



Exemple anonymisé — breek.ai

MÉMOIRE TECHNIQUE

Lot CVC — Réaménagement d'un immeuble de bureaux

Projet Hélios

Immeuble tertiaire — Hauts-de-Seine (92)

Soumissionnaire

CLIMATIS INGÉNIERIE

25 rue de l'Industrie — 95XXX (Val d'Oise)

contact@climatis-ingenierie.fr

01 XX XX XX XX

Document généré et anonymisé avec **Breek** — l'IA dédiée aux mémoires techniques BTP

Sommaire

1. Introduction	3
1.1 Compréhension du projet.....	3
1.2 Périmètre de nos prestations	3
1.3 Gestion des interfaces	4
1.4 Limites de prestations	4
1.5 Présentation de l'entreprise	5
2. Moyens humains et matériels dédiés au projet	6
2.1 Moyens humains	6
2.2 Qualifications	8
2.3 Moyens matériels	9
2.4 Conformité administrative des demandes d'agrément de sous-traitance	11
2.5 Sélection de matériels pour le projet.....	12
3. Méthodologie d'exécution des travaux	15
3.1 Visite de chantier et pièces du marché	15
3.2 Phase préparatoire : études d'exécution.....	16
3.3 Organisation et installation de chantier	19
3.4 Modes opératoires détaillés	22
3.5 Coordination avec les autres corps d'état et démarche BIM.....	29
3.6 Phasage et planning prévisionnel	30
3.7 Réception, mise en service et formation	31
4. Qualité, environnement et engagements	33
4.1 Notre démarche qualité.....	33
4.2 Engagements pour un chantier respectueux de l'environnement.....	34

1. Introduction

1.1 Compréhension du projet

Nous avons étudié avec le plus grand intérêt votre projet de réaménagement de l'immeuble de bureaux Hélios. Nous avons pleinement saisi les ambitions et les contraintes de cette opération, qui vise la rénovation complète et la modernisation des installations de Climatisation, Ventilation et Chauffage (CVC) sur l'ensemble des niveaux, du RDC au R+7.

Notre analyse approfondie du dossier de consultation nous a permis d'identifier les objectifs clés qui conditionnent la réussite de ce projet :

- **La performance technique et énergétique** : l'enjeu principal est de remplacer les systèmes existants par des installations modernes à détente directe, performantes et économes en énergie, afin de garantir un confort thermique optimal pour les futurs occupants tout en maîtrisant les coûts d'exploitation.
- **La fiabilité et la pérennité** : le choix des équipements et la qualité de leur mise en œuvre devront assurer une fiabilité sans faille des nouvelles installations CVC sur le long terme.
- **Le respect du planning** : nous avons conscience du caractère impératif des délais fixés et de la nécessité d'une organisation rigoureuse pour livrer le chantier dans le respect des jalons contractuels.
- **Une exécution en site maîtrisée** : bien que le bâtiment soit actuellement vide, nous intégrons dans notre méthodologie la nécessité d'une gestion de chantier exemplaire, minimisant les nuisances et assurant une coordination sans faille avec les autres corps d'état.

Notre offre a été entièrement conçue pour répondre point par point à ces exigences, en apportant des solutions techniques éprouvées, une méthodologie d'intervention rigoureuse et l'engagement d'une équipe dédiée à la réussite de votre projet.

1.2 Périmètre de nos prestations

En tant que titulaire du lot CVC, notre mission englobe l'ensemble des études, fournitures et travaux nécessaires à la rénovation complète des installations de génie climatique de l'immeuble. Notre intervention, détaillée dans le présent mémoire, couvrira les prestations suivantes :

- Les études d'exécution complètes, incluant les notes de calcul, les plans d'implantation et les schémas de principe.
- Le rétrofit des centrales de traitement d'air NORD et SUD, incluant le remplacement des batteries et l'installation de moteurs à haute efficacité énergétique.
- La fourniture et la mise en œuvre des nouveaux systèmes à détente directe de type VRV pour l'ensemble des plateaux de bureaux, des paliers et du Hall.
- Le remplacement des caissons de VMC et d'extraction en toiture et en sous-sol.
- L'hygiénisation complète des réseaux aérauliques conservés, avec la création des trappes de visite nécessaires.
- La gestion de l'interface avec le futur système de GTB pour assurer une parfaite communication des nouvelles installations.

- Les essais, la mise en service, la formation des exploitants et la fourniture des dossiers des ouvrages exécutés (DOE).

1.3 Gestion des interfaces

Nous sommes pleinement conscients que la réussite de ce projet repose sur une coordination rigoureuse et une communication fluide entre tous les corps d'état. Notre organisation prévoit une gestion proactive des interfaces afin d'anticiper les besoins et de garantir une parfaite intégration de nos ouvrages.

Nous assurerons une collaboration étroite avec les lots techniques et architecturaux, notamment pour :

- **Le lot Gros Œuvre** : nous fournirons en temps voulu les plans de réservation pour les percements et les socles techniques nécessaires à la mise en œuvre de nos installations.
- **Le lot Plomberie** : nous définirons précisément les points de raccordement pour l'évacuation des condensats de nos unités intérieures.
- **Le lot Électricité** : nous transmettrons les besoins en puissance et les localisations exactes de nos attentes électriques pour l'alimentation de nos équipements (groupes extérieurs, unités intérieures, régulation, etc.).
- **Le lot Faux-Plafond** : nous collaborerons à la synthèse technique pour assurer une intégration harmonieuse de nos grilles de soufflage, de reprise et de nos terminaux.

Cette démarche collaborative, animée par notre chef de chantier lors des réunions de coordination, est le gage d'un chantier maîtrisé et d'un résultat conforme à vos attentes.

1.4 Limites de prestations

Grutage

- Lors de la visite sur site, il a été convenu que le lot CVC assurerait l'évacuation de l'ensemble des équipements DRY implantés en terrasse technique, pour le compte du lot Curage. Cette prestation est intégralement incluse dans notre offre.

Assistance au curage d'étage

- Nous avons bien pris en compte la nécessité de procéder à la dépose, par nos soins, de l'ensemble des grilles de reprise d'air existantes et conservées, préalablement aux opérations de curage des réseaux réalisées par le lot Curage, afin de prévenir tout risque de détérioration des équipements lors du curage des réseaux d'étage.

Récupération fluide frigorigène

- Il est précisé que la récupération, le conditionnement et l'évacuation réglementaire de l'ensemble des charges frigorifiques des installations déposées sont à la charge exclusive du lot Curage.

Électricité CVC

- Il est précisé que le lot CVC assure exclusivement le tirage des câbles des unités intérieures.

- Le lot CFO prend en charge le tirage des câbles d'alimentation des groupes VRV implantés en terrasse, y compris ceux des CTA, ainsi que la fourniture et l'installation de l'ensemble des disjoncteurs associés dans les tableaux de distribution d'étage, tant pour les unités intérieures (UI) que pour les unités extérieures.

