,3 / 1 x T1
- Indice de protection : IP X0

Circuit frigorifique :

- Fluide frigorifique : R290
- Groupe de sécurité : A3
- Quantité de fluide : 3,3 kg
- Potentiel de réchauffement climatique (PRG/GWP) : 0,02 (Sixième rapport du GIEC)
- Equivalent CO2 : 0,066 kg
- Compresseur : Scroll inverter
- Huile dans le compresseur : PAG // RFL- 68 EP
- Quantité d'huile : 2,51 L

Dimension Totales :

- Pompe à chaleur non emballée :
 - Longueur : 940 mm
 - Largeur : 1900 mm
 - Hauteur : 1570 mm
 - Poids sans emballage : 550 kg
- Pompe à chaleur emballée :
 - Longueur : 1100 mm
 - Largeur : 2100 mm
 - Hauteur : 1810 mm
 - Poids avec emballage : 600 kg
- Régulation Vitocontrol A-Pro (module intérieur) :
 - Longueur : 250 mm
 - Largeur : 600 mm

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 28 sur 99

- Hauteur : 700 mm
- Poids sans emballage : 27 kg
- Poids sans emballage : 29 kg

Accessoires :

Kit comprenant :

- Vannes d'isolement
- Groupe de sécurité
- Dégazeur 2"

Kit d'isolement comprenant :

- vannes d'isolement 1"1/2
- Clapet anti-retour

Raccordement électrique :

Raccordement sur attente du lot électricité à charge du présent lot.

2.1.1.2 Pompe de charge

Pompe installée en local technique :

- 1 pompe simple à débit variable à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A, montée entre machons élastomères,
- Manomètres et thermomètres (A/R)
- Vannes d'isolement et de réglage
- Filtres

2.1.1.3 Ballon tampon

Un ballon tampon sera interposé entre le générateur et l'installation de distribution secondaire.

Fourniture et pose d'un ballon accumulateur, traité contre la corrosion, avec isolation complète en en mode chauffage et rafraîchissement, de résistances électriques pour assurer l'appoint nécessaire aux périodes de forte demande ou de très faible demande.

Caractéristiques :

- Ballon acier traité anti-corrosion de capacité totale 750 litres minimum
- Ensemble calorifugé par une coquille de mousse polyuréthane d'épaisseur 100 mm
- 3 pieds réglables
- 3 brides pour raccordement des résistances électriques
- 2 brides pour raccordement entrée / sortie eau de chauffage
- 2 brides pour doigts de gant
- 1 raccord de vidange
- 1 raccorde de dégazage
- Pertes à l'arrêt : 58 W
- Classe d'efficacité énergétique : A
- Pertes statiques : 100 W environ

2.1.1.4 Appoint par résistance électrique :

La PAC sera dimensionnée pour couvrir 80 à 90% des besoins. Le complément sera réalisé électriquement avec la mise en place d'une épingle électrique dans le ballon tampon.

Résistance électrique pour accumulateur d'énergie comprenant :

- Réchauffeur électrique puissance totale 12 kW (3 x 4 kW) – 400 V
- Régulateur de température réglable de 30 à 75°C par triac
- Thermostat de sécurité limiteur
- Protection IP 54
- Capot de protection PVC
- Kit de rallonge
- Compteur(s) de consommation électrique d'appoint à raccorder sur GTC

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 29 sur 99

2.1.1.5 Sécurité hydraulique

La sécurité hydraulique de l'ensemble des installations sera assurée par 2 soupapes de sûreté par PAC ainsi qu'un vase à membrane de capacité adaptée à l'installation.

Soupapes de sûreté :

Soupapes de marque PNEUMATEX ou techniquement équivalent mise en œuvre sur le secondaire en sortie de l'échangeur, avec échappements canalisés vers une attente EU avec siphon.

Les soupapes de sûreté seront calibrées, tarées et plombées en fonction du débit à évacuer et de la pression de service de l'installation.

Vase d'expansion :

Montage avec groupe de raccordement, comprenant :

- Un manomètre de précision gradué de 0 à 8 bars.
- Un robinet d'arrêt spécial avec vidange.
- Un robinet de remplissage.

Raccordement à l'installation par l'intermédiaire d'un flexible.

Remarque : Sa capacité sera calculée en adoptant un coefficient de sécurité égal à 1,25, conformément aux spécifications du DTU.

2.1.1.6 Mise en eau de l'installation

L'alimentation en eau froide de l'installation se fera au travers de vannes d'isolement, d'un compteur volumétrique à tête émettrice, d'un filtre avec manomètres amont et aval et d'un disconnecteur à zone de pression réduite, type CA 2096 (puissance < 70 kW), diamètre 20, placé entre vannes de barrage.

De plus, un robinet de puisage à raccord au nez sera installé en local technique, raccordement en amont du comptage. Robinet positionné dans l'axe de la grille de sol.

2.1.1.7 Traitement d'eau

Un pot d'introduction sera monté en by-pass sur le collecteur retour des différents réseaux. Cet appareil, de marque GULDAGIL ou techniquement équivalent, capacité 30 litres, permettra l'introduction de réactifs destinés au traitement de l'eau.

L'introduction des produits neutralisants devra se faire après un rinçage méthodique des installations.

Les caractéristiques de l'eau de chauffage devront correspondre aux prescriptions du concessionnaire.

Les dosages et les analyses devront être faits par le fabricant.

Attention : Dans le cas d'utilisation de tubes en polyéthylène, un produit de neutralisation de l'eau devient indispensable.

2.1.1.8 Accessoires

L'installation sera munie de tous les éléments nécessaires à sa bonne marche, conformément aux règles de l'art. Des bouteilles de purge et séparateurs d'air, de marque FLAMCO ou techniquement équivalent, seront montés sur les collecteurs départ et retour et seront équipés de purgeurs automatiques isolables. Des purgeurs manuels seront également prévus et ramenés à hauteur d'homme.

Un pot de décantation à boues, avec vanne de chasse ¼ de tour, et filtre à tamis seront montés sur le retour général à l'échangeur.

Seront également prévues toutes purges, vannes de vidange, etc.

Les thermomètres à alcool seront judicieusement positionnés sur les différents collecteurs.

L'entreprise devra la mise en place, sur le retour général, d'un filtre désemboueur magnétique. Appareil entièrement automatique, construit en acier inoxydable AISI 304, permettant un captage des résidus à base d'oxyde de fer et autorisant un nettoyage sans ouverture de la cuve. Les caractéristiques de cet appareil seront fonction des puissances et des débits véhiculés. Appareil de marque FDM / LRI ou techniquement équivalent, code 394.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 30 sur 99

2.1.1.9 Tube fer noir

Canalisations exécutées en tube fer noir tarifs 1 et 10, conforme aux normes NF A 49.141 et NF A 49.111, avec peinture antirouille et fourreaux aux passages des voiles béton.

2.1.1.10 Calorifuge

Le calorifuge sera exécuté en mousse de polystyrène extrudé à cellules fermées, pré-revêtues d'une membrane pare-vapeur, épaisseur 30 à 50 mm, de classe 5 au sens de la RT2012. Agent gonflant de type HFO (sans CFC ni HCFC). Référence Styroplex ou techniquement équivalent.

Tous les organes et accessoires seront également isolés impérativement.

Des flèches aux couleurs conventionnelles indiqueront le sens du fluide dans les différents réseaux.

2.1.1.11 Prescriptions acoustiques

Conformes aux prescriptions générales : canalisations suspendues par l'intermédiaire de colliers MUPRO ou techniquement équivalent, manchons DILATOFLEX ou techniquement équivalent montés en aval et amont des pompes, plots Néoprène sous le matériel (PAC, Pompes, etc. adaptés à leur masse respective).

2.1.1.12 Incendie

A proximité de l'entrée, mise en place de 2 extincteurs de 5 kg CO₂.

Signalisation réglementaire.

2.1.1.13 Réseaux de distribution hydraulique

En sortie de la bouteille casse-pression, il sera mis en place un collecteur raccordé, avec vannes d'isolement, à partir duquel les panoplies de pompes suivantes seront mises en œuvre :

2.1.1.13.1 *Réseau Plancher Chauffant Basse Température*

- Réseau régulé en fonction de la température extérieure, avec vanne 3 voies montée en mélange.
- Régime chaud 35/30° C.
- Pompes en ligne (2 pompes jumelées en parallèle) à débit variable à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A.
- HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibrage / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

2.1.1.13.2 *Réseau Radiateurs*

- Réseau régulé en fonction de la température extérieure, avec vanne 3 voies montée en mélange.
- Régime chaud 45/30° C.
- Pompes en ligne (2 pompes jumelées en parallèle) à débit variable à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A.
- HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibrage / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 31 sur 99

2.1.1.13.3 Réseau à température constante alimentant les CTA et ventilo-convecteurs

- Régime chaud 45/40° C en mode chauffage.
- Pompes en ligne, jumelées en parallèle, à débit à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A, HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibre / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

Toutes les pompes seront des pompes doubles à vitesse variable - label énergétique de classe A.

2.1.1.14 Electricité

Cf. chapitre 2.5

Une armoire métallique regroupant tous les organes de commande, de protection et de régulation, sera installée dans le local technique. Elle sera construite en tôle d'acier, avec peinture laquée, cuite au four. La porte sera munie de joints étanches aux poussières et raccordée au circuit de terre.

Armoire largement dimensionnée pour recevoir l'équipement nécessaire ultérieurement du matériel supplémentaire. Une marge de place supplémentaire de 30 % sera prévue.

Elle sera munie d'une prise 220 volts, avec protection 30 mA.

Les commandes, ainsi que les voyants Marche et Défaut, seront regroupés en façade de l'armoire. Un interrupteur test lampes permettra le contrôle du bon fonctionnement de tous les voyants.

Les câbles de raccordement aux différents matériels chemineront sur des chemins de câbles et seront repérés.

Les repères devront se reporter à un schéma de montage, disposé dans une pochette, à l'intérieur de l'armoire.

Une coupure générale d'électricité sera montée à l'extérieur de celle-ci.

Chaque circuit devra être convenablement repéré par une plaque précisant le sens de la manœuvre.

L'entreprise devra tous les raccordements du matériel thermique depuis une attente laissée par le lot Electricité à l'intérieur du local.

Sécurité extérieure

Un coffret de coupure extérieure, avec façade vitrée et signalisation, sera installé à proximité de l'entrée du local.

Il comportera :

- Un interrupteur omnipolaire de coupure de l'éclairage du local,
- Un interrupteur tétrapolaire de coupure électrique force.

Cette prestation est à charge du lot Electricité.

Alarmes

L'ensemble des défauts sera raccordé à une alarme générale, sonore et lumineuse.

L'alarme regroupera l'ensemble des appareils sur circuit secondaire fonctionnant dans le local.

Tous les raccordements et liaisons sont dus par le présent lot.

Attentes et dispositions à prévoir

- 1 branchement téléphone analogique dans l'armoire avec prise RJ45.
- 1 prise 220 V avec protection 30 mA.

L'entreprise prévoira depuis cette armoire l'alimentation de tous les équipements de distribution et de régulation, compris résistances électriques de réchauffage.

Compteurs électriques

3 compteurs électriques seront prévus dans l'armoire :

- Compteur pompe amont (circuit primaire PAC)
- Compteur pompes de circulation aval (distribution secondaire)
- Compteur PAC

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 32 sur 99

2.1.1.15 Régulation

Cf. chapitre 2.4

Réseaux PCBT

- Régulation de la température de départ en fonction de température intérieure par action sur une vanne 3 voies progressives (signal de commande 0/10V)
- La valeur de consigne est modifiée suivant un programme horaire journalier, hebdomadaire et annuel afin d'assurer des régimes confort, réduit et hors gel.
- Limitation maxi et mini de la température de départ.
- Si la température extérieure est inférieure à 5°C une pompe est en service
- 1 pompe à vitesse variable est installée au départ du circuit. La pompe est asservie au fonctionnement du circuit ;
- Régulation de la pression du circuit par action sur le variateur de vitesse

Les sondes de température et thermostat d'ambiance sont prévus.

Réseau Température constante

Circuit alimentant les batteries chaudes des ventilo-convecteurs et CTA.

- Régulation du départ en fonction du besoin par action sur la pompe du circuit primaire
- 1 pompe à vitesse variable est installée au départ du circuit. La pompe est asservie au fonctionnement du circuit.
- Régulation de la pression du circuit par action sur le variateur de vitesse

Toute la filerie, fourreaux, chemins de câbles et raccordements sont à charge du présent lot.

La régulation assurera les régimes d'occupation : normal, réduit, hors gel.

La fonction de température de non-chauffage sera assurée par la sonde extérieure.

Tous les paramètres de fonctionnement seront modifiables.

Une liaison GTC sous fourreau sera mise en œuvre entre la PAC et l'armoire électrique du local technique à charge du présent lot.

2.1.1.16 Travaux divers

Mise en place de robinets de vidange avec bouchons et chaînettes, sur le nouveau réseau.

Bouteilles de purge à tous les points hauts, et il sera notamment prévu la mise en place d'un séparateur d'air sur le collecteur de départ, marque FLAMCO FLEXCON ou techniquement équivalent, type Flamcovent.

L'installation devra comprendre tout le petit matériel nécessaire à la bonne marche des installations.

Une boîte Pompiers contenant les clés de la porte d'accès à la sous-station sera fixée à l'extérieur.

2.1.1.17 Signalisation

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'un synoptique du matériel et des réseaux en local technique suite aux modifications réalisées. Le tableau sera placé sous Plexiglas.

Le matériel installé, ainsi que les différents réseaux, seront repérés à l'aide de plaquettes signalétiques gravées fixées mécaniquement aux différents organes, les repères étant reportés sur le synoptique affiché.

L'armoire électrique recevra également les signalisations nécessaires.

Sur la porte d'accès au local, une plaque gravée, de grandes dimensions, portera la mention "LOCAL TECHNIQUE : VENTILATION & DISTRIBUTION CHAUFFAGE".

2.1.1.18 Robinetterie

Vannes à boisseaux sphériques, à billes pleines, à axes non éjectables, avec poignées moulées et presse-étoupe resserrable. Vannes papillon avec entraînement par carrés usinés. Ensemble de marque GMR ou techniquement équivalent.

Vanne de réglage marque TA ou techniquement équivalent.

Les vannes seront judicieusement placées afin de permettre un maniement aisé.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 33 sur 99

2.1.1.19 Comptage de calories

Un compteur de calories sera prévu pour :

- L'énergie délivrée en sortie de la PAC
- Chaque départ créé (panoplie de distribution).

Il sera mis en œuvre un compteur d'énergie thermique communicant ModBUS ou M-bus, à ultrasons, de classe de précision I.

- Le compteur de calorie comprendra la panoplie suivante :
- Un compteur,
- Un filtre,
- Une vanne d'isolement,
- Quatre prises de mesure,
- L'alimentation électrique (obligatoirement filaire),
- Toutes sujétions de pose.

L'entreprise réalisera la pose du compteur en suivant les indications et prescriptions particulières demandées par le fabricant. Tous les accessoires de pose sont compris dans la présente offre. L'affichage doit être lisible à hauteur d'homme.

L'ensemble des compteurs feront l'objet d'un PV de réception en fin de chantier, accompagnée d'une attestation de l'entreprise certifiant la conformité de la pose, des raccordements hydraulique et électrique et du fonctionnement (compris report sur installation de régulation).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 34 sur 99

2.1.2 CANALISATIONS – CALORIFUGES ET DIVERS

2.1.2.1 Canalisations intérieures

Réseaux réalisés en tube fer noir, tarifs 1 et 10, conformes aux normes NF A 49-141 et NF A 49-111, cheminement en gaines techniques et en faux plafonds. Réseaux bitube de distribution vers les différentes utilisations à partir du local technique en RDC.

Pour les réseaux apparents, l'entreprise devra réaliser l'ensemble des réseaux en inox. Les raccords devront être de même nature, sans qu'aucune autre matérialité ne soit visible.

Tous les supports seront réalisés par colliers antivibratiles MUPRO ou techniquement équivalent.
Les colonnes, les piquages et les tuyauteries d'alimentation des appareils seront réalisés en tube fer noir de mêmes caractéristiques que les collecteurs.

Un soin particulier sera apporté aux canalisations apparentes. Elles seront revêtues, après brossage, de deux couches de peinture antirouille. La peinture de finition est à la charge du lot Peinture.

La traversée des planchers, murs et cloisons, se fera à l'intérieur d'un fourreau. Celui-ci émergera de 2 cm au moins pour protéger les tubes lors des nettoyages.

Les tuyauteries passant en dallage seront en cuivre NF ou en polyéthylène réticulé (PER) avec barrière antioxygène (BAO) avec mise en œuvre sous fourreaux cintroplast.

Chacune des canalisations aller et retour sera isolée et repérée par des plaquettes signalétiques, gravées et fixées mécaniquement.

Dans le cas d'utilisation de canalisations en polyéthylène, les remontées apparentes se feront obligatoirement à l'aide de cannes à sertir en acier inoxydable et de raccords à sertir en dalle, de marque REHAU ou techniquement équivalent, conçus pour résister aux chocs. Lorsque ce sera techniquement possible, les remontées seront exécutées à l'intérieur des cloisons. Le cas échéant, des caches seront prévus autour des remontées vers chaque radiateur.

Les passages de canalisations au travers de joints de dilatation s'effectueront sous fourreaux acier de large section. Dans la traversée des fourreaux, les canalisations recevront un habillage constitué par un matériau isolant élastomérique à structure cellulaire fermée et d'épaisseur 34 mm.

Les passages de canalisations au travers de locaux électriques (courants forts et courants faibles) se feront sous fourreaux acier. Ces fourreaux, continus, déboucheront obligatoirement de part et d'autre des parois du local.

2.1.2.2 Calorifuge des réseaux

Les canalisations circulant en gaines techniques, en faux plafonds, en locaux non chauffés et ne concourant pas au chauffage, seront isolées par manchons élastomères.

Le matériau isolant utilisé aura :

- Une conductivité thermique de 0,033 à 0.036 W/m.K à 40°C.
- Il devra bénéficier d'un classement NF-M1, ou une euroclasse B1;s3;d0, certifié par l'AFNOR.
- Il devra être conforme à la Norme DIN 1988/7 qui concerne l'influence sur la corrosion.

Les manchons utilisés seront soit :

- Enfilés avant le montage de la tuyauterie.
- Soit utilisés après pose de la tuyauterie, ils seront pré-fendus en biseau pour éviter le pont thermique lié au mode de pose et de préférence avec languettes adhésives de recouvrement de largeur 35 à 70 mm en fonction du diamètre de la tuyauterie.

La laine de verre devra bénéficier d'une classification de non cancérrogénicité EUCEB ou similaire.

Revêtement PVC dans les locaux techniques.

Les manchons utilisés seront de marque ARMACELL ou techniquement équivalent, type Armaflex.

Ils seront sélectionnés en classe 5 selon le tableau RT2012 ci-dessous :

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 35 sur 99

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Classe 5			
		Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,15	9	13	17	23
20	0,16	18	26	33	44
30	0,17	26	36	45	59
40	0,18	32	44	54	72
60	0,21	41	52	67	81
80	0,23	48	61	76	92
100	0,25	53	67	82	100
200	0,36	65	81	97	115
300	0,47	71	86	102	119
Plan	0,35	82	97	110	124

L'épaisseur du calorifuge des canalisations de chauffage devront respecter au minimum la classe 5 de la RT2012, soit pour un $\lambda=0,035$ W/m.K :

- Jusqu'au DN20 : 18 mm,
- Du DN20 au DN32 : 26 mm,
- Du DN40 au DN60 : 40 mm,

2.1.2.3 Canalisations extérieures pré-isolées

Les canalisations de chauffage faisant liaison entre la PAC et le local technique seront réalisées en enterré. Ces canalisations enterrées seront construites en tubes pré-isolés, ayant une garantie décennale et un avis technique en cours de validité.

Les canalisations seront prévues pour pouvoir fonctionner dans les conditions d'utilisation suivantes :

- Température maximale : 90°C
- Pression : 6 bars.

Ces réseaux seront construits avec leurs accessoires spécifiques tels que coudes, traversées de murs, points fixes et lyres de dilatation.

Le point fixe sera constitué par un plot béton enterré, à charge de l'entreprise. La pose des canalisations sera exécutée suivant les indications du fabricant. La génératrice supérieure du tube sera enterrée à 1 m minimum du sol fini.

2.1.2.4 Tracer de maintien hors-gel des canalisations enterrées

Il n'est pas prévu d'eau glycolée pour le remplissage de l'installation hydraulique de la PAC.

Les réseaux enterrés et les canalisations aériennes de raccordement de la PAC seront protégées contre le gel par des câbles chauffants mis en œuvre sous le calorifuge.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.

Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.

Un ensemble complet comprenant les kits de raccordements électriques, boîtes de raccordement, de dérivation, de terminaisons, de jonctions, les supports Ray Clic, le ruban adhésif, les colliers de serrage et les étiquettes de signalisation réglementaires.

L'entreprise devra les raccordements électriques à partir des attentes laissées à disposition par l'électricien. Commandes et coupure de proximité, au présent lot.

Le traceur électrique maintiendra la température hors gel des conduits hors-sol, sera de type autorégulant, raccordement clip rapide étanche, et sera composé de :

- Ruban chauffant,
- Régulateurs électroniques,
- Thermostats avec sonde de température.

Thermostats posés aux extrémités des longueurs chauffantes.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 36 sur 99

Rubans constitués de 4 fils parallèles :

- 2 conducteurs cuivre assurant l'alimentation électrique sur toute la longueur du réseau,
- 2 résistances bobinées assurant le chauffage.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.

Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.

Exécution conformément aux prescriptions du fabricant.

L'entrepreneur sera tenu de faire effectuer par le fabricant une étude thermique du réseau avec plans de traçage sur fichier .DWG.