1.5 Présentation de l'entreprise

CLIMATIS INGÉNIERIE est une entreprise spécialisée dans la conception, l'installation et la maintenance d'installations de génie climatique en milieu tertiaire et industriel. Forts d'un effectif de plus de 90 collaborateurs, nous intervenons sur l'ensemble du territoire francilien et déployons une organisation pluridisciplinaire couvrant l'intégralité du cycle d'un projet CVC :

- **Bureau d'études interne** : conception thermique, dimensionnement, plans d'exécution et notes de calcul.
- **Travaux neufs et rénovation** : installations VRV, CTA, ventilation, plomberie technique, distribution hydraulique.
- **Maintenance et exploitation** : contrats de maintenance préventive et corrective, dépannage 7j/7.
- **Mise en service et performance énergétique** : réglages, optimisation, intégration GTB.

Par ses différentes activités, notre société est en complète capacité de répondre à l'ensemble de votre cahier des charges, d'anticiper avec vous les enjeux liés à votre activité et vos contraintes, dans le respect de l'environnement et de la sécurité.

2. Moyens humains et matériels dédiés au projet

2.1 Moyens humains

La réussite de la rénovation des installations CVC de l'immeuble Hélios repose sur la mobilisation d'une équipe projet dédiée et expérimentée, ainsi que sur l'emploi de matériels performants et adaptés.

CLIMATIS INGÉNIERIE met en place une organisation structurée autour de profils clés assurant le pilotage commercial, technique et opérationnel du lot CVC, afin de garantir une exécution des travaux conforme aux exigences de qualité, de sécurité et de délais.

La présentation ci-après détaille les compétences, l'expérience et le rôle de chaque intervenant engagé dans la réussite de l'opération.

Antoine DUBOIS — *Directeur Commercial*

Fort de 16 ans d'expérience chez CLIMATIS INGÉNIERIE, Antoine Dubois développe et fidélise un portefeuille de clients dans le domaine du CVC, en alliant expertise commerciale et sens stratégique.

Sa passion : accompagner les clients dans leurs projets ambitieux, en transformant leurs défis en opportunités de croissance, tout en optimisant rentabilité et satisfaction.

Julien MARTIN — *Directeur du Bureau d'Études*

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur, Julien Martin pilote et coordonne depuis plus de 10 ans les études CVC au sein de CLIMATIS INGÉNIERIE.

Il est garant de la cohérence technique des solutions retenues, de leur conformité réglementaire et de leur adéquation avec les contraintes du site et du phasage des travaux. Son expertise permet d'apporter des solutions fiables et performantes, tout en intégrant les contraintes d'exploitation, de maintenance et de rénovation en site occupé.

Olivier LEROY — *Chargé d'Affaires*

Titulaire d'un DUT de thermicien, Olivier Leroy exerce les fonctions de Chargé d'Affaires chez CLIMATIS INGÉNIERIE depuis 3 ans, après plus de 25 années d'expérience dans le domaine du CVC.

Il assure le pilotage global des opérations, tant sur les aspects techniques, financiers qu'administratifs, sur des projets de rénovation d'envergure supérieure à 3 M€.

Interlocuteur privilégié de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, il veille au respect des engagements contractuels, des délais et du budget, tout en garantissant la qualité des ouvrages réalisés.

Mickaël PEREIRA — *Responsable Technique*

Avec 13 années d'expérience au sein de CLIMATIS INGÉNIERIE, Mickaël Pereira supervise les opérations techniques CVC sur les chantiers de l'entreprise.

Il coordonne les équipes terrain, valide les choix techniques et s'assure de la conformité des installations livrées.

En lien direct avec les chargés d'affaires, il intervient comme référent technique et appui opérationnel, notamment pour la gestion des ressources humaines, la résolution des points techniques complexes et l'optimisation des méthodes d'exécution.

Frédéric MARTEL — *Chef de Chantier*

Titulaire d'un BTS en Génie Climatique et fort de plus de 10 ans d'expérience, Frédéric Martel pilote les équipes sur site et assure le suivi opérationnel des travaux.

En collaboration avec le Chargé d'Affaires, il veille au respect des plans d'exécution, à l'application des règles de sécurité, à la coordination des sous-traitants et à la gestion des approvisionnements.

Son rôle est déterminant pour garantir la qualité, la performance et le respect des délais.

2.2 Qualifications

La compétence de nos équipes est validée par des qualifications professionnelles reconnues, attestant de notre maîtrise technique et de notre engagement envers la qualité et la sécurité. Ces certifications garantissent notre aptitude à mener à bien des projets de rénovation CVC complexes.

Qualifications professionnelles QUALIBAT

Nous détenons l'ensemble des qualifications requises pour ce projet, qui incluent notamment les spécialités :

- **5232** — Installation de pompes à chaleur et de groupes froids en habitat individuel, collectif et en bâtiments tertiaires de surface supérieure à 1 000 m².
- **5251** — Installation de chauffage ou de froid raccordée sur réseau urbain.
- **5252** — Installation de réseaux de distribution de chauffage ou de rafraîchissement avec centrale de traitement d'air (CTA).
- **5264** — Maintenance d'installations de pompes à chaleur et de groupes froids dans tout type de bâtiment de surface supérieure à 1 000 m².
- **5312** — Installation de ventilation mécanique contrôlée (VMC) en habitat individuel, collectif et en bâtiments tertiaires de surface supérieure à 1 000 m².
- **5322** — Installation de désenfumage mécanique.

Formations Constructeurs

Nos équipes bénéficient de formations régulières dispensées par les principaux constructeurs de matériel CVC, notamment Daikin, afin de maîtriser les spécificités techniques et les bonnes pratiques d'installation et de maintenance des systèmes VRV.

Cette expertise permet d'assurer une mise en œuvre conforme, ainsi qu'un paramétrage optimal des équipements prescrits, garantissant performance et fiabilité des installations. Une attestation d'agrément constructeur peut être fournie sur demande dans le dossier d'offre original.

2.3 Moyens matériels

Nous disposons d'un parc matériel complet et moderne, nous permettant de répondre avec efficacité et autonomie à l'ensemble des besoins du chantier.

Équipements de protection individuelle (EPI)

CLIMATIS INGÉNIERIE est fortement impliqué dans les problématiques de sécurité au travail. Les protections individuelles sont remises à chaque salarié, et les protections collectives disponibles au magasin de l'entreprise sont livrées par nos chauffeurs en fonction des besoins.

Protection individuelle	Conditions d'usage
Chaussures montantes et renforcées	Port obligatoire sur le chantier.
Casque de chantier	Port obligatoire lors du grutage et des travaux en hauteur en extérieur (toiture, nacelle élévatrice, etc.).
Gants de protection (mécanique / chimique / électrique)	Port obligatoire de gants de protection mécanique sauf lors du port de gants électriques ou pour produits chimiques.
Protections auditives	Port obligatoire dans un environnement bruyant (meulage, découpe).
Lunettes de protection	Port obligatoire pour tous les travaux au-dessus de la tête, ainsi que lors des étapes de meulage et de découpe.
Masque de protection respiratoire	Port obligatoire du masque poussière FFP2 dans les conditions de poussière ambiante excessives.
Harnais de sécurité	Port obligatoire pour tous travaux sur le toit des modules en l'absence de garde-corps en périphérie, associé à une ligne de vie ou un stop-chute.

****Chaque encadrant :****

- Fournira les EPI nécessaires à chaque travailleur pour effectuer sa mission.
- Contrôlera annuellement les EPI de son personnel pour s'assurer du bon état de ceux-ci.

****Chaque salarié :****

- Entretiendra ses EPI conformément à la notice des constructeurs.
- Vérifiera ses EPI avant chaque utilisation.
- Signalera toute dégradation ou défaut de dotation (perte, vol, etc.) à son responsable.

Équipements de protection collective

L'équipement de protection collective est intégré ou ajouté aux moyens de production ou aux postes de travail. Il est dit de protection collective s'il assure indistinctement la sécurité de nos salariés affectés aux postes et celle des autres personnes présentes à proximité.

Les différents moyens de protection collective :

- La protection par éloignement (balisage, déviation, etc.).
- La protection par obstacle (rambarde de sécurité, etc.).
- La protection par atténuation d'une nuisance (insonorisation du local, encoffrement de la pièce usinée, aspiration de poussière, ventilation).
- La protection par consignation d'une fonction dangereuse lors d'interventions.

En fonction de la nature des risques, à titre d'exemple :

- Pour les chutes de hauteur, la mise en place de garde-corps.
- Pour le risque de chute sur un sol glissant, l'utilisation de revêtements de sol antidérapants.
- Pour le bruit, l'encoffrement des machines avec des matériaux adaptés.
- Pour le risque d'exposition à des poussières, le captage à la source et la ventilation.

Matériel de chantier, outillage, manutention et levage

- **Véhicules de chantier** : une flotte de véhicules utilitaires équipés en ateliers mobiles, permettant à nos équipes de disposer de tout l'outillage nécessaire en permanence sur site.
- **Outillage spécifique CVC** : pompes à vide et manomètres pour les tests d'étanchéité des réseaux frigorifiques ; stations de récupération de fluides frigorigènes conformes à la réglementation ; anémomètres et appareils de mesure pour les réglages aérauliques.
- **Équipements de manutention et levage** : matériel de manutention manuelle (diabes, chariots) pour les approvisionnements courants. Nous ferons appel à un partenaire spécialisé pour les opérations de grutage nécessaires à la mise en place des groupes VRV en toiture-terrasse, comme identifié lors de la visite de site.

2.4 Conformité administrative des demandes d'agrèments de sous-traitance

Pour répondre à son impératif de suivi des obligations des sous-traitants qui interviennent pour son compte, CLIMATIS INGÉNIERIE a mis en place un process spécifique. Le suivi documentaire de ses partenaires se fait via une plateforme dédiée de collecte documentaire.

La consultation de cette plateforme permet aux donneurs d'ordre de l'entreprise de s'assurer que les sous-traitants qui vont intervenir pour le compte de CLIMATIS INGÉNIERIE respectent bien leurs obligations : régularité fiscale, assurance décennale, responsabilité civile, paiement des cotisations sociales.

Le recours à un sous-traitant fait l'objet d'une information systématique du client et d'une demande d'agrément. La qualité des prestations réalisées par les sous-traitants est évaluée autour de plusieurs critères : respect d'exécution de la prestation confiée, délais, pilotage de la prestation et sécurité.

L'attribution d'une note trop basse peut conduire à stopper la relation commerciale ou à mettre en place des axes d'amélioration.

2.5 Sélection de matériels pour le projet

Vous trouverez ci-dessous la liste non exhaustive des principaux matériels que nous prévoyons de mettre en œuvre pour garantir le confort des futurs occupants et la pérennité de l'installation CVC.

Équipements

Groupes extérieurs VRV — Bureaux

Fournisseur prévisionnel : Daikin, gamme RYYQ (modèles 08 à 20)

- Technologie Inverter pour une modulation précise de la puissance.
- Utilisation de fluide frigorigène R410A régénéré.
- Haute efficacité énergétique saisonnière (SEER / SCOP).
- Pose sur châssis type « Big Foot » à une hauteur de 800 mm au-dessus du revêtement d'étanchéité.

Localisation : *Toiture-terrasse*

Unités intérieures — Bureaux

Fournisseur prévisionnel : Daikin, gamme FXSQ (modèles 20, 25, 40)

- Type gainable moyenne pression, intégration discrète en faux-plafond.
- Pompe de relevage des condensats intégrée.
- Fonctionnement silencieux pour un confort acoustique optimal.

Localisation : *Plateaux de bureaux (R+1 à R+7)*

Thermostats et commandes

Fournisseur prévisionnel : Daikin, modèle Madoka

- Interface de commande filaire individuelle par unité intérieure.
- Design moderne et affichage intuitif.
- Permet un réglage précis de la température et de la ventilation.

Localisation : *Bureaux*

Passerelle de communication GTB

Fournisseur prévisionnel : CoolMaster

- Interface en protocole BACnet IP.
- Assure la remontée des informations et des commandes vers la supervision globale du bâtiment.
- Installation dans un coffret sur rail DIN dans le placard technique de chaque étage.

Localisation : *Placards techniques (R+1 à R+7)*

Systemes CVC — Paliers et Hall

Fournisseur prévisionnel : Daikin — Mini VRV (RXYSCQ5) et Sky Air (RZA250D / FDA250A)

- Solutions dédiées et dimensionnées pour les zones communes.
- Adaptation sur les réseaux aérauliques existants et hygiénisés du Hall.

Localisation : *Paliers et Hall d'accueil (RDC)*

Caissons d'extraction VMC

Fournisseur prévisionnel : France Air ou équivalent

- Remplacement des équipements de ventilation pour les sanitaires et locaux techniques.
- Matériel conforme aux exigences de débit et de pression.

Localisation : *Toiture-terrasse et SS1*

Réseaux et accessoires

- Tuyauteries frigorifiques en cuivre de qualité frigoriste.
- Calorifuge type Armaflex épaisseur 9 mm.
- Réseaux de condensats en PVC rigide M1.
- Chemins de câbles type Cablofil.
- Respect des normes et des règles de l'art (brasures sous azote, tests d'étanchéité).
- Supportage et cheminement optimisés pour la maintenance.

****Localisation : **** ensemble du site.

3. Méthodologie d'exécution des travaux

Notre méthodologie est conçue pour garantir une exécution rigoureuse et maîtrisée des travaux de rénovation des installations CVC, en parfaite adéquation avec les objectifs du Maître d'Ouvrage. Elle s'articule autour de cinq piliers : un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) opposable, un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) intégrant la coordination SPS du chantier, une coordination BIM permanente avec les corps d'état, des autocontrôles documentés à chaque étape, et une mise en service progressive reposant sur des essais normalisés (NF EN 12599, NF EN 378, NF EN 14511).

Le présent chapitre détaille les modes opératoires, les matériels et fournisseurs prévisionnels, les normes mobilisées ainsi que les contrôles associés à chaque phase d'exécution.

3.1 Visite de chantier et pièces du marché

La visite du site a été effectuée par M. Antoine Dubois, en présence du représentant du Bureau d'Études en charge de la maîtrise d'œuvre technique. Cette visite a permis de prendre connaissance des conditions d'exécution, des contraintes techniques et des spécificités du chantier en vue de l'élaboration de notre offre commerciale et de notre mémoire technique.