L'entreprise demandera l'attente électrique au lot concerné de manière précise : nombre, puissance, caractéristiques techniques, plan côté.

Tracer de marque RAYCHEM ou matériel techniquement équivalent.

2.1.2.5 Compensateurs de dilatation

L'entreprise devra prévoir toutes les lyres ou compensateurs de dilatation et points fixes nécessaires à la bonne tenue des installations.

2.1.2.6 Purges

Tous les points hauts seront équipés de bouteilles de purge, capacité un litre, avec purgeurs automatiques isolables et purgeurs manuels ramenés à hauteur d'homme.

Dans la mesure du possible, les purges manuelles seront ramenées dans les placards et les locaux techniques.

Dans les locaux accessibles, les robinets de purge ne pourront être manœuvrés qu'à l'aide d'une clé spéciale.

2.1.2.7 Stabilisation de la pression différentielle

Sur les antennes importantes, il sera mis en place en pieds de colonnes, des soupapes différentielles.

Ces vannes seront à positionner en amont de la vanne d'équilibrage.

2.1.2.8 Vannes d'isolement et de réglage

2.1.2.8.1 *Vannes d'isolement*

Des vannes d'isolement seront posées selon les indications des schémas et plans :

- DN 15 à DN 50 : vanne à boisseau sphérique laiton PN 25,
- DN 65 et > : vanne à papillon pour montage entre brides à oreilles de démontage taraudées

L'accès aux poignées doit permettre une manœuvre aisée.

2.1.2.8.2 *Vannes de réglage*

Des robinets de réglage seront mis en place pour assurer l'équilibrage des réseaux d'eau chaude chauffage, et pour éviter tout problème d'inconfort par manque de débit dans les locaux.

Les vannes d'équilibrage sur le réseau auront les caractéristiques suivantes :

- Corps en bronze,
- Lecture directe du pré-réglage,
- Raccordement fileté,
- Tige et clapet en laiton,
- Prise de mesure et robinet de vidange et de remplissage équipés d'un joint torique.

Type de vannes :

- Sur l'aller : une vanne combinée arrêt - vidange, type STS ;
- Sur le retour : une vanne combinée arrêt - vidange - réglage et prises de pression, type STAD.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 37 sur 99

L'entreprise devra effectuer les réglages sur les différentes colonnes ou antennes. Les réglages seront réalisés durant la saison de chauffe, avec installations en fonctionnement.

Un rapport d'équilibrage devra être établi par l'entreprise, rapport informatique issu de l'appareil de mesures et remis au Maître d'ouvrage via les DOE.

2.1.2.9 Manchons intumescents

Les cloisons et murs coupe-feu ou pare-flammes traversés par des canalisations seront équipés de manchons intumescent marque CAFCO ou techniquement équivalent.

2.1.2.10 Etiquetage des réseaux

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'étiquettes signalétiques fixées sur les différents réseaux.

L'étiquetage devra préciser la nature du fluide et le sens de l'écoulement.

Il sera disposé a minima tous les 10 mètres dans les faux-plafonds et bien visible dans les gaines / techniques visitables.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 38 sur 99

2.1.3 DIFFUSION DE CHALEUR

2.1.3.1 Chauffage par ventilo-convecteurs et cassettes en faux-plafonds

Les locaux de type bureaux, salles de réunion, certains laboratoires ou assimilés seront chauffés par ventilo-convecteurs ou cassettes sélectionnées dans une gamme silencieuse et positionnés en faux-plafond.

Ce principe aura un double objectif :

- Assurer le chauffage pendant des périodes d'occupation programmables et un réduit hors occupation ;
- Garantir une mise en température et une régulation réactive vis-à-vis des besoins.

2.1.3.1.1 *Caractéristiques des ventilo-convecteurs*

Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur. Sélection en petite vitesse avec marge de 20 % sur la batterie chaude.

Ces ventilo-convecteurs seront du type 2 tubes, non carrossés pour montage en faux-plafond.

Ils se composeront chacun des éléments suivants :

- Châssis en tôle d'acier galvanisé avec l'ensemble des équipements montés sur ce châssis ;
- Batterie d'échange 3 rangs minimum, construction tube cuivre et ailettes aluminium. Cette batterie sera équipée de purgeurs, vidanges et raccords filetés de dimension suffisante pour ne pas engendrer de bruit de passage d'eau (vitesse de passage maximale = 0,60 m/s) ;
- Bacs de récupération des condensats principal et auxiliaire.
- Groupe moto-ventilateur très bas niveau sonore, double ouïe en ABS, 5 vitesses, à entraînement direct ou montage des turbines sur roulements à billes.
- Filtre à air régénérable, imputrescible, monté sur glissière et facilement accessible pour le nettoyage.
- Caisson de mélange avec volet d'air neuf étanche en aluminium

Equipement complémentaire :

- Robinet d'arrêt et coude de réglage ;
- Vanne 2 voies de régulation ;
- Filtre, purge, thermomètres A/R ;
- Vanne de réglage, de prérégulation, d'arrêt, de mesure avec prises de pression ;
- Découpe éventuelle de tôle pour passage de la tuyauterie.

La puissance de la batterie à eau chaude sera calculée pour compenser les déperditions sur l'air et par transmissions,

Dans la fourniture des ventilo-convecteurs est compris le tube de raccordement sur les collecteurs, de diamètre adéquat.

La température d'eau (mode chaud) sera 45/40°C maximum.

Critères de sélection :

Débit total par local (taux de brassage) environ 5 volumes par heure.

Fonctionnement en vitesse 1 pour un faible niveau sonore, compatible avec les objectifs du CPA

Référence qualité : marque FLAKTGROUP ou techniquement équivalent, série HyFLEX GEKO, taille 1 à 8, modèles silencieux sans prise d'air neuf, appareils non carrossés pour montage en faux-plafond

2.1.3.1.2 *Caractéristiques des cassettes encastrées en faux-plafond*

Les locaux amphithéâtre, salle de cours, et les bureaux du R+1 seront chauffés par cassettes 4 voies à effet Coenda, permettant une forte réactivité. Une commande locale temporisée sera mise à disposition en entrée de chaque salle.

Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur. Sélection en petite vitesse avec marge de 20 % sur la batterie chaude.

Ces appareils seront du type 2 tubes "chaud".

Ils se composeront chacun des éléments suivants :

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 39 sur 99

- Batterie d'échange 1 à 3 rangs, construction tube cuivre et ailettes aluminium. Cette batterie sera équipée de purgeurs, vidanges et raccords filetés de dimension suffisante pour ne pas engendrer de bruit de passage d'eau (vitesse de passage maximale = 0,60 m/s) ;
- Bacs de récupération des condensats principal et auxiliaire.
- Groupe moto-ventilateur très bas niveau sonore, double ouïe en ABS, 5 vitesses, à entraînement direct ou montage des turbines sur roulements à billes.
- Filtre à air régénérable, imputrescible, monté sur glissière et facilement accessible pour le nettoyage.
- Manchette d'entrée d'air neuf avec bouchon amovible.

Equipement complémentaire :

- Habillage extra-plat pour soufflage 360° ;
- Robinet d'arrêt et coude de réglage ;
- Vanne 2 voies de régulation ;
- Filtre, purge, thermomètres A/R ;
- Vanne de réglage, de pré-régulation, d'arrêt, de mesure avec prises de pression ;
- Découpe éventuelle de tôle pour passage de la tuyauterie.

La puissance de la batterie à eau chaude sera calculée pour compenser les déperditions sur l'air et par transmissions,

Dans la fourniture des ventilo-convecteurs est compris le tube de raccordement sur les collecteurs, de diamètre adéquat.

La température d'eau sera 45/40°C maximum.

Critères de sélection :

Débit total par local (taux de brassage) compris entre 4 et 5 volumes par heure.

Vitesse 1 pour un faible niveau sonore, et compatible avec les objectifs du CPA : $L_w \leq 37$ dB(A).

Sous-face pate (non bombée, non incurvée) et esthétique.

Référence qualité : marque CIAT ou techniquement équivalent, série COADIS Line 600, taille 612, modèles silencieux, appareils à intégrer au faux-plafond.



2.1.3.1.3 Accessoires de raccordement pour les ventilo-convecteurs non carrossés

Chaque ventilo-convecteur sera équipé d'un plénum de prise d'air et de diffusion réalisé en acier galvanisé, calorifugé intérieurement par 25 mm de laine de verre haute densité, M0, absorbante, pour assurer également une atténuation acoustique et thermique (produit Cleantec d'ISOVER ou techniquement équivalent).

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur installés en faux-plafonds sera à la charge du présent lot par une gaine semi-rigide acoustique en matériaux, décrite au chapitre 2.2.4.1.2, de marque LINDAB ou TROX, y compris toutes sujétions.

2.1.3.1.4 Bouches de soufflage et de reprise pour les ventilo-convecteurs non carrossés

Diffuseur en faux-plafond : Diffuseurs 4 directions, à effet d'induction. Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée. Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.

Grille de diffusion carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).

Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 40 sur 99

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type DLQ, nombre de fentes adapté au débit.



Diffuseur en applique mural : Unité de soufflage composée d'un diffuseur mural, d'un plénum avec isolation acoustique, d'un manchon télescopique, d'un organe de réglage et de mesure de débit. Façade de diffusion démontable acier revêtu de peinture époxy polyester de couleur aluminium anodisé ou au choix de l'architecte. Le diffuseur comporte des buses à double fente favorisant l'induction. Ces buses sont orientables sur 360°. La veine d'air pourra être orientée vers le plafond pour la recherche de l'effet Coanda ou en opposition deux à deux pour obtenir un jet d'air à 90°.

Le manchon télescopique permet le raccordement de la façade sur le plénum au travers d'une paroi.

Le plénum acoustique est équipé d'un piquage pouvant se situer à l'arrière ou sur le côté du plénum.

Le piquage est équipé d'un organe de mesure et de réglage de débit de type MSM.

- Buses directionnelles à double fente permettent d'orienter efficacement les jets d'air
- Installation murale, à proximité du plafond
- Mesure et de réglage du débit d'air intégrés au plénum
- Raccordement sur gaine circulaire avec joint, à l'arrière ou sur le côté du caisson
- La façade démontable permet le nettoyage du plénum du diffuseur et de la gaine d'arrivée
- Les buses du diffuseur dévient obliquement le flux vers la surface du plafond.
- La rotation des buses permet d'orienter le flux d'air sortant.
- L'orientation des buses n'a pas d'effet sur la perte de charge ni sur le débit du diffuseur.

Positionnement en partie haute.

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type TLD.



Grille d'extraction en aluminium avec ailettes incurvées et surface effective très importante.

Perte de charge minimale permettant d'extraire des débits très importants.

La conception ultra légère et la courbure étudiée des ailettes fixes empêcheront de voir au travers.

Cadre extérieur soudé en partie arrière avec coupes d'angles invisibles.

Fixation par clips.

Montage sur contre-cadre ou sur plénum de raccordement.

Plénum de raccordement avec ou sans insonorisation, raccordement en partie arrière ou latéral.

Réglage de débit monté en partie arrière de la grille.

Finition standard en aluminium anodisé teinte naturelle ou peinture époxy-polyester de couleur au choix de l'architecte. Grille de reprise en aluminium, à simple déflexion, à ailettes fixes, espacées de 20 mm.

Registre de réglage et plénum de raccordement calorifugé intérieurement.

Finition peinture selon carte RAL disponible au choix de l'architecte.

- Damper à lames opposées en aluminium OD
- Cadre à sceller en acier IF

Boîte de raccordement en acier galvanisé

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type AHD.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 41 sur 99

2.1.3.1.5 Régulation

Mode occupation :

Température de consigne régulée au travers d'une sonde d'ambiance dans le local (intégrée à la commande locale) et agissant au travers d'un automate sur la vanne 2 voies de la batterie.

Vitesse de ventilation : petite vitesse en base.

Mode inoccupation :

Température de consigne en réduit.

Matériel :

Régulateur intégré au ventilo-convecteur ou cassette ;

Vanne motorisée ;

Boîtier de commande murale (cf. chapitre suivant).

Nota :

Lorsque plusieurs ventilo-convecteurs seront installés dans la même pièce, la régulation fonctionnera sur le schéma maître-esclave.

2.1.3.1.6 Boîtier de commande locale

Régulateur terminaux de marque SIEMENS ou techniquement équivalent, type RDG20KN.

Cf. description chapitre 2.4.6.2 – GTC.

Régulateur 230V AC avec protocole KNX permettant réglage de la température et du débit de ventilation.



2.1.3.1.7 Electricité

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque appareil, sous forme d'attente au droit de chacun d'eux, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.

Le présent lot devra les boîtiers de commande et les liaisons entre boîtiers et les appareils, compris fourreaux, fileries, etc.

Le présent lot peut toutefois sous-traiter cette prestation à l'électricien du chantier en prenant soin de lui préciser sur un plan ad hoc toutes les informations nécessaires (implantation des tenants et aboutissants, nature des câbles et fourreaux, etc.).

2.1.3.2 Chauffage par radiateurs eau chaude

2.1.3.2.1 Constitution

Construction acier, pression de service 6 bars, livrés avec peinture laquée définitive.

Modèle, esthétique et couleur suivant nuancier du fabricant, systématiquement soumis au choix de l'architecte.

Régime d'eau de sélection : 45/30°C.

Chaque radiateur est équipé :

- De supports muraux avec scellements solides dans les murs ou renforts dans les cloisons légères, éventuellement sur pieds (ensemble peint définitivement).
- D'un robinet thermostatizable sur l'aller, à double réglage, avec tête manuelle, marque TA ou techniquement équivalent.
- De tés d'isolement et de réglage sur les départs et retours.
- D'un purgeur à clé.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 42 sur 99

Ces robinetteries devront être chromées. Le té de réglage restera grand ouvert, le réglage s'effectuant sur le robinet aller.

Radiateurs panneaux verticaux de marque KERMI ou matériel techniquement équivalent, type à parois lisses, suivant implantation, de type intégré avec habillages (tablettes et joues latérales) – couleur au choix de l'architecte.

Pour les radiateurs raccordés directement sur les collecteurs, l'équilibrage se fera à la fois sur le robinet d'arrivée (à double réglage) et sur le té monté sur le retour.

Alimentation (aller-retour) par le haut ou par le bas selon localisation.

Les calculs de dimensionnement des radiateurs seront réalisés par l'entreprise titulaire du présent lot sur la base du calcul des déperditions pièces par pièces. Les radiateurs ne doivent pas être surdimensionnés.

Les dimensions des radiateurs (longueur, hauteur, saillie ou mur) seront déterminées en accord avec l'architecte. Avant commande et exécution, l'entreprise devra s'assurer que les emplacements disponibles conviennent à la mise en œuvre des corps de chauffe et ceci, en accord avec l'architecte.

L'entreprise aura à sa charge, le démontage et le remontage des radiateurs pour peinture si nécessaire.

2.1.3.2.2 Régulation terminale

En complément à la régulation primaire en chaufferie, les radiateurs de tous les locaux seront équipés de têtes thermostatiques de type anti vandalisme à variation temporelle certifiée $k=0,27^{\circ}\text{K}$, de marque TA Hydronics type « K » Heimeier ou techniquement équivalente.

Les têtes disposeront d'un système de limitation et de blocage permettant de figer la plage de réglage de la température de consigne.

Cette régulation terminale permettra de tenir compte des apports internes et externes de chaque local.

2.1.3.3 Chauffage par plancher chauffant

2.1.3.3.1 Principe - Description

Dans l'espace restauration du RDC, l'émission calorifique sera assurée par un système de chauffage hydraulique rayonnant par le sol, à basse température, incorporé dans une chape.

Régime d'eau nominal : 40/35°C en chaud.

Ecart mini température aller/retour chauffage 5 °C, écart maxi 10 °C.

Perte de charge maxi par circuit (boucle) : 2500mmCE.

Les installations de chauffage par le sol seront réalisées conformément aux indications de l'EN 1264-4 et du D.T.U. 65.14 P1.

L'ensemble des travaux à effectuer par l'installateur en ce qui concerne l'exécution sera :

- La fourniture des éléments du plancher, de la dalle isolante sous chape et accessoires,
- La pose de ces éléments
- La vérification de ces éléments et de l'étanchéité des circuits avant et après enrobage,
- Le raccordement au réseau de distribution,
- La première mise en température.

La distribution sera réalisée en chape mince par des tubes polyéthylène réticulé (PER) avec barrière anti oxygène (BAO), marque ACOME ou techniquement équivalent, neuf et de première qualité.

Le diamètre utilisé sera constant pour l'ensemble du projet. Les couronnes et nappes ne pourront pas dépasser 200 ml, ceci afin de limiter les pertes de charge dans les différents réseaux.

La température au contact du sol ne sera en aucun point supérieur à 28°C.

Marque de référence : marque THERMACOME ou techniquement équivalente.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 43 sur 99

Afin d'éviter tout risque de surchauffe, il sera mis en œuvre, sur le départ général du plancher chauffant, deux thermostats de sécurité à réarmement manuel. Le thermostat permettra de régler une limite haute de température (50°C) et limite basse (anti-condensation).

L'entrepreneur devra également prévoir tout le matériel nécessaire au bon fonctionnement de l'installation : purges, vidanges, vannes combinées de réglage. Nourrices de distribution, avec vannes d'arrêt, de réglage, thermomètres, plaquettes signalétiques des différents réseaux.

A la charge du présent lot le dimensionnement des émetteurs sous avis du BET, fourniture d'une note de dimensionnement y compris le tableau « pièce par pièce », les plans d'exécution.

2.1.3.3.2 Mise en œuvre

Lors de la mise en œuvre des nappes chauffantes, toutes les précautions nécessaires seront prises conformément aux recommandations du fabricant et des spécifications des Avis Techniques et DTU, notamment :

- Le rayon de courbure admissible : Sans précautions particulières, il sera au minimum de 10 fois le diamètre extérieur. Pour un rayon inférieur (5 fois le diamètre) ou par temps froid et pour ne pas "craquer" le tube, un réchauffage de la couronne sera effectué par circulation d'eau ou immersion dans de l'eau chaude.
- Tout tube présentant un défaut ou pinçage, sera refusé.
- Toutes les canalisations devront subir une épreuve d'essai avant enrobage, sous 15 bars, afin de détecter une éventuelle détérioration du tube. Cette pression devra être maintenue pendant toute la durée de l'enrobage (coulée et prise), en présence de l'entreprise.
- L'entreprise devra la fourniture et la pose de dalles isolantes, servant de guide tubes et de maintien de ceux-ci. Elle aura également à sa charge la mise en œuvre d'un isolant périphérique nécessaire à la désolidarisation de la dalle flottante et à la coupure des ponts thermiques.
- Les tubes et leurs fourreaux éventuels devant être fixés au ferrailage, le seront à l'aide de liens non métalliques, et ne gênant pas la dilatation du tube. Ces fixations seront judicieusement disposées.
- L'épaisseur d'enrobage sera conforme aux prescriptions du fabricant et des DTU. Tous les accessoires de pose sont dus par le présent lot. L'épaisseur d'enrobage sera d'au moins 2 cm sous la génératrice inférieure et d'au moins 4 cm sur la génératrice supérieure.
- Les assemblages non accessibles seront interdits. Les raccords mécaniques seront adaptés aux tubes utilisés et posséderont un Avis Technique.
- Les sorties de dalles, les passages de murs ou de cloisons, seront toujours protégés par un coude à grand rayon, et exécutés sous fourreau.
- Une zone de garde de 0,30 m minimum sera réservée entre le tube et l'intérieur des murs extérieurs. Cet écartement sera porté à 0,50 m pour les passages en pieds de parois vitrées, ainsi que devant les portes, ceci afin d'éviter tout risque de gel en cas d'arrêt du chauffage.
- Les trajets non enrobés et apparents seront effectués sous goulottes PVC de protection.
- Température maximum de l'eau au départ : 45°C.

2.1.3.3.3 Contraintes d'incorporation des panneaux

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour éviter la détérioration des tubes pendant l'incorporation ou par la suite. A cet effet, l'entrepreneur du présent lot aura pour charge de communiquer aux diverses entreprises concernées, les précautions et contraintes résultant de l'existence de tubes de sol. Il aura également pour mission de vérifier le respect de ces consignes.

Pour limiter les risques :

- Aucune canalisation ne sera déroulée sous une cloison ou sous un équipement dont la fixation au sol est prévue.
- Le passage de canalisations sous les cloisons sera limité au maximum.
- Les entreprises seront avisées de la position des tubes dans le sol.
- Les entreprises seront avisées de la profondeur maximum du chevillage admissible.

Contraintes acoustiques :

Lors de la mise en œuvre du plancher, l'entreprise s'assurera que les chapes flottantes sont indépendantes pour chaque pièce.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 44 sur 99

2.1.3.3.4 Isolant sous chape (support)

Sur toute la surface des planchers sur laquelle sera coulée une chape pour le PCBT, la fourniture et pose de l'isolant sous chape est à la charge du présent lot.

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose sur toutes les zones concernées, d'un isolant type TMS TH22 épaisseur 120 mm, $R=5,45 \text{ m}^2.K/W$.

Ces dalles seront munies de rainures d'emboîtement sur les quatre côtés et de quadrillage, fixation des tubes par clips permettent l'enrobage total du tube.

Avant la pose de tous support isolant une bande périphérique de désolidarisation sera appliquée. La bande d'isolation périphérique devra aller de l'isolant jusqu'à la surface finie du plancher et permettra un mouvement de la dalle. L'isolant périphérique possèdera une résistance thermique minimum de $0,50 \text{ m}^2.K/W$. Cet isolant périphérique sera en mousse de polyéthylène expansé d'une hauteur de 150 mm et 5 mm d'épaisseur minimum ou plus selon le type de chape.