Les points relevés et intégrés à notre étude couvrent notamment :

- **Accessibilité chantier** : voirie d'accès aux engins de levage, gabarit et tonnage limites, zone de stationnement des camions, possibilité d'établir une base vie sur site.
- **Terrasse technique** : complexe d'étanchéité existant (état, garanties), descente de charges admissible (validation BET Structure préalable au levage), hauteur d'acrotère, présence d'équipements à conserver ou à déposer.
- **Gaines techniques verticales** : dimensions disponibles pour le passage des liaisons frigorifiques, des réseaux aérauliques et de la GTB, présence éventuelle de calfeutrement coupe-feu à reprendre.
- **Plénums de faux-plafond** : hauteur disponible (350 mm minimum requis pour les UI gainables et les réseaux), points de fixation possibles, contraintes acoustiques (faux-plafond démontable, plâtre BA13).
- **Locaux techniques et CTA** : dimensions intérieures (entrée des nouveaux composants par démontage), accessibilité maintenance (1 m minimum autour de chaque équipement).
- **Alimentations électriques** : position du TGBT et des TD d'étage, sections des départs disponibles, équilibrage triphasé.
- **Interfaces GTB existantes** : protocole en place, position de l'automate central, possibilité de réservation d'un module BACnet IP.

Les pièces écrites et graphiques du marché analysées comprennent : CCAP, CCTP lot CVC, CCTP des lots interfacés (Électricité, Plomberie, Faux-Plafond, GTB, Désenfumage), DPGF, plans architecte de tous niveaux, plans de structure, RICT, et le cas échéant le RCSPS.

3.2 Phase préparatoire : études d'exécution

La réussite du projet repose sur une préparation méticuleuse. Notre bureau d'études interne, dirigé par Julien Martin, mobilisera 2 ingénieurs et 2 dessinateurs-projeteurs sur la durée de la phase EXE. L'ensemble des livrables est soumis au visa de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle avant exécution.

3.2.1 Outils et logiciels du bureau d'études

Pour garantir la fiabilité, la cohérence et la traçabilité des études, nous mobilisons une chaîne logicielle métier éprouvée :

- **Conception thermique et bilans de puissance** : Pleiades + Comfie (Izuba Énergies) pour la simulation thermique dynamique, ClimaWin et Perrenoud Bbio pour les calculs de déperditions et apports en régime statique.
- **Sélection des systèmes VRV** : Daikin VRV Xpress (calcul de longueur équivalente, validation du raccordement et du diamètre des tubes), Mitsubishi Electric MELCAD si variante équivalente proposée.
- **Plans d'exécution et BIM** : Autodesk Revit MEP 2024 et MagiCAD pour la modélisation 3D, AutoCAD MEP pour les plans de détail 2D, exports IFC et DWG.
- **Calcul aéraulique** : AutoFluid (TraceoCad) pour le dimensionnement des réseaux et l'équilibrage prévisionnel.
- **Synthèse et détection de clashes** : Autodesk Navisworks Manage avec import des maquettes des autres lots.
- **Schémas électriques et régulation** : EPLAN Electric P8 pour les schémas de principe et les armoires de régulation.

3.2.2 Bilans thermiques et dimensionnement

Les calculs de charges thermiques sont menés en régime dynamique horaire selon la méthode TH-BCE issue de la RE 2020, avec les hypothèses suivantes :

- **Conditions extérieures de base** : Trappes — $T_{min} -7\text{ °C}$ / $T_{max} +32\text{ °C}$ HR 40 %, conformément aux DJU régionaux.
- **Conditions intérieures** : consigne $19\text{ °C} \pm 1$ en hiver et $26\text{ °C} \pm 1$ en été, hygrométrie non régulée (sans humidification).
- **Apports internes** : occupation $10\text{ m}^2/\text{personne}$ en open-space, éclairage 8 W/m^2 , bureautique 15 W/m^2 (ratios secteur tertiaire).
- **Renouvellement d'air neuf** : $25\text{ m}^3/\text{h}$ par occupant (RT bureaux) avec récupération d'énergie sur CTA.
- **Marge de sécurité** : +10 % sur les puissances installées pour compenser les incertitudes d'exploitation et les évolutions d'aménagement.

Chaque zone (plateau, palier, hall) fait l'objet d'une note de calcul individuelle, jointe au DOE.

3.2.3 Notes de calcul aérauliques et étude acoustique

Les réseaux aérauliques sont dimensionnés selon la méthode T (perte de charge constante) avec les vitesses cibles : 4 à 6 m/s en réseau principal, 2 à 3 m/s en réseau secondaire, 1,5 à 2 m/s en bouche terminale, conformément aux recommandations de l'AICVF.

L'étude acoustique est menée conformément à la norme ****NF S31-080**** (acoustique des bureaux). Les niveaux de pression acoustique cibles sont :

- **Bureaux fermés** : NR 35 (≤ 38 dB(A)).
- **Open-space** : NR 35 à 38.
- **Salles de réunion** : NR 30 (≤ 33 dB(A)).
- **Hall d'accueil** : NR 40.

Des mesures sont réalisées avant travaux (sonomètre classe 1 type Brüel & Kjær 2270 ou 01dB DUO Smart) afin de caractériser le bruit de fond. Les solutions d'atténuation sont prescrites en conséquence : pièges à son cylindriques (Trox MSA, France Air SAR), plénums acoustiques sur les unités gainables, désolidarisation antivibratile renforcée des groupes en terrasse. Un PV acoustique final est remis avec le DOE.

3.2.4 Sélection matérielle, fiches techniques et synoptiques

Chaque famille de matériel fait l'objet d'un dossier de soumission au visa MOE/BC, comprenant : référence fabricant, fiche technique, déclaration de performance (DoP), classement de réaction au feu, FDES si requis, dimensions, masse, niveau acoustique, conformité GTB. La validation conditionne la commande.

Les synoptiques fournis comprennent : schéma frigorifique général (réseau VRV), schéma aéraulique (CTA, gaines, terminaux), schéma de régulation et d'asservissement GTB (points BACnet, fonctions de commande).

3.3 Organisation et installation de chantier

Profitant de la vacance totale du bâtiment, nous optimiserons l'organisation logistique pour garantir la fluidité des opérations. Notre installation de chantier est dimensionnée pour un effectif moyen de 8 à 12 compagnons, avec des pointes à 18 lors des phases de tirage de réseau et de pose des unités intérieures.

3.3.1 Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

Conformément à l'article R4532-56 du Code du travail, un PPSPS est établi par notre encadrement avant le démarrage des travaux, en coordination avec le CSPPS du chantier et en articulation avec le PGC. Il identifie nominativement les risques propres au lot CVC :

- **Travail en hauteur** (terrasse R+7, échafaudages mobiles, nacelles) : ligne de vie, harnais Petzl Volt, EPI complets, formation R408 ou R486.
- **Manutention et levage** : grue mobile certifiée, élingues vérifiées, signalisation, exclusion du périmètre, chef de manœuvre titulaire du CACES R483 catégorie B.
- **Brasure et points chauds** : permis de feu, extincteur CO₂ 5 kg à proximité, écran de soudure, surveillance après opération pendant 30 minutes.
- **Risque chimique** : fluide frigorigène (FDS R32 ou R410A), produits d'hygiénisation (FDS), fluxant et solvants — port de gants nitrile et lunettes.
- **Risque électrique** : consignation systématique avant intervention, habilitation B1V/BR de l'opérateur, contrôle d'absence de tension.
- **Bruit** : zonage > 80 dB(A), port de bouchons moulés ou casques anti-bruit (Peltor Optime III).

Le PPSPS est mis à jour mensuellement et diffusé à tous les intervenants. Un accueil sécurité est dispensé à chaque arrivant (vidéo, livret, visite physique du site).

3.3.2 Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Le PAQ est notre document de référence opposable. Il définit les procédures applicables, les fiches d'autocontrôle (FAC) par phase, les référentiels normatifs mobilisés et les indicateurs de pilotage. Les principaux référentiels CVC en vigueur :

- **DTU 65.11** — Régulation et asservissement des installations de génie climatique.
- **DTU 65.12** — Réalisation des installations de capteurs solaires et installations CVC.
- **DTU 68.3** — Installations de ventilation mécanique.
- **DTU 45.2** — Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires.
- **DTU 43.1** — Étanchéité des toitures-terrasses (impacts pose des groupes).
- **NF EN 378** — Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur (sécurité, environnement).
- **NF EN 14511** — Conditionneurs d'air, refroidisseurs et pompes à chaleur (performances).
- **NF EN 12599** — Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation.
- **NF EN 15780** — Propreté des systèmes de ventilation.
- **NF EN 1886** — Performance mécanique des CTA (étanchéité, déformation).

Indicateurs PAQ suivis : taux de visa au premier passage, délai de réponse aux RFI, taux de PV de réception sans réserve, taux de respect du planning.

3.3.3 Base vie, zones de stockage et de préfabrication

Une zone de 100 m² nous est allouée, organisée comme suit :

- **Bureau de chantier équipé** (visioconférence, PC, plans à jour, tirage A1/A0) pour le chargé d'affaires et le chef de chantier.
- **Zone de stockage couverte sécurisée** pour matériels frigorifiques et bouteilles de fluide R32/R410A — ventilation naturelle, détection gaz Honeywell Sensepoint XCD, registre de suivi des bouteilles.
- **Zone de préfabrication** dédiée au pré-cintrage, à la pré-isolation et à la préparation des tronçons frigorifiques, permettant un gain de productivité de 20 à 30 % en pose finale.
- **Vestiaires, sanitaires et réfectoire** mutualisés ou dédiés selon le PIC (Plan d'Installation de Chantier) du compte prorata.

3.3.4 Gestion des approvisionnements et propreté

Les approvisionnements sont lissés sur la durée du chantier en lien avec le planning détaillé : commandes engagées 4 à 8 semaines avant chaque phase critique (groupes VRV : 6 semaines de délai usine, CTA : 8 semaines, cuivre frigorifique : 2 semaines). Les réceptions sont programmées en fenêtres horaires pour limiter la co-activité. Chaque livraison fait l'objet d'un contrôle qualité (BL, conformité fiches techniques visées, état de la marchandise).

Un nettoyage quotidien est assuré par notre équipe. Les déchets sont triés à la source (métal, cuivre — valorisé en filière dédiée, plastique, gravats, DIB, DIS pour les fluides). Chaque enlèvement de DIS donne lieu à un BSD (Bordereau de Suivi de Déchets) dématérialisé via la plateforme Trackdéchets.

3.4 Modes opératoires détaillés

Chaque phase est documentée par un mode opératoire (MO) signé par le chef de chantier et validé par le Responsable Technique. Une fiche d'autocontrôle (FAC) accompagne chaque MO et est renseignée en temps réel par les compagnons.

Phase 1 — Installation des groupes VRV en terrasse

****Pré-requis :** validation des descentes de charges par le BET Structure (poids unitaire 230 à 380 kg selon modèle), réception préalable du complexe d'étanchéité par le lot Couverture, fenêtre de grutage convenue avec la maîtrise d'œuvre et la voirie (arrêté municipal d'occupation du domaine public).

****Levage :** grue mobile télescopique (capacité dimensionnée pour 1 t à 25 m de portée), élinguage par sangles certifiées 2 t, pilotage par grutier titulaire du CACES R483 catégorie B. Périmètre de sécurité au sol balisé, exclusion totale sous la charge.

****Supports et désolidarisation :** plots antivibratiles type ****Bigfoot Systems BF-300**** ou ****Tinos Big Foot**** lestés béton, complétés par rondelles néoprène. Châssis surélévateur en acier galvanisé Sendzimir, hauteur 800 mm minimum entre dessous d'équipement et complexe d'étanchéité fini (DTU 43.1). En zone sismique classée, les ancrages sont dimensionnés selon ****ATE / ETA**** et les Eurocodes 8.

****Groupes prévisionnels :** Daikin VRV-IV+ ou VRV5 — gamme RYYQ, modèles 8U à 20U (puissance 22,4 à 56 kW frigorifique / 25 à 63 kW chaud). Fluide frigorigène ****R32**** privilégié pour les nouvelles installations (PRG 675 contre 2088 pour le R410A) ou R410A régénéré le cas échéant.

****Contrôles à effectuer :** équerrage et niveau bulle, écartement entre groupes ≥ 600 mm, dégagement maintenance face avant ≥ 1000 mm, accès aux refoulements non obstrué. Les groupes sont obturés et sous pression d'azote tant que les liaisons ne sont pas tirées (protection contre l'ingression d'humidité).

Phase 2 — Déploiement des réseaux frigorifiques et condensats

****Tube cuivre frigorifique :** norme ****NF EN 12735-1****, qualité Cu-DHP écroui, intérieur dégraissé et bouchonné en usine. Fournisseurs prévisionnels : ****Wieland WICU****, ****KME Sanco**** ou ****Mueller****. Diamètres déterminés selon abaque constructeur Daikin en fonction de la longueur équivalente du réseau.

****Cintrage :** cintreuse hydraulique manuelle Rems Curvo ou Rothenberger Robend, rayons minimaux conformes aux prescriptions fabricant pour éviter l'ovalisation.

****Brasure :** alliage phosphore-argent 5 % (BrazeTec 4505 ou Castolin Eutectic 1801), point de fusion 645 °C, fluxant non requis pour brasure cuivre-cuivre. ****Balayage à l'azote sec qualité 4.5**** (≤ 5 ppm O₂) à un débit de 5 à 10 L/min pendant et 30 secondes après brasure, afin d'éviter la formation de calamine interne.

****Test d'étanchéité :** épreuve à l'azote sec à ****38 bars**** (1,1× la pression de service VRV à 33 bars) pendant 24 h, avec compensation thermique. Relevés de pression toutes les 2 h, tolérance de variation $\leq 0,5 \%$ à température équivalente. PV signé.

****Tirage au vide :** pompe à vide bi-étage Refco RL-4 ou Robinair 15600 (débit 113 L/min), descente jusqu'à ****270 μ bar (3 mmHg)**** mesurée au vacuomètre électronique, palier de 1 h pour vérifier l'absence de remontée. Charge complémentaire en fluide pesée à la balance Refco LMC-310 (précision ± 5 g).