Avant la réalisation de la dalle, la couche d'isolant doit être recouverte d'une feuille de polyéthylène \leq de 0.15 mm d'épaisseur avec recouvrement entre lès d'au moins 10 cm. La couche de protection doit remonter au-dessus de la partie supérieure de la bande d'isolation périphérique. Le quadrillage permettra le strict respect du pas de pose définie dans l'étude d'exécution.

Il fournira l'adjuvant correspondant au lot chape pour la réalisation de chapes minces afin de garantir une forte réactivité.

2.1.3.3.5 Tubes

Conformément à l'annexe A de l'EN 1264-4, pour réduire les problèmes de corrosion lorsque l'on associe des canalisations plastiques à des matériaux corrodables, le tube aura une barrière anti oxygène. Il conviendra que la perméabilité à l'oxygène soit $\leq 0,1 \text{ g/m}^3.j$ pour une température d'eau de 40°C . Le volume de référence sera le volume intérieur du tube.

Le tube est à dérouler « en escargot » (spirale double inversée) au pas déterminé par l'étude thermique (la réalisation sera conforme aux exigences du DTU 65.8 – DTU 26.2 – DTU 52.1).

Les tubes seront maintenus par le système de plots isolant adaptés au diamètre extérieur des tubes.

2.1.3.3.6 Robinetterie - nourrices

Pour la zone desservie, l'entreprise devra la mise en place, dans un local technique, bas de placard, etc.... des nourrices de distribution, avec vannes d'isolement sur les différents départs et retours, tés de réglage sur chacun des retours.

Les nourrices seront pourvues de bouteilles de purge isolables, de thermomètres à alcool et de robinets de vidange. Ces nourrices en laiton seront montées sur consoles murales.

Les nourrices pour plancher réversible comprendront :

- Les éléments départ rouge,
- Les éléments retour bleu,
- Les blocs de raccordement filetés 1" F et 1" 1/2 M,
- La barre d'assemblage,
- Les plaques de serrage,
- Les écrous galvanisés,
- Les plaques d'identification,
- Les supports muraux,
- Les vannes d'arrêt à raccords union 1" 1/2 F - 1" F,
- Les purgeurs automatiques,
- Les thermomètres
- Les débitmètres,
- Les vannes de vidange et remplissage,
- Les bouchons 1/2" M,
- Les barrettes de fixation,
- Les vannes de réglage de débit motorisable, avec raccord M30 x 1.5,
- Les moteurs de vanne de réglage,

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 45 sur 99

Dans le cas où les nourrices seraient positionnées en apparent, sous un plan menuisé, celles-ci seront montées dans des coffrets avec embases (à la charge du lot Menuiserie Intérieure).

Ces nourrices seront de marque THERMACOME ou techniquement équivalente.

Le nombre de départ par nourrice sera limité à 6 maximum.

Si 2 nourrices se trouvent à proximité l'une de l'autre, la distance qui les sépare devra être $\geq 1,50$ m.

2.1.3.3.7 Régulation

La régulation sera composée de :

- Sonde d'ambiance filaire disposée dans le local
- Thermomoteurs mis en œuvre sur les départs en nourrice
- Sonde de surface et d'humidité

Le système prévu sera géré par la GTC.

2.1.3.3.7.1 Généralités

Certifications EUBAC

Le matériel est certifié conforme CE.

La régulation devra être certifiée EUBAC.

Sa valeur de CA maximum sera pour les planchers chauffants : $0,6^{\circ}K$

2.1.3.3.7.2 Matériel

Sonde d'ambiance

Sonde capable de s'adapter automatiquement aux caractéristiques thermiques de la pièce sans paramétrage préalable ni étalonnage. Anticipation des phases de chauffe de façon continue.

L'utilisateur pourra augmenter ou diminuer sa température de consigne par pas de $0,5^{\circ}C$.

Celle-ci sera installée à 150 cm du sol tout en évitant la proximité des sources de chaleur ou de froid tout en préférant un mur intérieur, sur gaine isolée.

La sonde d'ambiance sera raccordée par fil Bus 1 paire type SYT2, en série ou étoile, non polarisé.

Organe de commande

Le moteur de vanne proportionnel sera installé sur chaque boucle de plancher chauffant, dont le corps sera thermostatizable. Ce même corps sera de type linéaire.

Câblage et distribution

Les câbles courants faibles chemineront dans des goulottes différentes des courants forts.

Les travaux seront réalisés conformément au présent cahier des charges.

2.1.3.3.8 Electricité

L'ensemble des raccordements électriques sont dus par le présent lot à partir de ses armoires de zone du présent lot : sonde d'ambiance, électrovannes sur nourrices de plancher chauffant, etc.

Le présent lot peut toutefois sous-traiter cette prestation à l'électricien du chantier en prenant soin de lui préciser sur un plan ad hoc toutes les informations nécessaires (implantation des tenants et aboutissants, nature des câbles et fourreaux, etc.).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 46 sur 99

2.1.3.3.9 Travaux et fournitures divers

L'entrepreneur devra fournir au maçon l'adjuvant béton spécial imposé par le DTU, ainsi que son mode d'utilisation et il devra contrôler que le maçon le met en œuvre de façon correcte.

L'entrepreneur devra également prévoir tout le matériel nécessaire au bon fonctionnement de l'installation : purges, vidanges, vannes combinées de réglage. Nourrices de distribution, avec vannes d'arrêt, de réglage, thermomètres, plaquettes signalétiques des différents réseaux.

2.1.3.3.10 Mise en température

Les premières mises en température de la dalle devront respecter le DTU 65.8 : Première mise en température "La température du fluide chauffant sera progressivement portée à la température de consigne en étalant cette progression sur 10 jours".

Pour des raisons évidentes de planification de pose des sols, le présent lot devra assurer la mise en chauffe des dalles à l'aide d'une unité de production de chaleur autonome (prestation entièrement à la charge du présent lot). Les processus de mise en chauffe et de préchauffage devront faire l'objet d'un procès-verbal.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 47 sur 99

2.1.4 CONDITIONNEMENT D'AIR INDIVIDUEL

2.1.4.1 Appareils de chauffage / rafraîchissement individuels des laboratoires « biomoléculaires », du local serveur et des locaux congélateurs

Compte-tenu des dégagements de chaleur générés par certains équipements de laboratoires ou d'actifs informatiques, ces locaux seront chacun équipés d'un système autonome et indépendant de chauffage / rafraîchissement de type split-système constitué d'une unité extérieure et d'une unité intérieure raccordée par des liaisons frigorifiques.

Chaque système sera doté d'un kit de fonctionnement toutes saisons.
Les condensats seront évacués vers le réseau EP le plus proche avec siphon démontable et visitable.

2.1.4.1.1 Unités extérieures

Unités extérieures de caractéristiques suivantes :

Fluide frigorigène : R32

Classe énergétique : A++

Technologie INVERTER

Marque MITSUBISHI ou techniquement équivalent, type PUZ-ZM



2.1.4.1.2 Unités intérieures

Unités intérieures de caractéristiques suivantes :

Faible encombrement pour montage :

Encastré en faux-plafonds (modèle cassettes 4 voies)

En plénum de faux-plafond (modèle ventilo-convecteurs gainables)

En applique apparent (modèle mural)

Moteur CC à faible consommation énergétique

Faible niveau sonore

Télécommande murale câblée et commande centralisée

Marque MITSUBISHI ou techniquement équivalent, type PKA-M et PEAD-M



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 48 sur 99

2.1.4.2 Accessoires de raccordement pour les ventilo-convecteurs non carrossés

Chaque ventilo-convecteur sera équipé d'un plénum de prise d'air et de diffusion réalisé en acier galvanisé, calorifugé intérieurement par 25 mm de laine de verre haute densité, M0, absorbante, pour assurer également une atténuation acoustique et thermique (produit Cleantec d'ISOVER ou techniquement équivalent).

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur installés en faux-plafonds sera à la charge du présent lot par une gaine semi-rigide acoustique en matériaux, décrite au chapitre 2.2.4.1.2, de marque LINDAB ou TROX, y compris toutes sujétions.

2.1.4.3 Bouches de soufflage et de reprise pour les ventilo-convecteurs non carrossés

Diffuseur en faux-plafond : Diffuseurs 4 directions, à effet d'induction. Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée. Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.

Grille de diffusion carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).

Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type DLQ, nombre de fentes adapté au débit.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

2.1.4.4 Régulation

Mode occupation :

Température de consigne régulée au travers d'une sonde d'ambiance dans le local (intégrée à la commande locale) et agissant au travers d'un automate sur la vanne 2 voies de la batterie.

Vitesse de ventilation : petite vitesse en base.

Mode inoccupation :

Température de consigne en réduit.

Matériel :

Régulateur intégré ;

Vanne motorisée ;

Boîtier de commande murale.

Nota :

Lorsque plusieurs ventilo-convecteurs seront installés dans la même pièce, la régulation fonctionnera sur le schéma maître-esclave.

2.1.4.5 Electricité

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque unité extérieure et intérieure, sous forme d'attente au droit de chacune d'elles, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.

Le présent lot devra les boîtiers de commande et les liaisons entre les unités intérieures et extérieures, les boîtiers et les appareils, compris fourreaux, fileries, etc.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 49 sur 99

2.1.5 TRAITEMENT HYGROMETRIQUE COMPLEMENTAIRE

Un traitement hygrométrique est requis pour le local « Collection écaille ».

Le contrôle de l'hygrométrie sera assuré dans ce local par un appareil indépendant de type fixé au mur.

2.1.5.1 Matériel

Fonctionnement / composition :

Déshumidificateur fonctionnant selon le principe de la condensation frigorifique.

Un ventilateur aspire l'air ambiant et le dirige sur l'évaporateur. L'air est refroidi et la vapeur d'eau ainsi condensée est recueillie par le réceptacle et est évacuée. L'air maintenant sec passe sur le condenseur ou il est réchauffé avant d'être réintroduit dans le local – lors du passage de l'air dans le déshumidificateur, la température augmente d'environ de 5 °C.

Habillage en tôle d'acier galvanisée revêtue de peinture cuite au four

Dégivrage actif par gaz chauds pour de meilleures performances à basses températures

Ensemble composé de :

- Compresseur à piston
- Electrovanne
- Hygrostat
- Evaporateur
- Détendeur
- Evacuation EU
- Câble d'alimentation
- Filtre déshydrateur
- Condenseur
- Moteur de ventilateur avec prise d'air équipé d'un filtre et soufflage par les 2 flancs

Caractéristiques techniques :

- Débit d'air : 220 m3/heure
- Classe de protection électrique : IPX2
- Niveau sonore à 1m : 46 dB(A)
- Alimentation électrique : 1 x 230 V
- Puissance absorbée maxi. : 0,39 kW
- Intensité maxi. : 2,1 A
- Poids : 27 Kg Plage de fonctionnement température : 3 - 30°C
- Plage de fonctionnement hygrométrie : 40 - 100 % H.R

Références :

Marque GECO ou techniquement équivalent, gamme CDF10.



2.1.5.2 Evacuation d'eau usée

Une attente EU siphonnée diamètre 40 mm sera prévue au droit de l'appareil.

2.1.5.3 Electricité

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque appareil, sous forme d'attente au droit de chacun d'eux, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.

Le présent lot devra les raccordements et la mise en service.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 50 sur 99

2.2 VENTILATION - RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF HYGIENIQUE

2.2.1 PRINCIPES GENERAUX :

Dans le bâtiment Extension, l'ensemble des locaux sera ventilé mécaniquement pour assurer le renouvellement d'air neuf hygiénique via une centrale de traitement d'air de type double flux équipée d'un récupérateur de chaleur.

La CTA sera mise en place dans un local technique au RDC bas.

La centrale sera sélectionnée dans une gamme de haute performance et silencieuse, équipée d'une filtration efficace et d'échangeurs de chaleur à haut rendement (> 80% effectif).

Les gaines de soufflage, reprise, prises d'air neuf et rejet d'air viciés seront calorifugées et équipées de pièges à sons.

Cette installation dessert l'ensemble des locaux.

La ventilation sera de type continue à débit constant pendant les horaires de fonctionnement de la CTA pour les locaux techniques, aveugles et humides, laboratoires.

La ventilation sera à débit variable et asservie à l'occupation pour les autres locaux (bureaux, salles de réunion et assimilés).

Pour les bâtiment rénovés Atelier et Ecurie, la ventilation sera de type simple flux avec extracteur, bouches d'extraction à débit constant et entrées d'air en menuiseries.

2.2.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX

Centrale de traitement d'air double flux, à double paroi isolée, récupérateur à roue ou à plaque selon les usages, montage horizontal, superposé, en local technique hors d'eau / hors d'air.

Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur.

Marquage EUROVENT.

2.2.2.1 Caractéristiques techniques

Centrale de traitement d'air double flux, à double paroi isolée, récupérateur à roue ou à plaque selon les usages,

2.2.2.1.1 *Construction*

- Classe énergétique : A
- Stabilité mécanique : D2
- Isolation thermique : T3
- Valeur pont thermique : TB3
- Tôle d'acier galvanisée ;
- Panneaux double peau ;
- Isolation des parois par 50 mm de laine de roche incombustible de qualité A1, 70 kg/m³ ;
- Construction renforcée par des profilés en aluminium ;
- Faces de service complètement accessibles par des profilés intermédiaires amovibles ;
- Fermetures et charnières intégrées hors flux d'air dans les profilés ;
- A partir d'une hauteur de porte de 1 500 mm, poignée de porte à l'intérieur ;
- Portes côté pression équipée d'une sécurité de blocage ;
- Joints pleins de qualité EPDM ;
- Panneaux fermés sur 4 faces, assemblages en angles ;
- Portes à joints périphériques ;
- Atténuation acoustique 44 dB(A) ;

2.2.2.1.2 *Composition :*

- Registres d'air
 - Montés sur le dessus ;
 - Entraînement motorisé ;

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 51 sur 99

- Caisson de filtration
 - Filtres plissés,
 - Type EN 779, F7 – ePM1 50%,
 - Tenue au feu M1,
 - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.
- Caisson batterie de chauffage
 - Montage en gaine – au soufflage,
 - Exécution en tubes cuivre, ailettes aluminium,
 - Régime d'eau 45/40 °C.
 - Pression 8 bars,
 - Purge et vidange montées d'usine.
 - La sélection de la puissance de la batterie devra tenir compte de l'encrassement des ailettes à hauteur de 20 %. Chaque batterie sera dimensionnée en fonction des besoins.
- Caisson récupérateur d'énergie rotatif
 - Récupérateur rotatif avec appareil de commande ;
 - Régulation de vitesse de rotation en continu ;
 - Boîtier de commande et de régulation ;
 - Rendement réel hiver (dans les conditions de fonctionnement) supérieur à 80 %.
- Caisson ventilateurs de soufflage
 - Ventilateurs centrifuge simple ouïe à roue libre, volutes en acier galvanisé, turbines acier galvanisé, orifice de soufflage pour sortie d'air horizontale.
 - Transmissions à entraînement direct,
 - Moteurs normalisé IEC adapté pour la variation de vitesse de rotation 0-100% par convertisseur de fréquence,
 - IP55, détection thermique incorporée (IPSOTHERM),
 - Plots antivibratiles résistants aux pressions,
 - Manchettes souples de raccordement amont / aval,
 - Liaisons équipotentielle,
 - Porte d'accès,
 - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

Dans le sens Reprise / Rejet :

- Caisson de filtration
 - Filtres plissés,
 - Type EN 779, M5 – ePM10 50%,
 - Tenue au feu M1,
 - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.
- Caisson ventilateurs de reprise
 - Ventilateurs centrifuge simple ouïe à roue libre, volutes en acier galvanisé, turbines acier galvanisé, orifice de soufflage pour sortie d'air horizontale.
 - Transmissions à entraînement direct,
 - Moteurs normalisé IEC adapté pour la variation de vitesse de rotation 0-100% par convertisseur de fréquence,
 - IP55, détection thermique incorporée (IPSOTHERM),
 - Plots antivibratiles résistants aux pressions,
 - Manchettes souples de raccordement amont / aval,
 - Liaisons équipotentielle,
 - Porte d'accès,
 - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.
- Registres d'air
 - Montés sur le dessus ;
 - Entraînement motorisé

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 52 sur 99

2.2.2.1.3 Accessoires complémentaires :

- Pieds réglables en hauteur pour équilibrer le montage.
- Rail-support de la CTA destiné à assurer la rigidité de la CTA pour pose sur socle.
- Toute disposition pour livraison et mise en œuvre des caissons.
- Supports anti-vibratiles pour respect des performances exigées au CPA.

2.2.2.1.4 Caractéristiques de la CTA – Ventilation hygiénique des locaux :

Référence qualité : FLAKTGROUP ou techniquement équivalent, Type eQ-PRIME-018		
	Soufflage	Extraction
Débit	4 850 m³/h	4 850 m³/h
PdC	350 Pa	350 Pa
Puissance sonore totale :		
- aspiration	62 dB(A)	64 dB(A)
- refoulement	79 dB(A)	82 dB(A)
- à la paroi	52 dB(A)	52 dB(A)
SFPv moteur total : 1,82 kW/(m3.s)		
Batterie eau chaude intégrée : 8,1 kW		
Rendement récupérateur rotatif : 82,7 %		
Poids : 772 kg		

2.2.2.2 Raccordements hydrauliques des batteries eau chaude :

Afin d'assurer une température minimale de soufflage de l'air (20 à 24°C) quelques soient les conditions extérieures hivernales, chaque CTA est pourvue un caisson de batterie eau chaude.

La batterie sera alimentée en eau chaude (45°C / 40°C).

Le raccordement de la batterie chaude comprendra :

- 2 vannes d'isolement,
- 2 Thermomètres type industriel sur doigt de gant droit sur départ et retour,
- 1 vanne de décharge,
- 1 vanne 3 voies motorisée.

2.2.2.3 Régulation

Régulation via l'installation de GTC. L'automate de régulation sera installé dans l'armoire d'alimentation électrique du local. La régulation agira sur :

- La température de soufflage (température neutre / 1 sonde en gaine) pendant les périodes d'occupation ;
- Le by-pass automatique du récupérateur en fonction des conditions climatiques internes et externes ;
- La marche / arrêt de la CTA en fonction de l'occupation (suivant programmation) ;

Mode occupation :

Température de soufflage neutre (de 20 à 24°C) et température de consigne neutre (base à 22°C, réglable) régulée au travers d'une sonde montée dans la gaine de soufflage et agissant au travers d'un automate sur la batterie de la centrale d'air.

En période d'occupation la centrale de traitement d'air fonctionnera en tout air neuf.

En été et en fonction des conditions extérieures, la centrale de traitement d'air fonctionnera en tout air neuf (apport d'air hygiénique des occupants) en by-passant l'échangeur.

Les périodes de fonctionnement seront définies via la GTC.

Mode inoccupation :

CTA en vitesse réduite minimale (variateur à prévoir sur CTA) permettant de maintenir la ventilation dans les locaux techniques, aveugles et humides.

Lorsque la température extérieure le permettra (y compris la nuit), la centrale de traitement d'air devra pouvoir fonctionner en tout air neuf afin d'autoriser un rafraîchissement des locaux en free-cooling, en relançant la ventilation à 100% du débit nominal de la CTA.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 53 sur 99

Cas particuliers / débit variable :

Les antennes d'insufflation et de reprise desservant les salles de réunion, réfectoire, salle de cours, amphithéâtre et les bureaux seront équipés de registres motorisés, asservis à l'occupation des locaux à l'aide de détecteurs de présence ou de sonde CO2. Les locaux concernés sont les suivants :

- Bureaux (détecteur de présence)
- Salle de réunion (détecteur de présence)
- Salle de formation (sonde CO2)
- Amphithéâtre (sonde CO2)
- Salle de restauration / convivialité (sonde CO2)

Tous les autres locaux sont ventilés à débit constant durant la plage de fonctionnement de la CTA.

Régulation de la température :

La régulation pilotera la vanne 3 voies de la CTA et/ou de la batterie terminale afin de maintenir la température de soufflage et/ou de consigne désirée.

La vanne 3 voies de la batterie sera pilotée à partir d'une sonde de température sur la gaine de soufflage et/ou reprise.

Récupération air neuf / air extrait :

La récupération air neuf / air extrait sera pilotée automatiquement par action sur la vitesse de rotation de la roue de récupération de la CTA. Arrêt de la CTA en cas de défaut récupérateur.

Fonction sécurité :

Sondes de sécurité antigel sur la batterie.

Mesures locales :

La CTA sera équipée des instruments suivants :

Thermomètres à cadran de température d'air air neuf / air soufflé / air repris / air rejeté,

Manomètres de contrôle de la pression différentielle sur les filtres et les ventilateurs, avec report de défaut sur l'armoire.

2.2.2.4 Prescriptions acoustiques – CTA (cf. CPA)

Le raccordement des gaines aux CTA sera réalisé au travers de manchettes souples M0.

Montage sur dalle de répartition avec interposition des plots à ressorts marque GERB ou techniquement équivalent (calcul, fourniture et pose à charge du présent lot).

Des pièges à sons seront prévus dans tous les réseaux de gaines de manière à respecter les critères acoustiques de bruit de fond, interphonie, etc.

Ces appareils seront dimensionnés de façon à ne pas régénérer des puissances acoustiques. Ils seront à baffles parallèles, résistant au feu et de catégorie M1.

Pièges à sons de marque TROX ou techniquement équivalent, longueur 2 m minimum.

Ceux-ci seront montés à l'intérieur des gaines collecteurs et/ou antennes principales et à chaque traversés de parois des locaux traités :

- D'aspiration à la centrale,
- De refoulement de la centrale,
- De prise d'air neuf,
- De rejet d'air vicié.

L'entreprise aura à sa charge le dimensionnement des pièges à sons pour respecter les critères acoustiques mentionnés au CPA et normes en vigueur.