****Calorifuge :** mousse élastomère type ****Armaflex AC**** (Armacell) ou ****K-Flex ST**** classement M1, épaisseur ≥ 19 mm sur ligne aspiration et 13 mm sur ligne liquide, collage par adhésif Armaflex 520 sur joints longitudinaux. Continuité étanche à la vapeur impérative — les points singuliers (coudes, raccords, supports) sont traités avec manchons préformés.

****Supportage :** chemins de câbles type ****Cablofil CF54/100**** (Legrand) ou ****Niedax GR****, fixation tous les 1,5 m maximum, supports désolidarisés du gros œuvre par silentbloc. Cheminement parallèle aux structures, repérage couleur du fluide (bleu = liquide, jaune = aspiration).

****Réseaux condensats :** PVC évacuation NF Me classe Mécanique 1, $\varnothing 32$ ou $\varnothing 40$ selon le débit cumulé, pente minimale ****1 cm/m****, siphon en P à chaque unité (garde d'eau 40 mm minimum). Pompe de relevage Aspen Mini Lime ou Sauermann Si-30 (débit 15 L/h, hauteur 10 m) là où la pente n'est pas atteignable.

Phase 3 — Installation des unités intérieures VRV

****Unités prévisionnelles :** Daikin gamme FXSQ (gainables MP) modèles 20A à 40A (puissance 2,2 à 4,5 kW), avec pompe de relevage intégrée et filtration plissée G2.

****Suspension :** tiges filetées M8 galvanisées, écrou freiné Nylstop, 4 points par UI. Antivibratiles silentbloc M8 type ****Vibrachoc V-50**** ou ****Mason ND**** pour découpler les vibrations du faux-plafond.

****Mise à niveau :** au laser rotatif (Bosch GRL 600 CHV), dénivelé toléré ≤ 2 mm sur la longueur de l'UI, pente d'écoulement des condensats dans le sens de l'évacuation.

****Raccordement frigorifique :** dudgeonnage type SAE (raccord flare) avec dudgeonnière Rems Eco-Press, serrage au couple constructeur à la clé dynamométrique (exemple : 18 N·m sur $\varnothing 9,52$ mm, 42 N·m sur $\varnothing 15,88$ mm). Filtre déshydrateur de mise en service installé puis retiré après tirage au vide.

****Télécommandes filaires :** Daikin ****Madoka BRC1H519W**** (Bluetooth Low Energy, design encastré) ou BRC1E53A version standard, en fonction du parti pris architectural. Bus DIII-Net : câble $2 \times 0,75$ mm² blindé, longueur cumulée ≤ 1000 m. Adressage automatique ou manuel par micro-commutateur DIP.

****Étiquetage et repérage :** nomenclature étage-zone-numéro UI (ex. R3-OS-04), repérage couleur sur tube et étiquette plastifiée résistante aux UV en terrasse. Schéma d'étiquetage joint au DOE.

Phase 4 — Hygiénisation des réseaux aérauliques conservés

Référentiels mobilisés : **NF EN 15780** (qualité de l'air dans les bâtiments — propreté des systèmes de ventilation) et **NF X46-100** (mode opératoire pour la qualification de la qualité de l'air intérieur).

Inspection préalable : caméra endoscopique RIDGID SeeSnake CA-350 ou **Lifa Air Inspector**, parcours intégral des réseaux conservés. Relevé photographique horodaté servant d'état des lieux.

Création de trappes de visite type IsiBox ou France Air RT, dimensions minimales 250 × 250 mm, espacement ≤ 6 m, à proximité des coudes et changements de section. Étanchéité à l'air assurée par joint néoprène.

Mise en dépression et brossage : centrale d'aspiration mobile **Lifa Connect** ou Gansow GS3-78 équipée d'une filtration **HEPA H13** (efficacité 99,95 % sur 0,3 µm), brossage mécanique par robot Lifa BR-90 (canalisations Ø 200 à 1000 mm) ou brosse rotative pneumatique. Aspiration simultanée pour confinement particulière.

Désinfection finale : nébulisation ULV (Ultra Low Volume) avec produit certifié **ECOCERT** type Sanyresine ou Aniospray Quick, temps de contact 30 minutes avant remise en service.

Contrôles et traçabilité : prélèvement microbiologique avant et après intervention (UFC/m² sur boîte de Petri, laboratoire externe accrédité COFRAC), contrôle gravimétrique de la poussière résiduelle (≤ 0,75 g/m² classe « moyenne » NF EN 15780). Rapport d'intervention complet remis à la MOE et au client, intégrant les photos endoscopiques avant/après.

Phase 5 — Rétrofit des centrales de traitement d'air

Dépose des composants existants : ventilateurs, batteries de chaud/froid, filtration, registres motorisés, courroies. Récupération réglementaire des fluides résiduels par technicien titulaire de l'**Attestation de Capacité Catégorie I**.

Préparation des caissons : aspiration intérieure complète, brossage, désinfection, application d'une peinture anti-corrosion époxy RAL 9006 (gris). Vérification de l'étanchéité par essai au fumigène — exigence **classe L2 minimum** selon NF EN 1886 (taux de fuite ≤ 0,9 L/s/m² à 400 Pa).

Nouveaux ventilateurs : moteurs **ECM (Electronically Commutated Motor)** type **EBM-Papst RadiPac** (gamme K3G355 à K3G500) ou **ZIEHL-ABEGG RadiCal**, à entraînement direct sans courroie, rendement IE5, communication MODBUS RTU intégrée, variation de vitesse électronique.

Batteries DX (détente directe) : Wesper, Stulz ou équivalent, dimensionnées pour le couplage avec les groupes VRV en terrasse via kit interface Daikin **EKEXV** (détendeur électronique) et **EKEQM** (carte de communication).

Filtration : pré-filtre **G4** (ePM10 50 %) et filtre fin **F7** (ePM1 60 %) selon **ISO 16890**, fournisseurs Camfil Hi-Flo M7 ou MANN+HUMMEL TopMax. Manomètre différentiel sur chaque étage de filtration pour suivi de l'encrassement.

Régulation associée : automate Carel **pCO5+** ou Schneider **M171** (selon politique GTB du site), sondes de température et hygrométrie Sensirion SHT35 (précision ± 0,3 °C / ±

2 % HR), sonde CO₂ Vaisala GMW90 si free-cooling pris en compte. Asservissements remontés sur la GTB centrale via passerelle BACnet IP.

****Mesures de réception CTA : ** débits soufflage et reprise (anémomètre à hélice Testo 416 ou cône de mesure Testo 420), pression statique disponible au refoulement, niveau acoustique en zone d'occupation, température et hygrométrie de soufflage.**

Phase 6 — Mise en service, équilibrage et performance

Cette phase, distincte des essais de réception, garantit l'atteinte des performances contractuelles avant remise au client.

****Pré-mise en service : ** check-list 200 points par étage (alimentation, adressage DIII-Net, paramétrage régulation, scénarios occupant), revue par le chef de chantier et le chargé d'affaires.**

****Démarrage progressif : ** zone par zone, du R+1 au R+7, validation séquentielle des modes chaud / froid / déshumidification.**

****Équilibrage aéraulique : ** méthode proportionnelle conforme à la ****NF EN 12599****. Tolérance individuelle $\pm 5 \%$ du débit nominal, écart total $\leq 10 \%$ à l'échelle de la zone. PV d'équilibrage signé.**

****Test des boucles de régulation : ** réponse à un échelon de consigne (+ 2 °C), validation des actions PI ou PID selon zone, contrôle des temps de réponse (≤ 15 minutes en mode plein régime).**

****Paramétrage GTB : ** export de la liste des points BACnet (AI, AO, BI, BO, AV, BV) au format CSV, validation contradictoire avec l'intégrateur GTB, tests fonctionnels point par point.**

3.4.1 Outillage et instrumentation de mise en service

Notre parc d'instrumentation est étalonné annuellement par un laboratoire accrédité COFRAC. Les certificats d'étalonnage sont joints au DOE.

Catégorie / fonction	Instrumentation prévisionnelle
Étanchéité frigorifique	Manomètres haute pression Refco BM2-3-DS-DELUXE, vacuomètre électronique Refco DV-200, bouteille d'azote 4.5 + détendeur deux étages.
Tirage au vide	Pompe à vide bi-étage Refco RL-4 (débit 113 L/min, vide ultime 0,03 mbar) ou Robinair 15600 ; vacuomètre électronique de précision.
Charge en fluide	Balance électronique Refco LMC-310 (capacité 100 kg, précision ± 5 g), station de récupération Refco Enviro PLUS conforme F-Gas.
Brasure cuivre	Chalumeau oxyacétylène GCE Pro, baguettes brasure phosphore-argent 5 % BrazeTec 4505, écran thermique anti-feu, extincteur CO ₂ 5 kg.

Catégorie / fonction	Instrumentation prévisionnelle
Cintrage et façonnage	Cintreuse hydraulique Rems Curvo, dudgeonnière Rems Eco-Press, ébavureuse intérieure / extérieure, coupe-tube à molette.
Mesures aérauliques	Anémomètre à fil chaud Testo 405i, anémomètre à hélice Testo 416, cône de mesure Testo 420 (NF EN 12599), manomètre différentiel Testo 510.
Mesures climatiques	Sonde climatique Testo 480 (T°, HR, CO ₂ , vitesse), sondes de surface Pt100, hygromètre de poche Testo 605.
Acoustique	Sonomètre classe 1 Brüel & Kjær 2270 ou 01dB DUO Smart, calibrateur acoustique 94 / 114 dB.
Inspection réseaux	Caméra endoscopique RIDGID SeeSnake CA-350, caméra thermique FLIR E8-XT (résolution 320 × 240), inspection vidéo ductile.
Hygiénisation	Centrale d'aspiration HEPA H13 Lifa Connect, robot de brossage Lifa BR-90, nébuliseur ULV pour désinfection.
Électrique et régulation	Multimètre Fluke 87V, pince ampèremétrique Fluke 376 FC, mégohmmètre Chauvin Arnoux CA 6526, simulateur de boucle 4-20 mA.
Détection gaz	Détecteur de fuite électronique Inficon D-TEK Select (sensibilité 1,4 g/an), capteur fixe d'ambiance Honeywell Sensepoint XCD.

3.5 Coordination avec les autres corps d'état et démarche BIM

La réussite du projet dépend d'une collaboration étroite et continue avec les autres lots techniques. Nous participons activement à toutes les réunions de coordination et utilisons une démarche BIM structurée pour gérer les interfaces.

3.5.1 Démarche BIM et synthèse

- **Niveau de détail** : modèle CVC livré au LOD 350 en EXE et LOD 400 en synthèse (intégrant supportages et points de raccordement).
- **Logiciels de synthèse** : Autodesk Navisworks Manage avec import IFC des autres lots, exécution hebdomadaire d'une revue de clashes (Clash Detective).
- **Plateforme collaborative** : Autodesk Construction Cloud (ex-BIM 360) ou plateforme dédiée du MOE pour le partage des maquettes et la gestion des observations.
- **Cadence** : synthèse hebdomadaire en phase EXE, bi-mensuelle en phase travaux, avec compte-rendu et actions à clore tracées dans le carnet de bord BIM.

3.5.2 Interfaces avec les autres corps d'état

- **Lot Gros Œuvre** : validation et traçage des percements et réservations (passage cuivre, gaines aérauliques, condensats) avant exécution. Plans de réservation fournis 4 semaines avant date butoir.

- **Lot Électricité** : coordination puissance et localisation des attentes (groupes VRV, CTA, UI, GTB), tirage des câbles, mise à la terre des équipements. Schéma de besoins électriques annexé au DCE.
- **Lot Plomberie** : raccordement de nos réseaux de condensats sur leurs attentes EU avec siphon de coupure.
- **Lot Faux-Plafond** : plans de réservation des grilles de soufflage / reprise (Trox, France Air, Halton) et des trappes de visite, intégration esthétique validée avec l'architecte.
- **Lot GTB** : fourniture et installation des passerelles **CoolMaster CoolLinkBridge BACnet IP** ou Intesis IBOX-BAC-DK (selon protocole retenu), positionnées dans les placards techniques d'étage. Liste des points BACnet remise à l'intégrateur GTB en phase EXE.
- **Lot Désenfumage** : coordination des recoupements coupe-feu (manchons Promat, calfeutrement Hilti CFS-IS) et des asservissements DAS (Dispositifs Actionnés de Sécurité).

3.6 Phasage et planning prévisionnel

Notre intervention s'inscrit dans le macro-planning défini par le pilote du projet, sur une durée prévisionnelle de neuf mois calendaires. Le planning détaillé est édité sous Microsoft Project (format MPP) et restitué en Gantt PDF, mis à jour hebdomadairement.

Phase / jalon	Échéance prévisionnelle
M0 — Notification du marché	Démarrage de la phase EXE et engagement des commandes longues (groupes VRV, CTA).
M0 + 4 semaines	Remise du PPSPS, du PAQ et du PIC (Plan d'Installation de Chantier).
M0 + 6 semaines	Premier rendu des plans EXE pour visa MOE/BC, remise des fiches techniques.
M1	Validation des études d'exécution et lancement de la préfabrication.
M2	Levage et installation des groupes VRV en terrasse, démarrage du tirage des liaisons frigorifiques.
M3 — M5	Déploiement des réseaux frigorifiques et aérauliques, pose des unités intérieures par étage (R+7 vers R+1).
M4 — M6	Hygiénisation des réseaux conservés, rétrofit des CTA NORD et SUD.
M6 — M7	Tests d'étanchéité, tirage au vide, charge en fluide, raccordements GTB.
M7 — M8	Mise en service progressive, équilibrage aéraulique, formation exploitant.
M8	Essais COPREC série 1 et série 2 en présence du Bureau de Contrôle.

Phase / jalon	Échéance prévisionnelle
M9	Levée des réserves, remise du DOE et du DIUO, réception définitive.

Une marge de récupération de 4 semaines est intégrée en fin de planning pour absorber les aléas (livraisons, intempéries, levées de réserves). Les co-activités sont maîtrisées par phase et zone, avec un découpage R+7 → RDC pour les unités intérieures et un travail simultané en terrasse.

3.7 Réception, mise en service et formation

La phase finale du projet est essentielle pour garantir la performance et la bonne appropriation des installations par le client. Elle se décline en cinq étapes successives.