2.2.2.5 Électricité

Une armoire électrique sera positionnée dans le local technique du RDC. Elle regroupera tous les organes de commande, de régulation et de pilotage de la CTA.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 54 sur 99

L'ensemble de fourreaux, filerie, chemins de câbles, etc. sont à la charge de l'entreprise adjudicataire, compris raccordement sur attente du lot électricité.

Le lot Électricité amènera une attente protégée sur câble, à proximité de l'armoire.

Cf. description au chapitre 2.5.

Nota :

L'établissement sera doté d'une coupure d'urgence générale ventilation. Cf. chapitre 2.5.

L'entreprise doit l'ensemble des câblages et asservissements garantissant cette coupure.

2.2.3 CAISSON D'EXTRACTION SIMPLE FLUX

Caisson de ventilation double peau à piquages disposés en ligne, basse consommation à isolation renforcée (50 mm d'épaisseur).

Le caisson sera réalisé en tôle d'acier galvanisé. Le ventilateur sera équipé de moteur à technologie ECM (commutation électronique de l'alimentation des enroulements du stator) à rotor extérieur.

- Avec un moteur basse consommation à technologie ECM.
- Niveau sonore optimisé.
- Encombrement réduit.
- Débit ajustable par potentiomètre intégré au caisson de série.
- Raccordement électrique ;
- Niveau de pression acoustique rayonné à 3 m : 60 dB(A) max
- Liaison aux gaines par manchettes souples M0.

Enveloppe :

- Caisson tôle d'acier galvanisé.
- Isolation acoustique 50 mm de laine minérale.
- Panneau supérieur démontable par 2 clips.
- Raccordement circulaire : aspiration/refoulement munis de joints à lèvre en caoutchouc pour une parfaite étanchéité.

Ventilateur : Centrifuge à réaction à accouplement direct.

Motorisation :

- Moteur ECM (commutation électronique) à rotor extérieur.
- Monophasé 230 V - 50 Hz.
- IP44 - Classe F.
- Variation de vitesse électronique : par potentiomètre intégré et par régulation pression constante à fournir avec l'extracteur.
- Boîtier de raccordement IP 55, situé à l'extérieur du caisson avec potentiomètre intégré pour le réglage du débit de 0 à 100 %.

1 caisson pour les locaux sanitaires et techniques du bâtiment Atelier : débit 270 m3/h

1 caisson pour les locaux du bâtiment Ecurie (PSE) : débit 240 m3/h

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 55 sur 99

2.2.4 GAINES ET ACCESSOIRES

2.2.4.1 Conduits aérauliques

2.2.4.1.1 Caractéristiques des conduits acier galvanisé

Les réseaux de gaines seront réalisés en matériaux M0, en acier galvanisé, circulaire et/ou rectangulaire selon les cas de figures. Seules les gaines de prise d'air neuf et de rejet d'air d'une part, et de soufflage / reprise cheminant en locaux non chauffés ou à l'extérieur d'autre part seront calorifugées pour des questions acoustiques, énergétiques et de risques de condensation.

Les parties apparentes des réseaux devront être posées d'une façon irréprochable à tous les niveaux : supportages, alignement, calorifuges soignés, repérage, etc.

L'installation comprendra tous les raccords, tés, collecteurs, coudes, réductions, colliers, supports, pièce de liaison flexible étanche entre colonne et bouche, etc. nécessaires, constitués en tôle galvanisée à joint.

Pour les gaines rectangulaires, l'épaisseur des tôles sera définie en fonction des dimensions des gaines ou pièces afin d'éviter toutes vibrations. Si les dimensions l'imposent, il sera prévu des renforts.

Les pertes de charges singulières seront réduites au minimum par coude à grand rayon, avec aubes directrices.

Les pièces de transformation rectangulaires seront réalisées à la demande.

Assemblage des tronçons par cadre en acier galvanisé type cadre METU, avec joint d'étanchéité.

L'étanchéité des assemblages sera renforcée par l'utilisation de joints au mastic.

Les panneaux des gaines rectangulaires seront rigidifiés par pointes de diamant. Leur assemblage se fera par brides dans les locaux techniques et faux plafonds, par recouvrement lors de passages apparents dans les locaux nobles.

La fixation du revêtement absorbant des gaines peut se faire par clips collés, mais chaque panneau aura au minimum, par m², 4 clips à tête traversant la tôle de la gaine.

Les traversées par les gaines des voiles béton, des murs ou des cloisons, se feront avec interposition de caoutchouc alvéolaire, épaisseur minimum 10 mm.

Les changements de direction se feront à l'aide de coudes à grand rayon munis de guides d'air. Les changements de section se feront par réduction progressive ne dépassant pas 30 %.

L'installation comprendra tous les raccords, tés, collecteurs, coudes, réductions, colliers, supports, etc. nécessaires, constitués également en acier galvanisé.

Lors de leur parcours en faux plafond, les gaines seront maintenues par des suspentes antivibratiles. Ensemble à charge du présent lot.

2.2.4.1.2 Gainex semi-rigide insonorisées :

Les tronçons de raccordement faisant liaison entre les collecteurs et les bouches de soufflage et de reprise à l'intérieur du bâtiment, ainsi que les liaisons destinées à assurer du transfert d'air seront réalisés, selon le cas, à l'aide des produits suivants :

- Au droit des traversées de murs : conduits flexibles semi-rigides aluminium avec manchons sertis aux deux extrémités, double peau avec isolant acoustique, en polyester, épaisseur 30 mm avec pare-vapeur et peau intérieure perforée, classement au feu M0/NC. Produit de marque LINDAB ou techniquement équivalent type SRFCMFIM0, longueur 1,20 m.
- En amont des bouches de diffusion : silencieux flexibles semi-rigides avec enveloppe extérieure et conduit intérieur perforé en aluminium, garnissage en matériau d'absorption incombustible de 50 mm d'épaisseur et raccords équipés de joint à lèvres. Produit de marque TROX ou techniquement équivalent type CF 050, longueur 2 m.

2.2.4.1.3 Calorifuge :

Les réseaux aérauliques devant être calorifugés seront isolés intérieurement et/ou extérieurement par un isolant de catégorie M0.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 56 sur 99

- Pour les parties des conduits situés à l'intérieur des locaux chauffés, la résistance thermique sera supérieure ou égale à 0,6 m²K/W, soit une isolation en laine de verre haute densité, épaisseur 25 mm, résistance au feu M0.
- Pour les parties de conduits situés à l'extérieur des locaux chauffés (intérieurs ou extérieurs au bâtiment), la résistance thermique sera supérieure ou égale à 1,2 m²K/W, soit une isolation en laine de verre haute densité, épaisseur 40 mm, résistance au feu M0.

Dans tous les cas :

- La documentation du calorifuge intérieur devra justifier de l'absence de peluchage, cassure ou délamination ;
- Le calorifuge intérieur assurera l'isolation thermique et participera à l'atténuation acoustique ;
- Les gaines de prises d'air et rejets d'air seront également calorifugés intérieurement.

Références qualité : Isolation intérieure en en laine de verre haute densité, épaisseur 25 mm à 40 mm, résistance au feu M0, marque ISOVER type Cleantec ou techniquement équivalent.

Nota : Toutes les prises d'air neuf et rejet d'air vicié sur l'extérieur d'une part, et de soufflage / reprise cheminant en locaux non chauffés ou à l'extérieur d'autre part seront isolés intérieurement selon les préconisations ci-dessus.

2.2.4.2 Accessoires

2.2.4.2.1 *Registre d'équilibrage :*

Les registres d'équilibrage circulaires ou rectangulaire seront en acier galvanisé, avec joint extérieur pour assurer l'étanchéité du réseau.

Ils seront équipés d'un organe de mesure de pression afin de régler le débit d'air. La commande sera manuelle.

Ces registres seront montés à proximité d'un manchon à fenêtre et seront blocables.

L'entreprise devra fournir toutes les indications à l'entreprise du lot cloison et à celle du lot faux-plafond pour que soient prévues les trappes de visites nécessaires à l'accessibilité des registres.

2.2.4.2.2 *Registre motorisé :*

Le clapet de dosage sera à fermeture totale. Il aura un corps et une lame pleine en acier galvanisé avec joints intérieurs et extérieurs pour l'étanchéité du réseau. La commande sera motorisée par servomoteur LM 230A 5Nm sans fonction de sécurité.

Les registres motorisés circulaires ou rectangulaire seront en acier galvanisé, avec joints intérieur et extérieur pour assurer l'étanchéité du réseau.

Ils seront équipés d'un organe de mesure de pression afin de régler le débit d'air. La commande sera motorisée 0-10 volt (sonde CO₂) ou tout ou rien (présence) et asservie aux sondes, par servomoteur LM 230A 5Nm sans fonction de sécurité.

L'entreprise devra fournir toutes les indications à l'entreprise du lot cloison et à celle du lot faux-plafond pour que soient prévues les trappes de visites nécessaires à l'accessibilité des registres.

2.2.4.2.3 *Trappe de ramonage :*

Des trappes de ramonage seront placées à chaque changement de direction et tous les huit mètres sur les parties rectilignes des réseaux de ventilation.

L'entreprise devra fournir toutes les indications à l'entreprise du lot cloison et à celle du lot faux-plafond pour que soient prévues les trappes de visites nécessaires à l'accessibilité des trappes en gaines.

2.2.4.2.4 *Volets anti-retours :*

Clapet anti-retour d'air en acier galvanisé à monter en gaine pour éviter un refoulement d'air extrait dans conduit tiers.

2.2.4.2.5 *Prises d'air / rejet d'air :*

Les raccordements des conduits ou CTA sur les prises d'air et rejets d'air sont à la charge du présent lot au travers de plenums réalisés en acier galvanisé.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 57 sur 99

Les plénums seront calorifugés intérieurement.
Grilles pare-pluies en façades au lot serrurerie.

Pour la sortie de terrasse de l'atelier, il sera prévu une gaine coupée en sifflet avec grillage anti-volatile, compris embase / reprise d'étanchéité avec solin.

Pour la sortie de toiture de l'écurie, il sera prévu une sortie de toiture pour conduit circulaire avec chapeau pare-pluie, compris embase / reprise d'étanchéité avec solin.

2.2.4.2.6 Clapets coupe-feu

La traversée d'une paroi coupe-feu par un conduit de ventilation de confort implique que ce conduit présente un degré coupe-feu au moins égal à celui de la paroi traversée. On prévoira donc un clapet coupe-feu à chacune de traversée de parois coupe-feu par les réseaux de ventilation.

Tous les clapets seront du type autocommandé à canne thermique. Les certificats de conformité des clapets coupe-feu à la norme NF S 61-937 devront être communiqués au bureau de contrôle.

Chaque clapet coupe-feu possédera un indicateur de position avec contact début et fin de course ramené en façade de l'armoire électrique de zone. Les clapets coupe-feu et bouche coupe-feu seront repérés à l'aide de plaquettes signalétiques gravées et fixées mécaniquement. Les clapets montés au droit de cloisons ou d'habillages légers seront cerclés mécaniquement (chevêtres à charge du présent lot, à sous-traiter au lot Cloison) et rendus périphériquement coupe-feu 2 heures au droit du clapet afin d'assurer l'étanchéité en cas de sinistre.

Les raccordements électriques des clapets asservis au SSI sont à la charge du lot Électricité, sur les borniers laissés en attente.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 58 sur 99

2.2.5 DIFFUSION D'AIR

Généralités

L'ensemble des grilles de soufflage et de reprises seront sélectionnées pour obtenir :

- Une vitesse de confort optimale au niveau des occupants (entre 0,12 et 0,20 m/s) ;
- Un niveau de confort acoustique conforme aux objectifs ;
- Le gradient de température optimal air insufflé / air ambiant.

2.2.5.1 Grilles de diffusion d'air dans les locaux

2.2.5.1.1 *Grilles de soufflage et/ou reprise en parois verticales*

Unité de soufflage composée d'un diffuseur mural, d'un plénum avec isolation acoustique, d'un manchon télescopique, d'un organe de réglage et de mesure de débit. Façade de diffusion démontable acier revêtu de peinture époxy polyester de couleur aluminium anodisé ou au choix de l'architecte.

Le diffuseur comporte des buses à double fente favorisant l'induction. Ces buses sont orientables sur 360°. La veine d'air pourra être orientée vers le plafond pour la recherche de l'effet Coanda ou en opposition deux à deux pour obtenir un jet d'air à 90°.

Le manchon télescopique permet le raccordement de la façade sur le plénum au travers d'une paroi.

Le plénum acoustique est équipé d'un piquage pouvant se situer à l'arrière ou sur le côté du plénum.

Le piquage est équipé d'un organe de mesure et de réglage de débit de type MSM.

- Buses directionnelles à double fente permettent d'orienter efficacement les jets d'air
- Installation murale, à proximité du plafond
- Mesure et de réglage du débit d'air intégrés au plénum
- Raccordement sur gaine circulaire avec joint, à l'arrière ou sur le côté du caisson
- La façade démontable permet le nettoyage du plénum du diffuseur et de la gaine d'arrivée
- Les buses du diffuseur dévient obliquement le flux vers la surface du plafond.
- La rotation des buses permet d'orienter le flux d'air sortant.
- L'orientation des buses n'a pas d'effet sur la perte de charge ni sur le débit du diffuseur.

Positionnement en partie haute.

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type TLD.



2.2.5.1.2 *Grilles de soufflage / reprise en plafond*

Diffuseur en faux-plafond : Diffuseurs 4 directions, à effet d'induction. Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée. Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.

Grille de diffusion carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).

Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type DLQ, nombre de fentes adapté au débit.

Localisation : tous type de locaux laboratoires, bureaux, salles de réunion.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 59 sur 99

2.2.5.1.3 Grilles de soufflage linéaire en plafond

Le diffuseur sera de type linéaire à jet d'air horizontal orientable. Chaque diffuseur sera équipé d'un plénum de raccordement en acier galvanisé. Nombre de fente et longueur définie en fonction du débit véhiculé et des critères acoustique (sélection pour NR<25).

Référence qualité : Grille de marque ALDES ou techniquement et esthétiquement équivalent, type LINED.

Localisation : Salles de réunion / réfectoire



2.2.5.1.4 Autres grilles de reprise en plafond

Grille d'extraction en aluminium avec ailettes incurvées et surface effective très importante.

Perte de charge minimale permettant d'extraire des débits très importants.

La conception ultra légère et la courbure étudiée des ailettes fixes empêcheront de voir au travers.

Cadre extérieur soudé en partie arrière avec coupes d'angles invisibles.

Fixation par clips.

Montage sur contre-cadre ou sur plénum de raccordement.

Plénum de raccordement avec ou sans insonorisation, raccordement en partie arrière ou latéral.

Réglage de débit monté en partie arrière de la grille.

Finition standard en aluminium anodisé teinte naturelle ou peinture époxy-polyester de couleur au choix de l'architecte. Grille de reprise en aluminium, à simple déflexion, à ailettes fixes, espacées de 20 mm.

Registre de réglage et plénum de raccordement calorifugé intérieurement.

Finition peinture selon carte RAL disponible au choix de l'architecte.

- Damper à lames opposées en aluminium OD
- Cadre à sceller en acier IF

Boîte de raccordement en acier galvanisé

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type AHD.



2.2.5.1.5 Autres grilles de soufflage / reprise en plafond – bureau et/ou locaux assimilés

Bouches de soufflage et de reprise acoustique de débit compris entre 30 et 90 m3/h :

- Bouches circulaires en acier laminé à froid, finition peinture époxy RAL 9010 ;
- Manchon de raccordement mural ou placo ;
- Réglage du débit par rotation du noyau central ;
- Registre de diffusion 360°.

Référence qualité : Diffuseur de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type ULA.

Localisation : Bureaux et assimilé

2.2.5.1.6 Grilles d'extraction d'air dans les locaux à pollution spécifique

- Bouches d'extraction auto-réglable de débit ≤ 90 m3/h
- Bouches auto-réglables à membrane de débit 30, 45, 60 et 90 m3/h suivant les locaux (cf. plans) ;
- Non-conductrices du courant électrique ;
- Niveau sonore maximal admissible : 30 dB(A) ;
- Dépression minimale à une bouche : 50 pascals ;

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 60 sur 99

- Dépression maximale admissible à une bouche : 100 pascals.
- Pose en plafond ou en parois avec collerettes de fixation de diamètre 125 mm ;

Référence qualité : Marque ALDES ou techniquement et esthétiquement équivalent, type BAP,

2.2.5.2 Entrée d'air

Dans le bâtiment réhabilité (Atelier), l'amenée d'air neuf se fera naturellement depuis l'extérieur par des bouches d'entrée d'air autoréglables acoustiques situées en menuiseries extérieures (menuiserie remplacées).

- Auvent extérieur pare-pluie et pare-vent en PVC.
- Régulateur.
- 2 déflecteurs intérieurs.
- Capot muni du RA, capuchon de façade acoustique.
- Certification CSTBat

Caractéristiques techniques :

- Débit d'air : 30 ou 45 m³/h,
- Caractéristiques acoustiques : $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 37$ dB

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 61 sur 99

2.2.6 VENTILATION SPECIFIQUE

Dans l'atelier, il sera mis en place un équipement mobile d'extraction / filtration en recyclage pour poste de travail.

L'ensemble préconisé ci-dessous est de marque CORAL ou techniquement équivalent, Type CLEAN GO.

Groupe mobile d'aspiration des fumées de soudure type 'Clean Go', conçu et réalisé conformément aux propositions de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienist qui fixent le seuil limite et la concentration maximum admissible des différents polluants.

Dans le cas des fumées de soudure, la concentration maximum admissible est de 5 mg/m3.

Les matières filtrantes, de premier choix, permettent une captation supérieure à 99,9 % et une élimination presque totale des odeurs.

Caractéristiques techniques :

- Type : Clean Go
- Puissance installée : 1,1 kW
- Débit : 1 400 m3/h
- Vitesse de rotation : 2.800 tr/min
- Surface filtrante : 7,8 m2
- Efficacité de filtration : 99,9 %
- Poids de charbon actif : 3 kg
- Poids net : 101 kg
- Tension d'alimentation : 230/400 Volts - 50 Hz
- Niveau sonore à 1,5 m : 76 dB(A) (suivant les normes UNI)

Branchement sur prise murale adaptée (prise prévue au lot Electricité).

- Ensemble livré monté et prêt à l'emploi, avec :
- Certificat CE,
- Notice d'utilisation et entretien,
- Plans d'ensemble,
- Plans électriques.

Garantie 12 mois pièces et main d'œuvre.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 62 sur 99

2.3 PLOMBERIE SANITAIRE

Généralités :

Gestion sanitaire de l'eau

- Des disconnecteurs permettront de scinder de façon efficace les différents réseaux et d'empêcher toute pollution accidentelle des réseaux d'eau potable,
- Des manchettes de contrôle permettront de contrôler la qualité de l'eau.

Economie d'eau :

- La pression du circuit primaire est limitée à 3 bars.
- Les WC sont équipés de réservoirs de chasse à double poussoir (3/6 litres)
- Les robinetteries de l'appareillage seront de type mitigeur monocommandes et équipées de limiteurs de débit (6 l/min).

2.3.1 EAU FROIDE POTABLE

2.3.1.1 Généralités

A partir de la prise en charge sur le réseau cheminant à proximité, l'eau froide sera amenée par le lot VRD dans les bâtiments Extension et Atelier au travers une canalisation en polyéthylène PEHD série 16 bars ou elle sera filtrée et détendue. Un fourreau de diamètre adapté sera mis en œuvre pour faciliter la pénétration dans le bâtiment.

2.3.1.2 Equipements généraux en local technique

Le réseau d'eau potable sera poursuivi en tube cuivre NF, calorifugé et équipé des éléments suivants :

- Un compteur volumétrique,
- Une vanne d'arrêt général à bille,
- Une manchette témoin montée en by-pass entre vannes d'isolement (pour analyse du réseau),
- Un thermomètre,
- Un filtre finesse de filtration 100 μ m,
- Un détendeur avec manomètres de contrôle isolables amont et aval (détendeur possédant la marque NF),
- Un clapet de non-retour contrôlable type EA,
- Des vannes de barrage ¼ tour.
- 1 prise d'échantillon (pour analyse de l'eau)
- 1 thermomètre.
- 1 robinet de vidange.

Distribution aux différents points de puisage de l'établissement avec les départs suivants :

- Départ pour l'alimentation de l'installation de chauffage / rafraîchissement en local technique, avec disconnecteur hydraulique de type CA ($P < 70$ kW) ;
- Départ pour l'alimentation EFS de l'appareillage sanitaire ;
- Départ pour aire de nettoyage extérieur (sur le quai façade Est), avec disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable de type BA.

Chacun des départs sera équipé des éléments suivants :

- Un sous-compteur volumétrique,
- Une vanne d'arrêt général à bille,
- Un thermomètre,
- 1 robinet de vidange,
- Une étiquette gravée mécaniquement avec le nom du réseau.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 63 sur 99

2.3.1.3 Réseaux de distribution

A partir de la nourrice de distribution générale en local technique ou du collecteur, les réseaux de distribution d'eau froide seront exécutés en employant les matériaux suivants :

- Les canalisations extérieures ou intérieures cheminant en enterré seront exécutées en tube polyéthylène haute densité.
- Les collecteurs intérieurs et distributions terminales aériennes seront réalisés en canalisation cuivre NF et recevront un calorifuge pour éviter les phénomènes de condensation.
- La distribution terminale encastrée sera réalisée en canalisations PER sous fourreaux.
- Les remontées de canalisations depuis le sol seront systématiquement protégées par un dé maçonné proprement réalisé à la charge du présent lot.

2.3.1.3.1 Réseaux en cuivre

Toutes les canalisations d'eau froide non encastrées, seront réalisées en tube cuivre. Ces tubes seront de marque KME ou techniquement équivalent, type Sanco. Ils bénéficieront d'un traitement anticorrosion garantissant un maximum de 0,06 mg/dm² de carbone résiduel sur les parois internes des tubes en couronne et 0,10 mg/dm² sur les parois internes des tubes droits demi dur.