3.7.1 Essais COPREC série 1 et série 2

Conformément aux procédures COPREC (Coordination des organismes professionnels de prévention et de contrôle technique), nous réalisons :

- **Essais série 1 (autocontrôles entrepreneur)** : étanchéité frigorifique 38 bars, isolement électrique, fonctionnement individuel des UI, écoulement des condensats, sens de rotation des ventilateurs CTA.
- **Essais série 2 (en présence du Bureau de Contrôle)** : performances thermiques en charge, débits aérauliques globaux, niveaux acoustiques en zone occupée, intégration GTB.

Chaque essai donne lieu à un PV signé, archivé dans le DOE.

3.7.2 Équilibrage aéraulique selon NF EN 12599

Mesures réalisées sur l'ensemble des terminaux par méthode proportionnelle.

Instrumentation : anémomètre à fil chaud Testo 405i ou cône de mesure Testo 420, manomètre différentiel Testo 510, sondes climatiques Testo 480. PV individualisé par zone.

3.7.3 Mise en service par technicien constructeur

La mise en service finale est réalisée par un technicien Daikin ****agrée constructeur**** (attestation de formation jointe), garantissant le paramétrage optimal et le maintien de la garantie biennale étendue. Vérification du couple de serrage des raccords flare, validation de la charge en fluide, paramétrage des points de consigne et des plages horaires GTB, tests des modes dégradés (perte d'une UI, perte d'un groupe extérieur).

3.7.4 Formation de l'exploitant

Une session de formation de 2 demi-journées est organisée pour le personnel d'exploitation, dimensionnée pour 4 à 8 stagiaires :

- **Module 1 — Théorie (2 h)** : principes de la détente directe VRV, fonctionnement de la régulation, lecture des schémas, interprétation des codes erreur Daikin.
- **Module 2 — Pratique (3 h)** : prise en main des télécommandes Madoka, navigation dans la GTB (visualisation des points, ajustement des consignes), opérations de maintenance N1 (nettoyage filtres, contrôle visuel).

- **Livrables pédagogiques** : support PowerPoint imprimé, manuel d'exploitation simplifié rédigé en français, fiche de prise en main rapide A4 plastifiée pour la salle technique, captation vidéo de la session sur clé USB.

3.7.5 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) et DIUO

DOE livré sous deux formats :

- **Numérique** (clé USB et plateforme MOE) : plans tel-que-construit en DWG et PDF, maquette IFC à jour, notes de calcul finales, fiches techniques visées, rapports d'essais, certificats d'étalonnage instrumentation, attestations de conformité.
- **Papier** : 3 exemplaires reliés dans des classeurs identifiés.

Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO) : rédigé en lien avec le CSPS, il intègre les risques résiduels propres à nos installations (intervention en hauteur sur les groupes terrasse, manipulation de fluide frigorigène, consignation électrique) et les modes opératoires recommandés pour la maintenance future.

4. Qualité, environnement et engagements

Conscients des enjeux techniques et environnementaux liés à la rénovation d'un immeuble de bureaux tel que le projet Hélios, nous nous engageons à déployer une organisation rigoureuse et des pratiques exemplaires. Notre politique qualité et notre respect de l'environnement sont au cœur de nos processus, garantissant une réalisation conforme aux plus hauts standards, en adéquation avec la démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE) souhaitée par le Maître d'Ouvrage.

4.1 Notre démarche qualité

Une organisation orientée vers l'excellence

La qualité est un pilier fondamental de notre culture d'entreprise. Pour garantir un résultat irréprochable, nous nous appuyons sur un système de management de la qualité éprouvé, qui couvre l'ensemble de nos interventions, depuis les études d'exécution jusqu'à la réception des ouvrages.

Chaque étape du projet est soumise à des contrôles rigoureux et documentés, assurant une traçabilité complète et une conformité permanente aux exigences contractuelles et normatives. Notre organisation interne est certifiée selon les standards internationaux, gage de notre engagement pour la satisfaction de nos clients.

Garantie des ouvrages et matériels

Nous nous engageons à n'utiliser que des équipements et des matériaux neufs, de première qualité, conformes aux normes françaises et européennes en vigueur. Chaque matériel fera l'objet d'une validation par la Maîtrise d'Œuvre et le Bureau de Contrôle avant toute commande, via la soumission de fiches techniques détaillées.

De plus, l'ensemble de nos installations est couvert par la garantie de parfait achèvement d'une durée d'un an, ainsi qu'une garantie biennale sur les équipements.

Qualifications et compétences de nos équipes

La réussite de ce projet repose sur l'expertise de nos collaborateurs. Nous mettons à votre service une équipe de techniciens qualifiés, expérimentés et formés aux dernières technologies et réglementations en matière de CVC. Notre entreprise détient l'ensemble des qualifications professionnelles requises pour ce marché, attestant de notre savoir-faire technique et de notre capacité à réaliser des installations complexes dans les règles de l'art.

4.2 Engagements pour un chantier respectueux de l'environnement

Notre intervention s'inscrit pleinement dans la démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE) du projet. Nous avons intégré les exigences environnementales comme un axe majeur de notre organisation de chantier, afin de minimiser notre empreinte écologique et de garantir un cadre de vie sain pour les futurs occupants.

Choix des matériaux et équipements durables

En parfaite cohérence avec les ambitions environnementales du projet, nous nous engageons à privilégier des solutions techniques et des matériaux à faible impact environnemental, tout en garantissant des performances optimales.

- **Matériaux éco-responsables** : pour nos fournitures (isolants, supports, etc.), nous favoriserons, chaque fois que possible, des produits issus de filières responsables, recyclés ou recyclables, et présentant une faible empreinte carbone.
- **Produits d'hygiénisation écologiques** : pour la désinfection et le nettoyage des réseaux aérauliques conservés, nous utiliserons exclusivement des produits biodégradables, anticorrosifs et fongicides, labellisés ECOCERT ou équivalent, afin de garantir un environnement intérieur sain sans recourir à des substances nocives.

Gestion et valorisation des déchets

Une gestion exemplaire des déchets est une priorité absolue pour notre entreprise. Nous mettons en place une organisation rigoureuse pour le tri, le suivi et la valorisation de l'ensemble des déchets produits par notre activité sur le chantier. Notre processus se décline comme suit :

- **Tri à la source** : des zones de collecte dédiées seront installées pour séparer les différents types de déchets dès leur production (métaux, gravats, plastiques, câbles, déchets industriels banals — DIB).
- **Traçabilité** : chaque enlèvement de déchets dangereux (comme les fluides frigorigènes) sera tracé via un Bordereau de Suivi de Déchets (BSD), assurant une transparence totale de la filière d'élimination.
- **Filières de valorisation agréées** : nous travaillons exclusivement avec des prestataires de collecte agréés qui garantissent le recyclage et la valorisation matière des déchets, conformément à la réglementation en vigueur.

— Fin du mémoire technique —



À propos de cet exemple

Ce mémoire technique a été produit puis anonymisé avec Breek, l'IA spécialisée dans la rédaction et l'analyse de mémoires techniques BTP. Noms, adresses, coordonnées et références de projet ont été remplacés à des fins d'illustration. Le contenu technique (méthodologie, normes, fournisseurs, instrumentation) reflète une réponse représentative à un appel d'offres CVC en marché public.

Découvrir Breek : breek.ai