Les tuyauteries seront conformes aux Normes :

- A68-201 « Tube de section circulaire. Dimensions cuivre ».
- A53-501 « Tubes ronds en cuivre (essais seulement) »
- NFA51-120, 122 et 124.
- NF EN 1057.

Dans les locaux nobles, les changements de direction seront réalisés par cintrage ou par l'intermédiaire d'accessoires à souder.

Dans les locaux techniques, les gaines techniques, les faux-plafonds, les vides-techniques, les cloisons réalisées en plaques de plâtre, etc... les changements de direction seront réalisés à l'aide d'un système de raccords en cuivre à sertir de marque Geberit ou techniquement équivalent, type Mapress Cuivre. Ces accessoires seront conçus pour un sertissage direct du raccord sur le tube, pour des installations d'alimentation en fluides telles que décrites dans l'avis technique du CSTB. Le matériel disposant de l'ACS. (Attestation de conformité sanitaire). Les raccords posséderont un indicateur de sertissage, garantissant en outre, l'identification du diamètre et du matériau. De plus, ces raccords disposent de joint dont la nature est définie par l'application auquel le réseau est soumis.

Les supports des canalisations seront en acier traité ou recevront deux couches de peinture antirouille. Les canalisations apparentes seront posées sur supports disposés tous les 0,50 m maximum.

Les canalisations d'alimentation des robinetteries de douche ainsi que les canalisations d'alimentation des chauffe-eau installés en apparent seront obligatoirement installées en encastré : par l'intermédiaire de réalisation de réservations dans le cas de voiles béton (réservation à charge du lot Gros œuvre et rebouchages à charge du présent lot), par mise en place de boîtier d'encastrement dans le cas de doublage ou cloison à ossatures.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose des tuyaux droits et tous les accessoires, supportages,
- La coupe des tuyaux y compris déchets et chutes,
- La fourniture et la pose des colliers démontables, avec joint isolant phonique,
- Les points fixes, lyre de dilatation, compensateur, appuis libres.

2.3.1.3.2 Réseaux en tube PER encastré

Dans certains cas, les liaisons terminales vers les appareils pourront être réalisées en tube polybuthylène noyé dans les voiles ou cloisons, sous fourreaux. La mise en œuvre devra respecter les préconisations du cahier 2808 du CSTB de novembre 2011.

Ces canalisations seront de marque COMAP ou techniquement équivalent, système Betapex-retube.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 64 sur 99

Les tuyauteries PER de raccordement des appareils sanitaires devront être gainées. Ils seront de classe EC/FS. Les canalisations PER encastrées en dallage seront installées sous fourreaux. Ces fourreaux présenteront un diamètre suffisant pour permettre le remplacement des canalisations en cas de besoin, en repassant une canalisation PER dans le fourreau.

Aucune jonction ni assemblage ne sont tolérés dans les dallages et dalles : les tronçons doivent être d'une seule longueur. Tous assemblage non accessible est interdit.

Toutes les conduites seront encastrées ou noyées dans les dalles ou voiles béton. La pose en chape est interdite. Les tubes sont conformes aux normes en vigueur. La pose des tubes sera conforme aux prescriptions des fabricants. Les sorties des tubes dépasseront du sol fini d'au moins 10cm. L'arase supérieure des fourreaux de tubes sera à au moins 20mm du niveau fini de la dalle.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et pose des tubes et de leurs fourreaux,
- Les accessoires et raccords mécaniques visés ou sertis,
- La coupe des tuyaux, y compris déchets et chutes,

Le prix comprend les accessoires de fixation et de raccordement, ainsi que le bouchonnage lors de la pose, de façon à éviter toute intrusion de corps étrangers.

L'entreprise réalisera des photos de l'ensemble des tubes noyés dans les dallages et dalles avant coulage et fournira un rapport à insérer dans le dossier de fin d'affaire.

L'emploi de canalisations PER en aérien (en plafond, en faux-plafond, en gaine technique, en plinthe, ...) sera systématiquement refusé.

Lorsque des canalisations PER seront intégrées en cloison type plaque de plâtre, les sorties de cloison apparentes seront obligatoirement réalisées à l'aide d'un raccord-platine.

2.3.1.3.3 Nourrices d'alimentation

Nourrice d'alimentation constituée par un corps principal et des piquages de départ. Chaque départ sera muni d'un robinet quart de tour, et d'une plaquette gravée fixée mécaniquement avec indication du réseau desservi. Les nourrices de distribution comprennent les fixations, les vannes d'isolement pour chaque départ, une vanne d'isolement générale et purgeurs. Les nourrices seront intégralement calorifugées ainsi que les canalisations au départ de celles-ci (un espace suffisant sera laissé entre chaque canalisation afin de permettre la mise en œuvre correcte de ce calorifuge).

Toutes les nourrices seront installées sous habillage réalisé en acier inox avec trappe d'accès à clef lorsqu'elles ne sont pas positionnées en gaine technique, en caisson de WC,

- Collecteur en laiton mâle + femelle.
- Diamètre d'alimentation générale suivants équipements desservis
- Sortie mâle équipées de robinet à boisseaux sphériques, diamètre suivant équipement alimenté

En termes d'accessibilité, les nourrices seront :

- Soit installées sous coffret métallique dans les locaux techniques ou annexes,
- Soit installées sous caissons d'habillage menuisés démontables,
- Soit accessibles grâce à des trappes de visite largement dimensionnées lorsqu'elles sont implantées en gaine technique (trappe de visite permettant un accès frontal directe de l'ensemble de la nourrice et des vannes).

2.3.1.3.4 Alimentation des zones ou blocs sanitaires et vannes d'arrêt

Une vanne ¼ de tour sera mise en œuvre au raccordement de chaque zone ou bloc d'appareillage sanitaires, directement accessible depuis une gaine technique ou une trappe en plafond de parties communes.

Des vannes d'arrêt seront prévues en amont du raccordement de chaque appareil sanitaire.

2.3.1.3.5 Dispositif anti-coup de bélier

Les dispositifs seront de type accumulateur hydropneumatique à vessie caoutchouc pré gonflé à l'azote ou à l'air sec. Leurs caractéristiques seront déterminées en fonction du réseau ou du tronçon de réseau à protéger et des prescriptions du fabricant.

Ils seront éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 65 sur 99

Ils seront implantés proche des robinetteries, et également aux endroits précis comme :

- En tête de colonne montante,
- Suivant réseaux,

Ils auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Tout inox 304
- Membrane butyle
- Capacité : suivant réseau
- Température maxi : 80°C
- Livré pré gonflé à 2.5 bars.

2.3.1.4 Calorifuge

L'ensemble des réseaux cheminant en apparent, faux plafond, gaines et locaux techniques et dans les doubles cloisons Placostil, sera calorifugé.

Le calorifuge sera classé M1 ou une Uuroclasse BI-s3-d0, certifié par l'AFNOR, d'épaisseur 19 mm.

Les travaux comprennent également l'isolation des robinetteries posés dans les locaux non-chauffés.

Les différents éléments seront fixés au moyen d'une colle néoprène fournie par le fabricant de matériau : l'utilisation de bandes autocollantes est réduite au minimum.

2.3.1.5 Comptage

Fourniture et pose de compteur d'eau froide secondaire à ultrasons et affichage électronique communicant ModBUS.

Référence qualité : Marque SAPPEL ou techniquement équivalent, Type HYDRUS.

Sont compris :

- Le rapport traité anticorrosion + fixation
- Un filtre en amont de compteur (extérieur au compteur)
- 2 vannes d'isolement, avec plombage

Chaque sous-comptage sera identifié et repéré par des plaquettes signalétiques gravées et fixées mécaniquement.

Nota : L'entreprise réalisera la pose du compteur en suivant les indications et prescriptions particulières demandées par le fabricant. Tous les accessoires de pose sont compris dans la présente offre.

2.3.1.6 Robinets de puisage et attentes diverses

Des robinets avec raccord au nez seront prévus :

- Dans le coin café de l'espace convivialité (pour branchement éventuel d'un lave-vaisselle) ;
- Dans laverie pour les équipements lave-linge / étuve ;
- Dans le laboratoire Métrologie pour le lavage au sol ;
- Sur le quai en façade Est ;
- Dans le local technique CTA.

Des attentes sur vannes ¼ de tour seront prévues :

- Au droit de chaque cuve de paillasse humides (paillasse inox hors lot CRVPS).
- Au droit d'une fontaine à eau dans l'espace convivialité ;

Il sera mis en œuvre en amont de chaque robinet un disconnecteur hydraulique d'extrémité de marque SOCLA ou techniquement équivalent, type HA.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 66 sur 99

2.3.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par chauffe-bloc instantanés de faible capacité et installés à proximité immédiate des points d'utilisation.

2.3.2.1 Chauffe-eau

2.3.2.1.1 *Chauffe-eau bloc instantanés*

Appareils type chauffe-eau bloc, de capacité adaptée, disposés à proximité immédiate des appareils desservis.

Appareils raccordés hydrauliquement au travers de vannes d'isolement ¼ de tour.

Raccordements électriques à charge du présent lot, sur attentes laissées à proximité par le lot Électricité.

Fonctionnement en continu (attente sur PC).

Caractéristiques chauffe-eau :

- Chauffe-eau garantie 5 ans, y compris fixations,
- De type compact sous évier,
- Thermostat réglé pour assurer une distribution à 37°C aux points de puisage situés à proximité immédiate,
- Raccordement à la ligne amenée par l'électricien par l'intermédiaire d'un sectionneur omnipolaire de proximité,
- Mise en place d'un groupe de sécurité sur l'alimentation en eau avec entonnoir à écoulement visible et raccordement sur chute EU à proximité,
- Capacité 15 à 50 litres (selon les plans),
- Marque PACIFIC type Stéatite ou techniquement équivalent.

2.3.2.1.2 *Cumulus*

Chauffe-eau de type cumulus électrique, type vertical ou horizontal, à résistance stéatite, équipé d'un groupe de sécurité et évacuation siphonnée.

Cumulus de capacité adaptée aux besoins (150 litres), prévu pour fonctionner en heures creuses, avec relance possible de jour.

Appareil monté à proximité des points d'utilisation.

Vannes d'isolement en amont du chauffe-eau. Raccordement électrique sur attente laissée à proximité par l'électricien.

Le présent lot devra obligatoirement la mise en œuvre d'un discontacteur de proximité.

Caractéristiques des cumulus :

- Chauffe-eau garantie 5 ans, vertical y compris fixations,
- Cuve anti corrosion,
- De type vertical mural ou horizontal en plafond, compris tous accessoires de pose ou suspente.
- Tampon corps de chauffe protégé et démontable, avec résistance stéatite,
- Thermostat réglé pour assurer une production à 55°C avant mitigeage,
- Raccordement à la ligne amenée par l'électricien par l'intermédiaire d'un sectionneur omnipolaire de proximité,
- Mise en place d'un groupe de sécurité sur l'alimentation en eau avec entonnoir à écoulement visible et raccordement sur chute EU à proximité,
- Catégorie B, VIVRELEC,
- Type A.C.I. + de marque PACIFIC ou techniquement équivalent.

2.3.2.2 Réseaux de distribution

Distribution réalisée en tube cuivre NF à partir chauffe-eaux jusqu'aux points d'utilisation.

Afin de faciliter l'entretien et la maintenance, des vannes de barrage seront prévues sur les canalisations amont et aval des différents appareils.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 67 sur 99

2.3.2.3 Mitigeage

Avant distribution aux appareils, il sera mis en œuvre des mitigeurs terminaux en sortie de cumulus pour rabaisser la température de distribution à une température de 37°C maximum.

2.3.2.4 Calorifuge

L'ensemble des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire issu des chauffe-eaux ECS, à l'exception des distributions terminales et des canalisations apparentes à l'intérieur des locaux, sera calorifugé.

Le calorifuge sera un matériau isolant, classé M1, d'épaisseur variable selon le diamètre de la tuyauterie.

De plus, en sous-station, il sera prévu une protection par revêtement d'une coquille PVC, classe M1.

Épaisseur du calorifuge :

- Tube de diamètre $\leq 26/34$: e = 30 mm,
- Tube de diamètre compris entre 26/34 et 66/76 : e = 40 mm,
- Tube de diamètre $\geq 66/76$: e = 50 mm.

2.3.2.5 Tracer de maintien en température des canalisations ECS

Les canalisations d'alimentation ECS des points de puisage de l'atelier seront maintenues en température (50°C) par des câbles chauffants mis en œuvre sous le calorifuge.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.

Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.

Un ensemble complet comprenant les kits de raccordements électriques, boîtes de raccordement, de dérivation, de terminaisons, de jonctions, les supports Ray Clic, le ruban adhésif, les colliers de serrage et les étiquettes de signalisation réglementaires.

L'entreprise devra les raccordements électriques à partir des attentes laissées à disposition par l'électricien. Commandes et coupure de proximité, au présent lot.

Le traceur électrique maintiendra la température hors gel des conduits hors-sol, sera de type autorégulant, raccordement clip rapide étanche, et sera composé de :

- Ruban chauffant,
- Régulateurs électroniques,
- Thermostats avec sonde de température.

Thermostats posés aux extrémités des longueurs chauffantes.

Rubans constitués de 4 fils parallèles :

- 2 conducteurs cuivre assurant l'alimentation électrique sur toute la longueur du réseau,
- 2 résistances bobinées assurant le chauffage.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.

Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.

Exécution conformément aux prescriptions du fabricant.

L'entrepreneur sera tenu de faire effectuer par le fabricant une étude thermique du réseau avec plans de traçage sur fichier .DWG.

L'entreprise demandera l'attente électrique au lot concerné de manière précise : nombre, puissance, caractéristiques techniques, plan côté.

Tracer de marque RAYCHEM ou matériel techniquement équivalent.

2.3.2.6 Attentes diverses

Des attentes sur vannes ¼ de tour seront prévues au droit des paillasses équipées d'éviers.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 68 sur 99

2.3.3 TRAITEMENT D'EAU

Une production d'eau adoucie sera prévue pour l'alimentation en eau froide de l'installation de chauffage.

Le présent lot devra la fourniture et la pose, en local technique, d'un adoucisseur d'eau

Appareil composé de :

- Vanne automatique avec programmateur volumétrique retardé,
- Corps en résine / fibre de verre,
- Résine sulfamique, agréée alimentaire, 150 litres,
- Bac à sel en polyéthylène 300 litres,
- Aspiration des saumures.

Capacité d'échange : 1 050°f/m3

L'entreprise devra la première charge de sel, soit 50 kg.

Le titre hydrométrique (T.H.) en sortie d'adoucisseur devra être adapté aux caractéristiques de l'eau distribuée et aux préconisations du concessionnaire / exploitant.

Appareil monté en by-pass avec vannes de barrage, vanne de mélange proportionnel, clapet de non-retour EA, prises d'échantillons amont et aval.

Raccordement à une évacuation eaux usées.

L'alimentation électrique de cet appareil est à charge du présent lot à partir de l'armoire de la sous-station, compris fourreaux, fileries, chemins de câbles et protections.

Dans le local technique, la vanne de cépage sera calibrée pour 1 départ Th 5° pour l'alimentation de l'installation de chauffage.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 69 sur 99

2.3.4 DESINFECTION DES RESEAUX

2.3.4.1 Rinçage et désinfection

Conformément à la Circulaire du 09/08/78, article 20, section 4, la totalité des réseaux de distribution d'eau potable fera l'objet, avant sa mise en service, d'un rinçage méthodique et d'une désinfection effectuée dans les conditions fixées par les instructions techniques du Ministère chargé de la Santé.

Les frais de contrôle éventuel, destiné à s'assurer de l'efficacité de la désinfection des réseaux, sont à la charge du présent lot.

Détails de la procédure de désinfection à mettre en œuvre :

A/ Rinçage préalable des réseaux dans les conditions suivantes :

- Rinçage avec l'eau du réseau à une vitesse supérieure à 1m/s pendant 2 heures, afin de réaliser un nettoyage mécanique des canalisations,
- Mise en pression du réseau,
- Ouverture de l'ensemble des robinets au débit maximum.

B/ Désinfection :

- Mise en place du matériel d'injection et approvisionnement du produit (type FERROCID 5280) et préparation à la mise en œuvre du produit désinfectant,
- Homogénéisation de la solution désinfectante et préparation pour injection à 50mg de chlore,
- Remplissage complet des réseaux à désinfecter en évitant les poches d'air,
- Ouverture modérée de l'ensemble des robinets situés en bout de chaque antenne,
- Ouvrir chaque robinet en allant des branches les plus basses vers les branches les plus hautes (de l'amont vers l'aval du réseau),
- Après vérification de l'écoulement de la solution désinfectante, refermer aussitôt les robinets,
- Dès que la solution désinfectante apparaît au point le plus éloigné, isoler le réseau,
- Maintien en contact pendant 12 heures du désinfectant.

C/ Rinçage :

- La solution désinfectante sera évacuée par tous les points bas de l'installation,
- Rinçage à grand débit en ouvrant au maximum jusqu'à élimination de toute trace de désinfectant.

D/ Évaluation de l'efficacité de la désinfection :

- Pour chaque réseau prélèvement (sous 24 heures) pour analyse type B3 + Ps.aeruginosa,
- Fourniture des PV d'analyse à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre.

Conformément à l'article R1321-54 du code de la santé publique, le réseau d'eau froide ne doit pas occasionner un phénomène de retour d'eau.

Les travaux seront consignés dans le dossier DOE.

Les produits utilisés seront également à mentionner dans le rapport de rinçage et de désinfection.

Les frais de contrôle éventuel, destiné à s'assurer de l'efficacité de la désinfection des réseaux, sont à la charge du présent lot.

2.3.4.2 Essais

Le titulaire du présent lot doit les essais et la vérification des installations de son lot selon le document technique COPREC n°1 avec un procès-verbal d'essais.

2.3.4.2.1 Essais d'étanchéité

La partie du réseau essayée est remplie d'eau froide et purgée.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 70 sur 99

Les robinets d'arrêt situés dans cette partie sont maintenus ouverts. L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées (un rapport complet avec plan, numéro de tronçon et relevé de pression sera à intégrer dans le dossier DOE).

La pression d'essai est de 6 bars soit 5 fois la pression de service.

La pression sera appliquée et maintenue à l'aide d'une pompe d'épreuve.

Un enregistreur permettra de fournir un certificat d'enregistrement.

La durée du maintien à la pression d'essai est égale au temps nécessaire à l'inspection de l'ensemble du réseau, avec un minimum de 2 heures.

2.3.4.2.2 Essais de fonctionnement

L'installateur doit la vérification de fonctionnement des appareils pris séparément, ainsi que la vérification de bon fonctionnement des dispositifs de production et de distribution collective d'eau chaude prévus dans le document technique COPREC n°1 conformément aux modes opératoires indiqués.

2.3.4.3 Repérage

Les équipements repérés sur les schémas recevront une étiquette gravée indiquant la fonction de l'équipement.

Les équipements à repérer sont :

- Vannes en apparent et dans les faux-plafonds,
- Réseaux hydrauliques dans les faux plafonds (couleur conventionnelle selon le type de réseau)
- Équipements hydrauliques,
- Appareils de mesure et de contrôle.

Les réseaux hydrauliques seront repérés par des bandes autocollantes marquées, avec sens du fluide et aux teintes conventionnelles.

Les étiquettes sur les réseaux seront posées tous les 10 mètres et aux changements de direction (prévoir l'alignement et l'uniformité des étiquettes des autres réseaux fluides).

L'entreprise réalisera également les schémas de principe DOE plastifiés au format AO en sous-station et en local technique.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 71 sur 99

2.3.5 RESEAUX D'EVACUATION EAUX USEES / EAUX-VANNES

2.3.5.1 Généralités

Les canalisations d'eaux usées et d'eaux-vannes créées à l'intérieur et sous emprise du bâtiment seront exécutées en PVC, série EU, NF et Me.

Les chutes et les collecteurs cheminant en apparent et/ou dans les locaux techniques, seront en fonte SMU.

Les chutes et les collecteurs pour fluides agressifs issus des laboratoires, seront en PEHD.

Chaque chute sera prolongée hors bâtiment en tuyau de même nature et de même diamètre et terminée par un chapeau.

Les réseaux EU/EV seront raccordés sur les regards extérieurs du lot VRD.

Chaque collecteur EU/EV sera ventilé sur l'extérieure en toiture (ventilation primaire).

2.3.5.2 Évacuations appareillage sanitaire

2.3.5.2.1 Collecteurs

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose des tuyaux droits et tous les accessoires,
- La coupe des tuyaux y compris déchets et chutes,
- La fourniture et la pose de colliers démontables,
- Le raccordement sur les regards existants ou créés avec pièces d'adaptation si nécessaire,
- Y compris toutes sujétions de pose.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les désordres dus aux dilatations et retraits de ces matériaux.

Des bouchons de dégorgement et tés de visite seront prévus sur tous les collecteurs, les pieds de chutes verticales, aux changements de direction et dans les regards secs.

Les supports des collecteurs seront en acier traité ou recevront deux couches de peinture antirouille.

Le système sera du type séparatif eaux usées, eaux vannes jusqu'aux collecteurs sous dallage.

2.3.5.2.2 Évacuations

Les évacuations des différents appareils sanitaires et grilles de sol seront réalisées en chlorure de polyvinyle et raccords prévus pour résister à 100 °C.

Les pipes et sorties pour WC seront en PVC injecté blanc et présenteront les caractéristiques suivantes :

- Joint à lèvres en élastomère conforme à la norme NF EN 681,
- Titulaire de la marque NF M1,
- Raccordement aux collecteurs d'évacuation par collage,
- Adapté au type de WC et l'implantation des évacuations : utilisation de sorties droites, de sorties droites excentrées, de pipe longue, de pipe courte selon le cas

L'usage de pipe souple est proscrit.

Les petites évacuations seront réalisées en PVC Me, comprenant :

- Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié conformes à la norme NF T 54003
- Les pièces de raccords conformes à la norme NF T 54030, tés pied de biche, coudes, manchons de jonction, manchons de dilatation, réductions, douilles à collet, bouchons de dégorgement
- Les colliers, rosaces d'écartement, vis, chevilles, percements dans matériau de toute nature
- La pose et mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant et du DTU n° 60-33
- La pente continue assurant une bonne évacuation
- Les percements de cloisons, rebouchage et garnissage des traversées de murs et cloisons.

Les diamètres de raccordement EU minima pour le projet :

- Vasque, lavabos Ø 40
- Vidoir Ø 100
- Siphon de sol Ø40 ou Ø100 suivant type
- WC Ø 100

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 72 sur 99

2.3.5.2.3 Ventilation primaire

Chaque chute sera prolongée hors bâtiment en tuyau de même nature et de même diamètre et terminée par un chapeau. Dans le cas où deux chutes seraient ventilées sur un même conduit, la canalisation de ventilation sera construite dans un diamètre immédiatement supérieur. La ventilation haute sera en tuyau PVC avec chapeau parapluie conique et se débouchera hors toiture et/ou terrasse et/ou en façade (outeau). L'assemblage est réalisé par collage, et comprend les pièces façonnées, fourreaux, costière, fixations, scellement et collerette d'étanchéité. Dans le cas où il y aura impossibilité de ventiler naturellement des collecteurs secondaires, des aérateurs à membrane pourront être montés en extrémité de canalisations (système à utiliser au minimum).

2.3.5.2.4 Protection acoustique

Désolidarisation de toutes les chutes d'eau au niveau des traversées de planchers par un matériau résilient. Colliers supports des canalisations de type antivibratiles si ceux-ci sont fixés sur parois légères.

Dans les dévoiements des chutes en plafond des locaux nobles (bureaux, salles de classe, etc.), il sera fait usage de tronçons de canalisations spécifiques traitées acoustiquement.

Canalisation de marque GIRPI, Type FRIAPHON ou techniquement équivalent.

- Confort acoustique : tubes classés ESA5
- Pérennité des réseaux : Anti-corrosion, Anti- tartre
- Sécurité incendie : classement feu Bs1d0

De plus, les canalisations seront revêtues d'une coquille de laine de verre de forte densité avec protection PVC et/ou à l'aide d'un matériau visco-élastique.

2.3.5.3 Coupe-feu

Les traversées de parois coupe-feu par une conduite EU ou EV de diamètre ≤ 125 mm impliquent la mise en place, sur ce conduit, d'une coquille d'épaisseur renforcée en PVC B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de longueur au moins égale à celle de la paroi traversée, augmentée de une fois leur propre diamètre (article CO31). La conduite doit elle-même être classée B-s3, d0 et admis à la marque NF Me.

Pour les diamètres > 125 mm, il sera prévu la mise en place, sur ce conduit, d'un collier intumescent (monté en applique sur la paroi franchie).

2.3.5.4 Attentes

Des attentes siphonnées DN 50, avec entonnoir, seront prévues :

- Au droit du filtre EF en local technique ;
- Au droit du disconnecteur hydraulique en local technique ;

Des attentes siphonnées DN 50 seront prévues :

- Au droit des groupes de sécurité des chauffe-eaux.
- Dans le coin café de l'espace convivialité au droit de l'évier pour un futur lave-vaisselle,
- Au droit des équipements de la laverie (lave-linge / sèche-linge / autoclave)
- Au droit des cuves des paillasses humides et tout autre appareillage spécifique du maître d'ouvrage.

2.3.5.5 Siphons de sol

- Des siphons de sol en inox avec grille et platine d'étanchéité dans les locaux suivants :
- Laboratoire Sédiment
- Laboratoire Filtration
- Laboratoire Métrologie
- Local CTA
- L'atelier et sa circulation

Siphon de sol de construction entièrement en acier inoxydable de haute qualité. Dimensions 200 x 200 avec rosette libre, évacuation DN 75 ou 100 selon les cas.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 73 sur 99

L'entreprise devra donner :

- Les réservations au lot Gros œuvre,
- Les platines d'étanchéité à l'étancheur et au carreleur,
- Et les siphons au carreleur.

Les siphons seront posés conformément au chapitre limite de prestations.

Référence qualité : Marque LIMATEC ou techniquement équivalent, Ref. 20100 ITPB – inox satiné / grille à barreaux :

2.3.5.6 Essais réseaux EU/EV

Rinçage :

L'entreprise réalisera le rinçage de l'ensemble du réseau d'EU/EV.

Les travaux seront consignés dans le dossier DOE.

Les produits utilisés seront également à mentionner dans le rapport de rinçage.

Essais pression :

L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau posé par le présent lot, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées (un rapport complet avec plan, numéro de tronçon et relevé enregistré de pression sera à intégrer dans le dossier DOE).

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 74 sur 99

2.3.6 APPAREILLAGE SANITAIRE

2.3.6.1 Généralités

L'appareillage sanitaire sera de couleur blanche, en céramique, de choix A, et sera sélectionné dans des gammes de matériels adaptés pour l'usage en collectivités. La robinetterie sera classée NF 1 et fera l'objet d'une garantie de bon fonctionnement de cinq années au minimum.

Pose des appareils :

La mise en place de renforts éventuels, dans les cloisons légères, sera exécutée par le présent lot.
Les hauteurs de mise en place des appareils sanitaires et des robinetteries seront déterminées par l'architecte, après demande de l'entreprise.
L'étanchéité entre les appareils et les parois verticales, leurs supports, etc... sera assurée par joints en silicone.
La pose sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilités, etc...).

Performance des appareils :

Lavabo, lave-main, éviers : E1
Classe de confort des robinetteries : C2
Classe acoustique : A3
Classe d'usure des robinetteries : U3

Prescriptions particulières pour permettre des économies sur la consommation en eau :

Robinetterie sur lavabos ou vasques des équipements du personnel :

Les robinetteries (mono-commandes non temporisées) seront équipées de têtes à disques céramiques, de butée économique ½ débit et de becs économiseur d'eau (élément de type brise-jet réducteur de débit au nez du robinet à visser sur le bec et réglable de 2 à 5 l/min. Réglage préconisé : 3 l/min.).

Robinetterie sur douche :

La douche sera équipée d'une robinetterie électronique temporisée à purge automatique.

WC :

Les WC seront équipés de réservoirs de chasse à double touche.

2.3.6.2 Vasques – Sanitaires publiques

Plan vasque monobloc 1 ou 2 vasque(s) selon plans architecte, autoportant :

- Système de fixation pré-installé (consoles, équerres) pour une pose simplifiée,
- Gel Coat antibactérien, résistant à la rayure, aux produits d'entretien et réparable, Résine avec charge minérale (>50%) armée de fibre de verre, Résistance Feu/Fumée: Gelcoat M2/F1 – Résine M2/F1,
- Aucun rayon inférieur à 6mm pour un entretien facilité et une hygiène parfaite,
- Coloris (uni ou micro-granité) au choix de l'architecte,
- Forme de vasque au choix de l'architecte (ronde T7, ovale T4, rectangulaire T11...),
- Remontées latérales et arrières de 50 ou 100mm et retombées avant et latérale de 50 à 100mm (selon pose sur meuble ou autoportant), possibilité de regingot anti-goutte en option.

Référence : Marque ATOUT COMPOSITE ou techniquement équivalent

- Robinetterie de marque DELABIE type TEMPOSOF 2 ou techniquement équivalent :
- Robinetterie monocommande EF à bouton poussoir souple pour accessibilité PMR,
- Flexibles inox tressé avec filtres et clapets anti-retour,
- Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 75 sur 99

2.3.6.3 WC suspendus

Cuvette suspendue en céramique, émaillée sur toutes les surfaces,

- Dimensions : Longueur 54 cm/70 cm (PMR), hauteur d'assise 41/47cm (PMR), assise ergonomique à bords arrondis,
- Fixation par boulon sur bâti-support,
- Avec lunette et abattant,

Référence qualité : Cuvette de marque GEBERIT type PRIMA ou techniquement équivalent :

Bâti-support complet avec réservoir de chasse intégré et commande frontale double débit :

- Bâti-support sanitaire autoportant, en acier laqué réglable en hauteur et profondeur, fixation au sol et sur paroi,
- Réservoir de chasse à parois en PVC stabilisé anti-condensation, montage retourné dans le bâti-support permettant l'accès depuis la gaine technique pour maintenance,
- Commande de chasse double débit 3/6 litres, par bouton poussoir en applique sur gaine,
- Accès maintenance par la gaine technique (trappe d'accès hors lot).

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement équivalent.

Accessoires :

- Pipe de raccordement à montage rapide,
- Robinet d'arrêt DN10 silencieux,
- Robinet à flotteur bénéficiant de la marque NF classe 1.

Si nécessaire, des renforts seront posés par l'installateur afin de compenser l'excédent de bras de levier.



2.3.6.4 WC surélevés poses au sol pour PMR

- Cuvette à poser en céramique, émaillée sur toutes les surfaces,
- Dimensions : Longueur 54, hauteur d'assise 41 à 47cm (PMR), assise ergonomique à bords arrondis,
- Fixation au sol par boulons,
- Abattant à charnières métal à fermeture ralentie,
- Réservoir de chasse attenant, silencieux, avec commande de chasse mécanique 2 touches 3/6 litres

Référence qualité : Cuvette de marque GEBERIT type PRIMA ou techniquement et esthétiquement équivalent :

Accessoires :

- Pipe de raccordement à montage rapide,
- Robinet d'arrêt DN10 silencieux,
- Robinet à flotteur bénéficiant de la marque NF classe 1.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 76 sur 99

2.3.6.5 Lave-mains

- Lavabo à poser en console, avec trop-plein, en céramique blanche, avec plage de robinetterie, trou prépercé pour robinetterie monotrou
- Dimensions : 450 mm x 250 mm x 100 mm, ou d'angle 320 x 395 mm
- Un siphon tubulaire chromé,
- Bonde à surverse en polypropylène pour siphon décalé.

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement et esthétiquement équivalent, type Prima Style ou Renova Compact

Robinetterie de marque DELABIE type H45 ou techniquement équivalent :

- Robinetterie mono-commande EF/ECS à manette pleine,
- Flexibles inox tressé avec filtres et clapets anti-retour,
- Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée.



2.3.6.6 Eviers

Fourniture et pose d'un évier en céramique à encastrer, avec 2 bacs et un égouttoir à droite ou à gauche.

- Dimensions 1120 x 500 mm, profondeur cuve 200 mm
- Commande de bonde comprenant une bonde Ø 90 à panier inox commandé par bouton rotatif chromé, une bonde Ø 90 à panier inox amovible,
- Trop-plein avec grille en ABS chromé, tubulure de raccordement entre bondes,
- Siphon décalé avec prise pour machine à laver.

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement et esthétiquement équivalent, Vallauris.

Mitigeur lavabo monocommande ½ " monotrou :

- Bec col de cygne orientable.
- Cartouche en céramique 28 mm avec limiteur de température
- Mousseur 5 l/min
- Tirette et garniture de vidage 1 1/4"
- Flexibles de raccordement souples, sertis d'usine,
- Levier de commande métallique

Référence qualité : Marque PAINI FRANCE type Parallèle 2 réf. 32898 ou techniquement et esthétiquement équivalent



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE	 THERMIBEL	Page 77 sur 99

2.3.6.7 Robinetterie de douche

Ensemble de douche thermostatique séquentiel avec dispositif autovidable et isolation thermique anti brûlure Securitouch.

- Mitigeur à cartouche thermostatique séquentielle antitartre.
- Douchette coulissante (réf. 813) sur rampe chromée (réf. 821) avec porte-savon et flexible (réf. 836T1).

Référence qualité : de Marque DELABIE type Securitherm ref. H9630KIT ou techniquement et esthétiquement équivalent

Equipements complémentaires :

- 1 robinets d'arrêt manœuvrable par tournevis avec clapet anti-retour,
- Joint d'étanchéité entre le receveur et la cloison par joint au mastic silicone sanitaire.
- 1 support mural chromé pour douchette. Hauteur selon détail architecte.



2.3.6.8 Déversoir

Déversoir à fixation murale, rectangulaire :

- Dimensions largeur 460 x profondeur 380 x hauteur 205 mm,
- Avec grille mobile inox et jeu de fixations.
- Bonde à grille chromée et siphon, marque GEBERIT ou techniquement équivalent.

Référence qualité : Marque PORCHER, référence S5939 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

- Robinetterie mitigeuse murale à disque céramique,
- Ensemble chromé, avec bec verseur par le dessous, orientable, de 200 mm.
- Aérateur.

Référence qualité : Marque DELABIE, gamme 2446 ou techniquement et esthétiquement équivalent.



2.3.6.9 Cuve évier

Timbre d'office avec trop-plein à montage sur équerres :

- Profondeur 18 cm
- Dimensions 60 x 50 cm
- Robinetterie mitigeuse murale à disque céramique,
- Ensemble chromé, avec bec verseur par le dessous, orientable, de 200 mm.
- Aérateur.



Référence qualité : Marque DELABIE, gamme 2446 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 78 sur 99

2.3.6.10 Rince-œil de sécurité

Une douchette rince-œil sera prévue dans les locaux suivants :

- Laboratoire PREPCR ADN RARE
- Laboratoire PREPCR ADN ARN
- Laboratoire POSTPCR QUANTIFICATION
- Laboratoire POSTPCR REVELATION

Lave-yeux de sécurité de type douchette à commande manuelle comprenant :

- Tête d'aspersion équipée d'un cache de protection en ABS vert éjectable automatiquement à la mise en eau.
- Ouverture de l'écoulement par pression sur la gâchette.
- Fermeture automatique par ressort.
- Débit 6 l/min à 3 bar.
- Aérateur double filtre Inox.
- Commande à poignée ergonomique avec gâchette en polypropylène vert.
- Plaque signalétique normalisée « lave-yeux de 1^{er} secours » fournie.
- Support de douchette et flexible L.1,50 m.
- Garantie 30 ans

Appareil de marque DELABIE ou techniquement équivalent, Réf. 9120C



2.3.6.11 Robinetterie de prélavage

Combiné de prélavage complet avec robinet de puisage.

- Mitigeur monotrou sur plage avec commande fil.
- Adapté à un usage intensif en cuisines professionnelles.
- Mitigeur fourni avec raccords flexibles F3/8" et clapets antiretour.
- Robinet de puisage avec bec tube orientable L.200.
 - Plein débit 16 l/min en 1/4 de tour.
 - Tête à clapet à mécanisme renforcé avec manette ergonomique.
- Douchette à jet réglable noire avec débit 9 l/min en sortie (réf. 433010).
- Douchette antitartre et embout antichoc.
- Flexible armé L.0,95 m noir qualité alimentaire.
- Colonne 3/4" en Inox.
- Collier mural réglable.
- Ressort-guide Inox.
- Combiné de prélavage garanti 30 ans.

Référence qualité : de Marque DELABIE type Combiné de prélavage monotrou avec mitigeur Réf. 5625 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Localisation : Laboratoire Sédiment et local Laverie.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE	 THERMIBEL	Page 79 sur 99

2.3.7 ACCESSOIRES

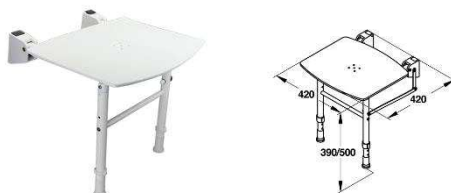
2.3.7.1 Barre de relèvement pour WC PMR

Barres de maintien, d'appui ou de relèvement, en inox, coudée à 135°, dimensions 400/400 mm, diamètre 34 mm couleur blanche, avec fixations et collerettes.

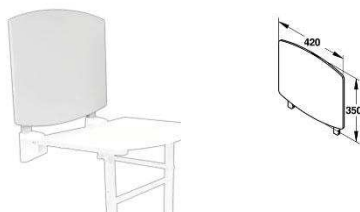


2.3.7.2 Siège de douche PMR

Siège de douche relevable avec pied. De type Presto réf. 60480 ou techniquement équivalent. Assise large en polypropylène antibactérien et évidée. Largeur de 420 mm et profondeur de 430 mm. Adapté aux PMR (personne à mobilité réduite).



Dosseret de siège de douche. De type Presto réf. 60479 ou techniquement équivalent. En polypropylène antibactérien. Adapté aux PMR (personne à mobilité réduite).



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 80 sur 99

2.3.8 GAZ – DIVERS (ATELIER)

2.3.8.1 Dévoiemment préalable du réseau existant

L'atelier existant est actuellement chauffé par l'intermédiaire d'une chaudière gaz murale, alimentée en gaz depuis le coffret situé en façade du bâtiment laboratoire existant, au droit de la chaufferie.

Cette canalisation chemine sous emprise de la construction neuve.
Il sera donc procédé au dévoiemment préalable de cette canalisation.

Les travaux comprennent :

- L'arrêt et la consignation de l'installation de chauffage dans l'atelier existant,
- L'isolement amont (coffret général en façade de chaufferie du bâtiment laboratoire) et aval (coffret de coupure extérieur en façade de l'atelier existant) de la canalisation,
- La pose d'une canalisation PEHD spéciale GAZ à bande jaune faisant liaison entre ces 2 points,
- Le raccordement aux coffrets,

2.3.8.2 Travaux préalables dans le bâtiment

L'entreprise prévoira dans son offre les travaux nécessaires à la dépose et évacuation des installations existantes de chauffage / ventilation / plomberie / sanitaire.

La prestation comprend l'isolement, mise en sécurité des équipements tous fluides (eau / gaz / produits de combustion / électricité).

2.3.8.3 Travaux de fin de chantier

L'entreprise prévoira dans son offre les travaux nécessaires à la remise en service de l'ensemble des installations techniques concernées.

Le titulaire du présent lot doit effectuer les essais de l'étanchéité et de pression du réseau sur la totalité de son parcours conformément à la réglementation en vigueur.

L'attestation d'aptitude professionnelle « soudage oxyacétylénique » de la personne qui réalisera l'installation de gaz, ainsi que les procès-verbaux d'essais d'étanchéité des réseaux gaz doivent être communiquées en fin des travaux au bureau de contrôle.

L'entreprise devra la fourniture d'un PV d'essai d'étanchéité aux fuites et un certificat de conformité gaz QUALIGAZ avant mise en service.

Elle devra la fourniture de l'ensemble des justificatifs de l'autocontrôle relatif à l'exécution des installations de gaz combustibles de l'opération.

Un exemplaire du certificat de conformité est destiné au propriétaire ou à l'utilisateur, un autre exemplaire est destiné au distributeur.

L'installateur devra les démarches auprès des services techniques compétents conformément à la réglementation en vigueur.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 81 sur 99

2.4 INSTALLATION D'UNE GTB

2.4.1 GENERALITES – OBJECTIFS

le projet s'inscrit dans le cadre du suivi des normes et notamment du décret n°2020 887 dit décret «Bacs» paru au Journal Officiel le 21 juillet 2020, qui stipule que le système d'automatisation et de contrôle de bâtiment comprend tous les produits, logiciels et services d'ingénierie à même de soutenir le fonctionnement efficace, sur les plans énergétique et économique, des systèmes techniques de bâtiment au moyen de commandes automatiques et en facilitant la gestion manuelle de ces systèmes techniques du bâtiment.

La régulation sera de type automate électronique programmable liaisonnée, communicante, avec interface par écran tactile, et possibilité d'une supervision par réseau de communication Ethernet TCP/IP via le WEB.

Marque proposée : SIEMENS ou techniquement équivalent - DESIGO OPTIC

Un système de serveur Multiprotocole sera mis en place sur site. Ce système permettra entre autres :

- La visualisation en HTML5 (n'importe quel support) et HTTPS (sécurisé) de l'ensemble de l'installation génie climatique.
- La modification des réglages selon les droits d'accès
- La gestion des programmes horaires et des alarmes
- Une gestion Cloud incluse les 2 premières années

Il sera visible à distance par internet.

L'installation permettra également le suivi des informations suivantes :

- Comptages (eau froide, eau chaude sanitaire, calories, frigories, ventilation, électricité)
- Positions des clapets coupe-feu,
- Alarmes techniques,
- Défaut général armoires électriques,
- Connection à la centrale de gestion des BSO du lot électricité

Protocole de communication :

L'entreprise adjudicataire du présent lot, dans le cadre de sa mission d'EXE, veillera à la compatibilité des équipements sélectionnés pour garantir une compatibilité de communication entre eux.

2.4.2 FONCTIONALITES PARTICULIERES

L'ensemble des fonctionnalités et applications sera accessible au travers d'une interface Web. Elle sera disponible sans nécessiter de licence supplémentaire et pourra être utilisée au travers d'un navigateur Web. L'utilisation est intuitive.

Les applications suivantes seront accessibles depuis un menu :

- Vues graphiques : Représentation des installations avec animations graphiques et possibilité de modifier des consignes ou de forcer des points
- Alarmes : Visualisation des alarmes en cours, avec la possibilité de recevoir des notifications via le protocole BACnet ou de générer localement des alarmes selon l'état et les valeurs des points de données. Les alarmes pourront être transmises automatiquement par e-mail.
- Programme horaire : Menu dédié pour la gestion d'un ou plusieurs programmes horaires, incluant la gestion des semaines courantes et des exceptions, telles que les périodes de vacances.
- Dashboard : Création de vues de consommation, historiques et jauges pour faciliter l'analyse et la prise de décision.
- Logique : Application permettant de créer des logiques de programmation sous forme de langage de blocs.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 82 sur 99

- Transmission des alarmes par SMS ou message vocal sur téléphone d'astreinte et e-mail
- Paramétrage du délai de transmission des alertes
- Paramétrage des niveaux de consigne d'alertes
- Stockage et archivage des données, avec consultation sur site (points de mesures, de consigne, comptages, etc.
- Visualisation de l'historique (avec courbes) sur 10 ans (pas de temps : 5 minutes)
- Gestion des droits d'accès (utilisateur / mainteneur / administrateur)

2.4.3 IMAGERIE

Il est prévu de l'ingénierie pour la réalisation d'imagerie, détaillée ci-après :

- 1 écran dédié à la PAC, compris équipements du local technique hydraulique,
- 1 écran dédié à la CTA,
- 1 écran de synthèse pour la salle de restauration et son PCBT + Radiateurs,
- 1 écran de synthèse par salle type raccordée à la PAC : bureau avec cassette / laboratoire avec ventilo-convecteur / local avec radiateur,
- 1 écran de synthèse par salle rafraichie par climatiseur individuel (non raccordé à la PAC).

Ces écrans assurent la possibilité d'un zoom vers chaque système

Export possible vers tableur.

2.4.4 ANALYSE ENERGETIQUE

La solution devra être en mesure de fournir des outils d'analyse et de compréhension des consommations énergétiques des bâtiments. Elle mettra à disposition des fonctionnalités permettant d'analyser la répartition de la consommation sur l'ensemble du bâtiment et d'examiner en profondeur chaque source d'énergie, afin d'identifier les causes de surconsommation, de déterminer le profil énergétique du bâtiment, ainsi que d'analyser sa saisonnalité.

Chaque compteur sera intégré avec un index de consommation, et la solution offrira les fonctionnalités suivantes :

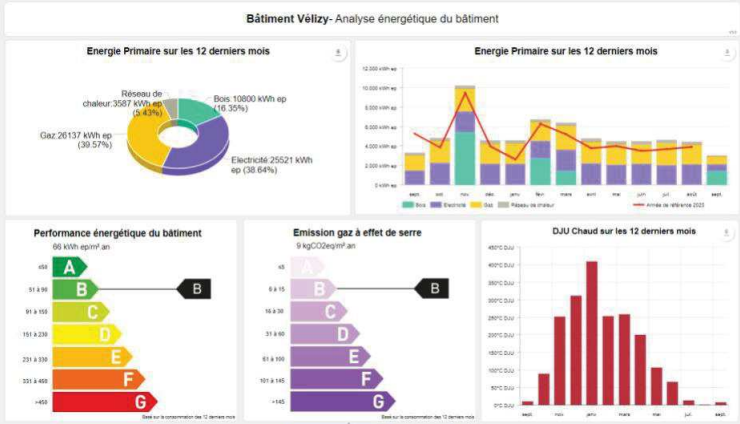
- Calcul de la Consommation : Capacité à calculer la consommation à partir de l'index pour les jours, mois et années en cours et précédentes.
- Outil de Visualisation : Un outil permettant de visualiser la consommation en fonction des besoins spécifiques du client, avec la possibilité de sélectionner des périodes ou des dates précises.
- Outil de Comparaison : Fonctionnalité pour comparer la consommation actuelle par rapport aux semaines ou années précédentes.
- Choix du Référentiel de Consommation : Possibilité de sélectionner le référentiel de consommation, incluant la consommation totale, la superficie, les Degrés-Jours Unifiés (DJU) (requérant une connexion internet), ou encore les DJU/superficie.



Pour l'analyse énergétique du bâtiment, la solution proposera les fonctionnalités suivantes :

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 83 sur 99

- Calcul des Énergies Primaires : La solution effectuera le calcul des énergies primaires en fonction des indices de Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) et des indices d'Énergie Finale (EF) qui seront paramétrables selon les besoins spécifiques du projet.
- Répartition des Énergies Primaires : Elle permettra d'analyser la répartition des énergies primaires en se basant sur la consommation des 12 derniers mois, offrant ainsi une vision claire des sources de consommation.
- Calcul de l'Étiquette Énergétique : La solution calculera l'étiquette énergétique du bâtiment, en se basant également sur la consommation des 12 derniers mois, permettant une évaluation rapide de sa performance énergétique.
- Calcul de l'Étiquette GES : De la même manière, l'étiquette de Gaz à Effet de Serre (GES) sera calculée en tenant compte de la consommation des 12 derniers mois, contribuant ainsi à la prise de conscience environnementale et à la conformité réglementaire.
- Paramétrages des Seuils d'Étiquettes : Les seuils des classes des étiquettes énergétiques et GES seront entièrement paramétrables, permettant ainsi une personnalisation en fonction des normes et des exigences spécifiques.



2.4.5 SECURITE

La solution de supervision devra être munie des fonctionnalités suivantes :

- Informations sensibles stockées dans une base de données cryptée
- Utilisation du moindre privilège pour limiter l'accès aux données et aux applications
- Chiffrement basé sur un certificat à clé asymétrique
- Communication chiffrée avec d'autres appareils
- Chiffrement de bout en bout entre serveurs
- Chiffrement de bout en bout du client au serveur
- Authentification SCRAM-SHA-256
- Authentification LDAP
- Application de la complexité du mot de passe configurable
- Utilisation de composants tiers vérifiés
- Autorisation basée sur les rôles

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 84 sur 99

2.4.6 EQUIPEMENT

2.4.6.1 Automates

La régulation de l'ensemble des équipements CVC sera réalisée par des automates PXC4, PXC5 ou PXC7 de marque Siemens ou techniquement équivalent.

Les automates assureront la coordination des équipements afin d'atteindre les objectifs énergétiques de la classe A de la norme ISO 52120.



Contrôle optimal de l'arrêt et du démarrage :

Optimiseur de relance pour réduction de consommation énergétique des équipements de production.

Décharge thermique nocturne :

Pour maximiser l'efficacité énergétique du bâtiment, un dispositif de rafraîchissement nocturne devra être intégré à la boucle de régulation de la CTA.

2.4.6.2 Thermostat d'ambiance

Régulateurs terminaux de type RDG200KN ou techniquement équivalent c'est-à-dire :

- Régulateur 230V AC avec protocole KNX pour permettre un câblage en étoile
- Régulation de température intégrée à l'appareil
- Réglage depuis l'application des régulateurs d'ambiance, PCT Go des débits max des vannes PICV
- Sorties de commandes pour les vannes en PWM pour action modulante
- Paramétrage



2.4.6.3 Thermostat d'ambiance

Télécommandes filaires multi-métiers de type QMX6.P74 de la marque Siemens ou techniquement équivalent. Télécommandes communicantes sur un bus ouvert de type KNX. Sonde d'ambiance interne et boucle de régulation pour le CVC.

Alimentés via un bus.



2.4.6.4 Détecteur de présence

Détection de présence sera assurée par un multi-capteur UP258D12 de marque Siemens ou équivalent, qui embarque une sonde de luminosité et une détection de mouvement et de présence.



CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 86 sur 99

2.4.8 LISTE DES POINTS

2.4.8.1 Local technique CTA – Armoire A1

Groupe / fonction	Quant	AI	AO	DI	DO	CT	COM	Matériel de régulation
Informations générales								
Voyant synthèse défaut	1				1			
Comptage électrique Armoire	1						1	
Comptage eau froide général + sous-compteurs	4						4	
Contrôleur de débit	1			1				
Pressostat eau	1			1				QBE1900-P7
Filtre magnétique - défaut	1			1				
Sonde température extérieure	1	1						QAC22
Sonde température départ général	1	1						QAE2120.010
Sonde température retour général	1	1						QAE2120.010
Remontée compteur remplissage EF	1						1	
Défaut clapets coupe-feu	10			10				
PAC								
Commande Marche/Arrêt/Auto	3						3	
Remontée Défaut	1						1	
Points De Fonctionnement PAC	10						10	
Comptage Electricité	1						1	
Déf. Traçage électrique antigel	1			1				
Circuit Primaire PAC								
Sonde température Ballon Tampon	1	1						QAP21.3 + ALT-SB280
Commande et défaut pompe	2			1	1			
Positionnement de V2V 0- 10V	1		1					SAS61.03 + VVG44.xx + ALGxx3
Remontée compteur d'énergie	1						1	
	0							
Circuit à température constante CTA / VCV / K7	0							3,78 m3/h
Sonde température départ	1	1						QAE2120.010
Commande et défaut pompe double	4			2	2			
Remontée compteur d'énergie	1						1	

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 87 sur 99

Circuit régulé Réseau PCBT								1,03 m3/h
Sonde température départ	1	1						QAE2120.010
Surchauffe PCBT	1			1				RAK-TB.1400S-M
Sonde température ambiante	1						1	QMX6.P30
Positionnement de V3V 0-10V	1		1					SAS61.03 + VXG44.15-4 + ALG153
Commande et défaut pompe double	4			2	2			
Remontée compteur d'énergie	1						1	
Circuit régulé Réseau Radiateur								1,28 m3/h
Sonde température départ	1	1						QAE2120.010
Sonde température ambiante	1						1	QMX6.P30
Positionnement de V3V 0-10V	1		1					SAS61.03 + VXG44.15-1.6 + ALG153
Commande et défaut pompe double	4			2	2			
Remontée compteur d'énergie	1						1	
CTA – Ventilation hygiénique générale								
Commande et état de registre 230V Air neuf	2						2	
Pressostat d'air / filtre air neuf	1						1	
Commande et état servomoteur 0-10V by-pass récupérateur	2						2	
Commande et état de vanne 0-10V chauffage	1						1	
Thermostat antigel	1						1	
Commande ventilateur soufflage	1						1	
Défaut ventilateur soufflage	1						1	
Sonde température gaine soufflage	1						1	
Sonde température ambiante pour rafraichissement nocturne	1						1	
Bouton poussoir de relance temporisée	1			1				
Pressostat d'air / filtre air repris	1						1	
Commande ventilateur reprise	1						1	
Défaut ventilateur reprise	1						1	
Sonde température gaine reprise	1						1	

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 88 sur 99

Sonde temp. gaine antigivre échangeur roue ou plaques	1						1	
Ventilo-convecteurs / cassettes								
Pressostat d'air / filtre	20			20				
Positionnement vanne 0- 10V chauffage	20		20					20 x (SSA161.05 + VPI46.15L0.6)
Variation Vitesse Ventilation 0-10V	20		20					
Sonde température ambiante	20	20						20 x RDG200KN
Commande locale	20			20				
Climatiseurs individuels								
Commande Marche/Arrêt/Auto	14			7			7	
Remontée Défaut	7			7				
Déshumidificateur - Local collection Ecailles								
Commande Marche/Arrêt/Auto	1			1			1	
Remontée Défaut	1			1				
Volets registres motorisés								
Positionnement registre 0- 10V volet motorisé S/R	20		20					20 x GSD166.1A
Sonde CO2	3						3	3 x QMX6.P70
Détecteur de présence	7						7	7 x 5WG1258-2DB12
S/TOTAL sans réserve	238	27	63	79	8	0	61	
S/TOTAL avec réserve	253	29	67	83	9	0	65	

2.4.8.2 Gestion des BSO / Occultations

Groupe / fonction	Quant	AI	AO	DI	DO	CT
Synthèse Centrale de Gestion des BSO	1			1		
S/TOTAL avec réserve	5			5		

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 89 sur 99

2.4.8.3 Electricité

Groupe / fonction	Quant	AI	AO	DI	DO	CT
Alarme synthèse défaut Armoire	4			4		
Comptage Eclairage	4					4
Comptage Eclairage de sécurité	4					4
Comptage Postes de travail	3					3
Comptage Prises et autres alimentations diverses	4					4
S/TOTAL sans réserve	19	0	0	4	0	15
S/TOTAL avec réserve	21	0	0	5	0	16

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 90 sur 99

2.5 ÉLECTRICITÉ

2.5.1 GÉNÉRALITÉS

Chaque zone d'intervention sera équipée d'un tableau ou d'un coffret électrique de commande, de régulation, de sécurité et de puissance.

L'alimentation électrique des tableaux sera réalisée par le lot Électricité ; cependant le raccordement se fera par l'Entreprise du présent lot.

Liste des armoires électriques :

- A1 : LT RDC Bas

Les raccordements électriques des moteurs, capteurs et actionneurs se feront par câbles réglementaires posés sur chemins de câble ou sous tube ICT.

Les travaux seront réalisés selon les réglementations C15.100 et autres en vigueur.

Particularités

Les équipements suivants sont alimentés et protégés directement par le lot Electricité :

- UE et UI des climatiseurs individuels autonomes
- UI (unités plafonniers, unités murales et unités gainables) dans les locaux
- Chauffe-eaux électriques

2.5.2 ARMOIRES ÉLECTRIQUES

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, l'équipement et l'installation de chaque armoire abritant les organes de commande et de régulation des installations de ventilation et de chauffage.

L'armoire électrique sera dimensionnée avec une réserve de place de 30%.

Construction de l'armoire en tôle 2 mm avec angle arrondis. Porte à gonds intérieures, joint d'étanchéité, verrou de sécurité encastré, ouverture à 90°. Finition peinture glycérophthalique interne et externe.

L'armoire sera munie d'une prise 220 volts, avec protection 30 mA et d'un éclairage intérieur, commandé par l'ouverture de la porte de l'armoire.

Les commandes, ainsi que les voyants marche et défaut, seront regroupés en façade de l'armoire, avec interrupteur test lampes permettra le contrôle du bon fonctionnement de tous les voyants.

L'équipement de l'armoire comprendra :

- Un interrupteur général sera monté sur l'armoire et permettra le sectionnement de l'ensemble des équipements. Cet interrupteur devra être équipé d'un dispositif différentiel. L'armoire sera équipée d'un test lampes,
- Départs protégés par disjoncteurs vers les moteurs,
- Tous les appareillages de commande, de protection, de sécurité et de signalisation par voyants,
- Tous les appareillages de commande et d'asservissement permettant le fonctionnement de chaque équipement.

Les équipements intérieurs seront montés sur châssis cadmiés et les fileries seront posées sous goulotte et soigneusement repérées individuellement. Un bornier de raccordement sera monté en partie basse de l'armoire et desservira tous les branchements intérieurs et extérieurs. La traversée de l'armoire se fera à travers des presse-étoupes.

Les câbles de raccordement aux différents matériels chemineront sur des chemins de câbles et seront repérés. Les repères devront se reporter à un schéma de montage, disposé dans une pochette, à l'intérieur de l'armoire. Des relais permettant la signalisation à distance des défauts compléteront les équipements et seront collectés sur un contact sec permettant le report.

Une coupure générale d'électricité sera réalisée par un disjoncteur général muni d'une bobine MX, commandé par un arrêt d'urgence à proximité.

Disjoncteurs divisionnaires

La protection contre les contacts indirects se fera par disjoncteurs différentiels (DD) 30 mA principaux, raccordés en aval du disjoncteur général, un DD au moins par groupe de trois circuits terminaux puissance.

La protection des moteurs sera réalisée par disjoncteur type P25M, avec auxiliaires électriques OF pour report de défaut, associés à des contacteurs. La définition du matériel électrique de protection et de commande se fera

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 91 sur 99

en fonction du courant de court-circuit en point de livraison par le lot Électricité et des caractéristiques des récepteurs (puissance, tension, type de récepteurs, etc.).

Câblage

Le câblage sera réalisé en conducteurs cuivre souples, posés sous goulottes, ramenés sur bornier jusqu'à 6 mm².

Y compris :

- Jeu de barre cuivre sur support isolant
- L'appareillage intérieur sera alimenté par le haut
- Tous les départs seront raccordés sur borniers repérés y compris les conducteurs de terre. Le raccordement des câbles vers les utilisations sera peigné afin d'effectuer les mesures à la pince ampèremétrique.
- Les conducteurs seront numérotés avec des repères à chaque extrémité.
- Arrivées et départs des câbles par le bas et le haut avec protection mécanique des câbles par chemin de câble ou goulotte.

Tous les équipements seront repérés par des plaquettes gravées et vissées. Il est précisé que tous les équipements électriques seront conformes aux règlements et normes en vigueur. Le repérage des appareils se fera par plaques dilophane gravées et vissées.

Schémas électriques

Un schéma électrique sera affiché à l'intérieur de l'armoire. Il sera établi avec tous les appareillages électriques et les repérages de toutes les fileries par bagues PVC imprimées.

Avant réalisation des enveloppes, le présent lot réalisera les schémas complets des armoires, puissances et auxiliaires, en précisant les natures et caractéristiques des disjoncteurs, les natures et longueurs des liaisons, en fonction du matériel, et des contraintes électriques. Elle en enverra un exemplaire au bureau d'études.

Elle en enverra également un exemplaire pour approbation à l'organisme de contrôle du client.

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

Le raccordement de chaque armoire sera réalisé par le présent lot depuis l'attente laissée à proximité par le lot Électricité.

La prestation du présent lot comprendra l'ensemble des canalisations (câbles, chemin de câbles, fourreaux, etc....) à l'aval de l'armoire et la mise à la terre des équipements et de toutes les parties métalliques de l'installation.

2.5.3 ALARMES

Sur chaque armoire, identification individuelle du défaut de chaque circuit de puissance par 1 voyant en face avant (disjonction en fonctionnement RMT, les aquastats à applique et à plonge, pressostats).

L'alarme regroupera l'ensemble des appareils rattachés à l'armoire de zone.

2.5.4 COUPURE VENTILATION

L'entreprise devra le relayage du contact libre de polarité fourni par le lot Électricité et destiné à assurer la coupure Ventilation réglementaire. Le relayage sera assuré sur l'ensemble des installations de ventilation.

L'ensemble des installations de ventilation des bâtiments sera arrêté par un bouton d'arrêt d'urgence commun.

Le bouton d'arrêt d'urgence « ventilation » sera de type coup de poing placé sous coffret « bris de glace », compris étiquetage de la commande.

Positionnement selon notice de sécurité.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement du bouton d'arrêt d'urgence ventilation et l'asservissement à l'ensemble des installations de ventilation du bâtiment.

L'information sera renvoyée sur l'installation de régulation.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE	 THERMIBEL	Page 92 sur 99

2.5.5 CONTRÔLE

L'installation électrique de commande et de contrôle, à la charge du présent lot, devra recevoir un certificat de conformité aux règles en vigueur (notamment NF C15.100), délivré par le contrôleur technique du projet.

Le titulaire du présent lot assurera les démarches auprès des organismes publics pour l'approbation de ses installations et établira les essais et rapports pour le Bureau de Contrôle.

Le présent lot aura à sa charge, un mois après la mise en service de l'installation, une visite de contrôle de toutes les armoires électriques avec suivi du serrage de chaque raccordement.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 93 sur 99

2.6 DIVERS

2.6.1 ÉTUDES et PLANS EXE / PAC

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge les études d'exécution et l'établissement des plans PAC du lot n°13 Chauffage – Rafraichissement – Ventilation – Plomberie – Sanitaire, y compris mises à jour si nécessaires type modification programmes, demande complémentaire, modification architecturale, variante entreprise, etc.... en nombre d'exemplaire suffisant (quatre au minimum) demandé par le bureau d'étude.

L'offre inclura la fourniture des études comprenant :

- Notes de calculs de dimensionnement et d'équilibrage (chauffage, rafraichissement, ventilation, plomberie, air comprimé, etc.) finaux
- Plans de réalisation des cheminements de réseaux et d'implantation des matériels (chauffage, rafraichissement, ventilation, plomberie, air comprimé, etc.)
- Schéma de principes hydrauliques et aérauliques définitifs
- Plans de Synthèse des réseaux avec le lot électricité CF/cf.

2.6.2 ÉTUDES ACOUSTIQUES

L'entreprise titulaire du présent lot se réfèrera aux objectifs décrits au chapitre 1.11. Elle aura à sa charge les études acoustiques suivantes :

- Mesures acoustiques avant travaux – état sonore initial voisinage
- Mesures acoustiques d'autocontrôle après travaux (bruits d'équipements normalisé et interphonies)
- Etudes acoustiques générales (dimensionnement des silencieux, plots antivibratiles, etc.)

2.6.3 MISE EN ROUTE / ESSAIS COPREC

Mise en route de l'installation et établissements des essais COPREC avec les imprimés CERFA.

L'entreprise est chargée de la totalité des prestations de mise en route, à savoir :

- Mesure des températures,
- Mesure des pressions,
- Mesures de débit air,
- Mesures de débit eau,
- Mesures acoustiques,
- Mesures d'intensités,
- Vérification des capteurs, actionneurs, moteurs sur le plan des contrôles de fil à fil,
- Vérification des fonctions d'automatisme, de régulation et de mise en marche et d'arrêt.

Un procès-verbal avec les valeurs paramétrées et mesurées sera joint au dossier DOE

2.6.4 REPÉRAGE

Les équipements figurant sur les schémas recevront une étiquette gravée fixée mécaniquement indiquant la fonction et le repérage.

Des étiquettes seront également posées pour le repérage des équipements suivants, selon un code couleur transmis par le MOU :

- Les tableaux électriques,
- Les centrales d'air avec les équipements,
- Les vannes de régulation,
- Les servomoteurs,
- La robinetterie, notamment les vannes d'isolement dans les faux-plafonds et gaines techniques
- Les clapets CF

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 94 sur 99

- Les instruments de mesure et de contrôle
- Les fluides (désignation et sens de circulation).

Par ailleurs, les réseaux hydrauliques et aérauliques seront repérés par des bandes autocollantes marquées et aux teintes conventionnelles.

Les étiquettes sur les réseaux seront posées tous les 15 mètres et aux changements de direction.

L'entreprise mettra également en place des schémas plastifiés au format A0 dans chaque local technique.

Un plan de repérage des clapets CF avec leur numéro sera transmis par l'entreprise au MO via DOE.

De plus, toutes les trappes d'accès seront repérées par une pastille autocollante permettant d'indiquer le type d'appareil concerné.

2.6.5 PERCEMENTS

Toute réservation oubliée par le l'adjudicataire nécessitera un percement à la charge du présent lot, sous réserve d'avis favorable de la part du lot gros-œuvre. La prestation comprend les percements, les saignées, les carottages et les rebouchages soignés nécessaires à une parfaite exécution des travaux de ces percements.

Les rebouchages associés seront également prévus, en matériau compatible avec le matériau et le degré coupe-feu de la paroi traversée **par le présent lot.**

Pour ce qui concerne les percements (compris rebouchage en matériaux adapté) dans les bâtiment existants, la répartition de la prestation est la suivante :

- Percements pour petite tuyauterie (EF, ECS, CH, EL, EU/EV, EP, Fluides Spéciaux) : Lot 13 – CRVPS ;
- Percements pour conduits de ventilation : lot gros-œuvre.

Il est entendu que l'ensemble des percements de dalles formant trémie / gaine technique d'étage est la charge du lot gros-œuvre.

De même, les percements importants en voiles bétons verticaux nécessitant reprise de sous-œuvre ou pas seront également à la charge du lot gros-œuvre.

2.6.6 PASSAGE DES FLUIDES EN TOITURE ET TERRASSES

L'entreprise aura à sa charge les costières, les bavettes d'étanchéité, les chapeaux pare-pluie, les crosses pour alimentation électrique de ces appareils et toutes sujétions de pose pour passage des fluides en toiture et terrasses.

2.6.7 ANALYSE D'EAU

Analyse de la potabilité d'eau par un laboratoire indépendant suivant réglementation. Ces rapports seront à intégrer dans les rapports DOE et pour chacune des 2 phases de travaux :

- 1 analyse EF avant travaux,
- 1 analyse EF après travaux,
- 1 analyse ECS après travaux.

2.6.8 DOE

Un mois avant réception des travaux, le présent titulaire du lot devra fournir en un exemplaire le projet de dossier Dossier d'Ouvrage Exécuté au maître d'œuvre, pour validation.

Après correction, l'entreprise fournira le nombre de dossier comme suit :

- 2 dossiers format papier dont 1 exemplaire reproductible + un sur support informatique.

Le dossier DOE devra reprendre l'ensemble des éléments énumérés et les différents paragraphes ci avant.

Le dossier DOE devra obligatoirement être structuré comme l'index de documentation ci-après :

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 95 sur 99

Chapitre I : Données de base

- I A : Sommaire du chapitre 1
- I B : CCAP, CCTP, DPGF
- I C : Coordonnées de l'entreprise et de ses sous-traitants
- I D : Autres documents

Chapitre II : Notes de calcul

- II A : Sommaire du chapitre II
- II B : Notes de calcul hydrauliques et aérauliques
- II C : Données de base
- II D : Liste des consommateurs électriques, bilan de puissance
- II E : Liste des points

Chapitre III : Documentation technique du matériel

- III A : Sommaire du chapitre III
- III B : Fiches techniques des équipements chauffage, ventilation et sanitaires
- III C : Fiches techniques des équipements hydrauliques
- III D : Fiches techniques des équipements électriques

L'ensemble des fiches techniques devra être référencées suivant la structure du CCTP.

Chapitre IV : Analyse fonctionnelle

- IV A : Sommaire du chapitre IV
- IV B : Analyse fonctionnelle

Chapitre V : Mise en service et Réglage

- V A : Sommaire du chapitre V
- V B : Procès-verbal d'épreuve (y compris enregistrement)
- V C : Rapport du bureau de contrôle
- V D : Procès verbale de réception
- V E : Mesure des performances hydrauliques et aérauliques
- V F : Essais COPREC
- V G : Fiches de mise en route
- V H : Analyse d'eau
- V I : Rapport de désinfection

Chapitre VI : Manuels de maintenance

- VI A : Sommaire du chapitre VI
- VI B : Manuel d'utilisation et opératoire
- VI C : Manuel de maintenance des équipements
- VI D : Liste des pièces détachées, avec pièces de rechange

Chapitre VII : Plans DOE

- VII A : Listing des plans
- VII B : Schémas de principe hydrauliques
- VII C : Autres schémas de principe
- VII D : Plans PAC et détails
- VII E : Plans des réseaux

Les plans EXE devront obligatoirement passés à un indice DOE, être cachetés et signés par l'entreprise.

Le CD devra être structuré de la même façon que le dossier DOE et devra reprendre l'ensemble des chapitres ci avant.

Le Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO) devra intégrer :

- Les documents liés à la construction de l'ouvrage après récolement ;
- Le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques ;
- Le mode d'entretien ;

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE	 THERMIBEL	Page 96 sur 99

- Les prescriptions permettant d'assurer la gestion de la maintenance et des consommations.

2.6.9 FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT

L'Entrepreneur procède, avant ou après la réception et pour chaque phase de travaux, à la formation du personnel de conduite du Maître d'Ouvrage et de son exploitant, à l'exploitation des équipements et installations.

Cette formation est assurée par du personnel qualifié et à l'aide de documents, notices et règles de conduites appropriées.

La durée de cette formation dépend de la technicité des installations, et sera au minimum de 2 demi-journées.

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 97 sur 99

3 PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE)

3.1 MORTAISES POUR ENTREE D'AIR (ATELIER)

Dans le bâtiment réhabilité Atelier, dans le cas où les menuiseries extérieures ne seraient pas remplacées, l'amenée d'air neuf se fera naturellement depuis l'extérieur par des bouches d'entrée d'air autoréglables acoustiques mise en œuvre en menuiseries extérieures existantes.

La prestation comprend donc la réalisation de mortaises pour mise en œuvre des entrées d'air décrites au chapitre 2.2.5.2.

3.2 VENTILATION DES LOCAUX DE L'ECURIE

Le bâtiment Ecurie sera ventilé par une installation de type simple flux :

- Extraction d'air dans chacun des locaux de stockage.
- Compensation d'air neuf hygiénique via des entrées d'air disposées dans les menuiseries extérieures

3.2.1 CAISSON DE VENTILATION SIMPLE FLUX

Caisson de ventilation double peau à piquages disposés en ligne, basse consommation à isolation renforcée (50 mm d'épaisseur).

Le caisson sera réalisé en tôle d'acier galvanisé. Le ventilateur sera équipé de moteur à technologie ECM (commutation électronique de l'alimentation des enroulements du stator) à rotor extérieur.

- Avec un moteur basse consommation à technologie ECM.
- Niveau sonore optimisé.
- Encombrement réduit.
- Débit ajustable par potentiomètre intégré au caisson de série.
- Raccordement électrique ;
- Niveau de pression acoustique rayonné à 3 m : 60 dB(A) max
- Liaison aux gaines par manchettes souples M0.

Enveloppe :

- Caisson tôle d'acier galvanisé.
- Isolation acoustique 50 mm de laine minérale.
- Panneau supérieur démontable par 2 clips.
- Raccordement circulaire : aspiration/refoulement munis de joints à lèvre en caoutchouc pour une parfaite étanchéité.

Ventilateur : Centrifuge à réaction à accouplement direct.

Motorisation :

- Moteur ECM (commutation électronique) à rotor extérieur.
- Monophasé 230 V - 50 Hz.
- IP44 - Classe F.
- Variation de vitesse électronique : par potentiomètre intégré et par régulation pression constante à fournir avec l'extracteur.
- Boîtier de raccordement IP 55, situé à l'extérieur du caisson avec potentiomètre intégré pour le réglage du débit de 0 à 100 %.

1 caisson pour les locaux sanitaires et techniques du bâtiment : débit 200 m3/h

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 98 sur 99

3.2.2 CONDUITS DE VENTILATION

Dito chapitre 2.2.4

3.2.3 BOUCHES D'EXTRACTION

- Bouches auto-réglables à membrane de débit 30, 45, 60 et 90 m³/h suivant les locaux (cf. plans) ;
- Non-conductrices du courant électrique ;
- Niveau sonore maximal admissible : 30 dB(A) ;
- Dépression minimale à une bouche : 50 pascals ;
- Dépression maximale admissible à une bouche : 100 pascals.
- Pose en plafond ou en parois avec collerettes de fixation de diamètre 125 mm ;

3.2.4 ENTREES D'AIR

Dans le bâtiment, l'amenée d'air neuf se fera naturellement depuis l'extérieur par des bouches d'entrée d'air autoréglables acoustiques situées en menuiseries extérieures (menuiserie remplacées).

- Auvent extérieur pare-pluie et pare-vent en PVC.
- Régulateur.
- 2 déflecteurs intérieurs.
- Capot muni du RA, capuchon de façade acoustique.
- Certification CSTBat

Caractéristiques techniques :

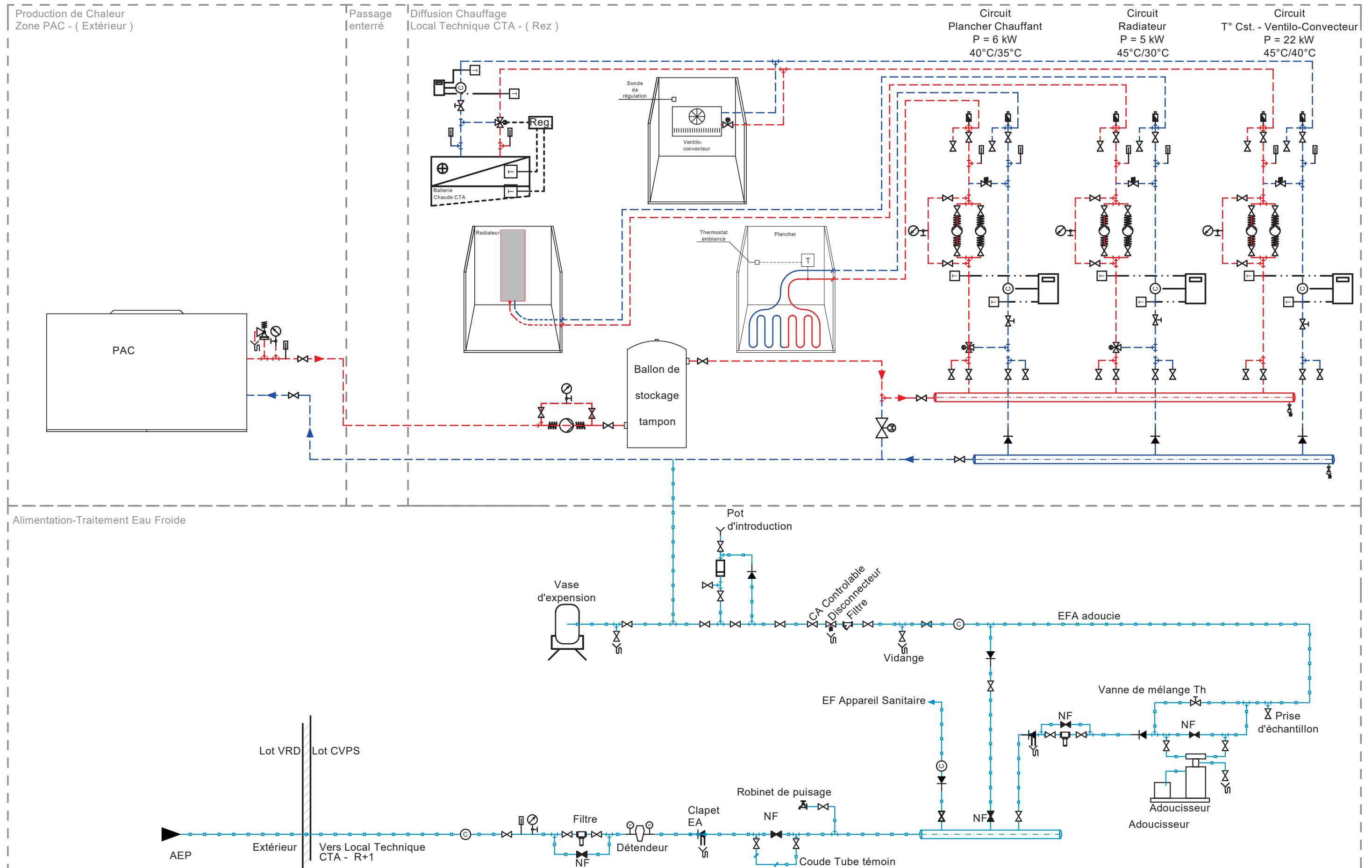
- Débit d'air : 30 ou 45 m³/h,
- Caractéristiques acoustiques : $D_{n,e,w} + C_{tr} \geq 37$ dB

CCTP	Construction d'un laboratoire et restructuration de bâtiments existants – INRAE à Thonon-les-Bains (74)	Lot 13 : CRVPS
DCE		Page 99 sur 99

ANNEXE 01 : MARQUES ET RÉFÉRENCES DES FOURNITURES

Les entreprises remettant une offre pour le **lot n°13 : CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES**, devront obligatoirement joindre à leur Acte d'engagement, en un exemplaire, le présent document complété par l'indication **des marques et références** des fournitures chiffrées dans l'offre faisant l'objet des articles du CCTP, soit :

Référence au CCTP	Prévu au présent CCTP (ou techniquement équivalent)	Prévu par l'entreprise
Pompes	WILO	
Pompe à Chaleur & accessoires	VISSMANN	
Vase d'expansion	FLEXCON	
Disconnecteur	SOCIA	
Traitement d'eau	GULDAGIL	
Vanne de réglage	IMI / HEMEIER	
Isolant sous chape	TMS	
Canalisation en dalle et remontée	THERMACOME	
CTA & Ventilo-convecteurs	FLAKTGROUP	
Cassettes 360°	CIAT	
Split-Système	mitsubishi	
Grille de ventilation	TROX / HALTON / ALDES	
Calorifuge	ARMACELL	
Compteur d'eau	SAPPEL	
Siphons	LIMATEC	
Appareils sanitaires	GEBERIT – ATOUT COMP.	
Robinetterie & accessoire sanitaire	DELABIE / PRESTO / GROHE	
GTB	SIEMENS	



Affaire: **INRAE - THONON-LES-BAINS**
N° aff: **125 25 47**
Objet: **Caractéristiques des Equipements de chauffage / rafraichissement**
Date : **12/12/2025**
Phase: **DCE**

Ind: **1**



INRAE - Equipement chauffage rafraichissement - Bâtiment Extension

					CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT					AUTRE
LOCAL	Volume (m³)	Déperditions (Watt)	Puissance Chauffage (Watt)	Puissance Rafraichissement (Watt)	Système de chauffage/rafraichissement	Marque de Référence	Modèle proposé	Débit Ventilation du système (m³/h)	Système de Régulation	Système Particulier
EXTENSION										
RDC										
D1 - Restauration / D2 Réchauffe plats	450	6023	6023	-	PCBT	THERMACOME	Classique	-	Sonde d'ambiance	
F2 - Stockage		10	12	-	-	-	-	-	-	
E2 - Sanitaires	50	90	108	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN101400501X3K	-	Tête Thermostatique	
F1 - Ménage	25	50	60	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN101400501X3K	-	Tête Thermostatique	
B11 - Amphithéâtre	220	1300	1560	-	Cassettes	CIAT	COADIS Line 612	900	Commande locale	
B12 - Stockage amphithéâtre	25	60	72	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN101400501X3K	-	Tête Thermostatique	
C3 - Salle de réunion	60	570	684	-	Ventilo-convecteur	FLAKTGROUP	GS1MH.UWCHI3	225	Commande locale	
A23 - Collection Ecailles	35	40	48	-	-			-	-	
A2 - Labo sedim	80	590	708	-	Ventilo-convecteur	FLAKTGROUP	GS2MH.UWCHI3	245	Commande locale	Hygrométrie
A22 - Congelateur	20	20	24	1700	Mono-split	MITSUBISHI	PKA-M35LA2	450	Commande locale	
A3 - Labo filtration	80	590	708	-	Ventilo-convecteur	FLAKTGROUP	GS2MH.UWCHI3	245	Commande locale	
A21 - Consommables	20	20	24	-	-			-	-	
A5 - Labo metro	110	1000	1200	-	Ventilo-convecteur	FLAKTGROUP	GS3MH.UWCHI3	335	Commande locale	
BXX - Local en +	13	70	84	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	21K900 0400	-	-	
Circulation + dégagements	190	710	852	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN201800801X3K x 2	-	-	
LT CFO	25	NC	-	-	-		-	-	-	
LT CFA	25	NC	-	2500	Mono-split	MITSUBISHI	PKA-M35LA2	450	Commande locale	
LT CTA	90	NC	-	-	-		-	-		
R+1										
B3 - Accueil / Convivialité	50	727	727	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN222400801X3K	-	Tête thermostatique	
E1 / E2 - Sanitaires	35	380	456	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	FSN201800701X3K	-	Tête thermostatique	
C21 - Bureaux INRAE 1	35	360	432	-	Cassette	CIAT	GCS1.UWC.SE5	300	Commande locale	
C21 - Bureaux INRAE 2	70	730	876	-	Cassettes	CIAT	GCS1.UWC.SE5	600	Commande locale	
C21 - Bureaux INRAE 3	35	370	444	-	Cassette	CIAT	GCS1.UWC.SE5	300	Commande locale	
C11 - Bureaux OFB 1	35	370	444	-	Cassette	CIAT	GCS1.UWC.SE5	300	Commande locale	
C11 - Bureaux OFB 2	70	750	900	-	Cassettes	CIAT	GCS1.UWC.SE5	600	Commande locale	
C11 - Bureaux OFB 3	35	380	456	-	Cassette	CIAT	GCS1.UWC.SE5	300	Commande locale	
B23 - Salle de formation	205	1520	1824	-	Cassettes	CIAT	GCS1.UWC.SE5	900	Commande locale	
A21 - Consommables	30	60	72	-	-			-	-	
A22 - Congelateur	30	60	72	1700	Cassette	FLAKTGROUP	SLZ-M35FA2	390	Commande locale	
A41 - Pré PCR ADN Rare	50	580	696	2885	Mono-split	MITSUBISHI	PEAD-M35JA2	600	Commande locale	
42 - Pré PCR ADN / ARN	125	910	1092	3220	Mono-split	MITSUBISHI	PEAD-M35JA2	600	Commande locale	
43 - Post PCR Quant.	105	890	1068	2231	Mono-split	MITSUBISHI	PEAD-M35JA2	600	Commande locale	
Post PCR Révélation	30	380	456	570	Mono-split	MITSUBISHI	SLZ-M35FA2	390	Commande locale	
A81 - Vestiaire	25	40	48	-	-			-	-	
A71 - Laverie	15	270	324	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN202200501X3K	-	Tête thermostatique	
B12 - Séquençage	30	540	648	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN222200701X3K	-	Tête thermostatique	
Circulation	230	1350	1620	-	Radiateur	KERMI VERTEO PLAN	PSN202000701X3K	-	Tête thermostatique	
							FK0220512	-		

Affaire: **INRAE - THONON-LES-BAINS**N° aff: **125 25 47**Objet: **Ventilation**Date : **12/12/2025**Phase: **DCE**Ind: **1****ANNEXE 04 - Fiche Ventilation - Bâtiment Extension**

LOCAL	Surface (m²)	VENTILATION				
		occupation (nb personne)	taux RA / oc	Air Neuf (m3/h)	Air Extrait (m3/h)	Système de régulation
RDC						(*) Continu durant la plage horaire de fonctionnement CTA
D1 - Restauration / D2 Réchauffe plats	82,1	45	22	1000	1220	CO2
F2 - Stockage	9,3				30	Continu (*)
E2 - Sanitaires	10,3			180	180	Continu (*)
F1 - Ménage	7,8				60	Continu (*)
B11 - Amphithéâtre	71,2	60	18	1100	1100	CO2
B12 - Stockage amphithéâtre	7,8				30	Continu (*)
C3 - Salle de réunion	19,9	8	18	150	150	Présence
A23 - Collection Ecailles	11,3	2	25	60	60	Continu (*)
A2 - Labo sedim	25,7	4	25	100	100	Continu (*)
A22 - Congelateur	5,3				60	Continu (*)
A3 - Labo filtration	25,8	4	25	100	100	Continu (*)
A21 - Consommables	5,4				30	Continu (*)
A5 - Labo metro	35,4	5	25	130	130	Continu (*)
BXX - Local en +	4,5				30	Continu (*)
Circulation + dégagements	78,6			300		Continu (*)
LT CFO	7,7				30	Continu (*)
LT CFA	7,7				30	Continu (*)
LT CTA	32,7					
S/TOTAL	448,5			3120	3340	
R+1						
B3 - Accueil / Convivialité	17,3	10	22	220		CO2
E1 / E2 - Sanitaires	10,2			120	120	Continu (*)
C21 - Bureaux INRAE 1	11	2	25	50	50	Présence
C21 - Bureaux INRAE 2	22,9	4	25	100	100	Présence
C21 - Bureaux INRAE 3	11,2	2	25	50	50	Présence
C11 - Bureaux OFB 1	11,1	2	25	50	50	Présence
C11 - Bureaux OFB 2	22,9	4	25	100	100	Présence
C11 - Bureaux OFB 3	10,8	2	25	50	50	Présence
B23 - Salle de formation	72,4	20	25	500	500	CO2
A21 - Consommables	9,9				30	Continu (*)
A22 - Congelateur	9,5				60	Continu (*)
A41 - Pré PCR ADN Rare	15,7	2	25	50	50	Continu (*)
42 - Pré PCR ADN / ARN	42,4	4	25	100	100	Continu (*)
43 - Post PCR Quant.	41,4	3	25	75	75	Continu (*)
Post PCR Révélation	9,3	2	25	50	50	Continu (*)
A81 - Vestiaire	6,4				30	Continu (*)
A71 - Laverie	7,1				60	Continu (*)
B12 - Séquençage	10,1				30	Continu (*)
Circulation	76,5			210		Continu (*)
S/TOTAL	418,1			1725	1505	
TOTAL	866,6			4845	4845	