Délégation Régionale Paris IDF CENTRE NORD
Marché n°

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Dossier Bureau d'Études

Marché relatif au remplacement du groupe froid de production d'eau glacée
du site Institut de Recherche Saint-Louis (IRSL) - INSERM UMR1342
16 rue de la grange aux belles 75010

Remplacement du groupe froid existant

CCTP - Consultation des entreprises

Rédacteur : Patrick LAMY
Responsable Patrimoine Immobilier
Inserm | Délégation Régionale Paris IDF CN

FICHE SITE - PHOTOGRAPHIE DU BATIMENT ET LOCALISATION

Cette fiche complète le CCTP et permet aux entreprises de repérer site d'intervention, le bâtiment concerné et les contraintes de voisinage avant la visite obligatoire. Les informations de localisation sont données à titre indicatif et devront être vérifiées contradictoirement lors de la visite de site.

Photographie du bâtiment Jean Bernard	Localisation et repérage du site
 *Vue du bâtiment INSERM - Jean Bernard, Paris 10e. Source image: CET Ingenierie, fiche reference "Rehabilitation du batiment INSERM - Jean Bernard".*	 **Site opérationnel:** Institut de Recherche Saint-Louis - IRSL / INSERM UMR1342 **Adresse accès principal:** 1 avenue Claude Vellefaux - 75010 Paris **Adresse bâtiment Jean Bernard:** 16 rue de la Grange aux Belles - 75010 Paris **Contexte:** Site hospitalier et de recherche en exploitation

Contraintes particulières liées à la localisation

- Le titulaire devra intégrer la présence de locaux de recherche, de zones hospitalières et d'un voisinage urbain sensible.
- Les livraisons, grutages, manutentions et essais bruyants devront être planifiés afin de limiter les nuisances pour le voisinage et les usagers du site.
- Le mode de fonctionnement nocturne du groupe froid devra être étudié spécifiquement du fait de plaintes de voisinage existantes ou potentielles.
- Toute proposition devra inclure les distances aux façades voisines, aux ouvrants sensibles et aux prises d'air, ainsi que les mesures correctives nécessaires : écran acoustique, pièges à son, plots antivibratiles, ventilateurs basse vitesse et mode nuit.

SOMMAIRE

FICHE SITE - PHOTOGRAPHIE DU BATIMENT ET LOCALISATION 2
Contraintes particulières liées à la localisation 2
SOMMAIRE 3
ARTICLE 1. OBJET DE LA CONSULTATION - DISPOSITIONS GENERALES 5
1.1 Objet du marché 5
1.2 Forme et étendue des prestations 5
1.3 Identification des parties 5
1.4 Interlocuteurs et services INSERM concernés 6
1.5 Visite obligatoire des lieux 6
ARTICLE 2. CONTEXTE, SITE ET CONTRAINTES D'EXPLOITATION 6
2.1 Site en exploitation scientifique 6
2.2 Contraintes particulières 6
2.3 Zones sensibles, laboratoires et risques biologiques 7
2.4 Maintien des températures et continuité de service 7
ARTICLE 3. DESCRIPTION DE L'EXISTANT ET DIAGNOSTIC INITIAL 8
3.1 Équipement existant identifié 8
3.2 Mission de diagnostic obligatoire 8
3.3 Réserve de puissance imposée 8
ARTICLE 4. PROGRAMME TECHNIQUE ET OBJECTIFS DE PERFORMANCE 8
4.1 Objectifs généraux 8
4.2 Régime de fonctionnement de base 8
ARTICLE 5. CARACTERISTIQUES DU GROUPE FROID NEUF 9
5.1 Architecture frigorifique 9
5.2 Puissance et performances 9
5.3 Équipements internes obligatoires 9
5.4 Exclusions techniques non acceptables 10
ARTICLE 6. EXIGENCES ACOUSTIQUES RENFORCEES - PLAINTES VOISINAGE 10
6.1 Principe contractuel 10
6.2 Objectifs acoustiques minimaux 10
6.3 Dispositions techniques obligatoires pour le silence 10
6.4 Étude acoustique à remettre par le titulaire 11
6.5 Mesures de réception acoustique 11
ARTICLE 7. TRAVAUX DE DEPOSE, MANUTENTION, GRUTAGE ET EVACUATION 11
7.1 Études préparatoires 11
7.2 Dépose du groupe existant 12
ARTICLE 8. HYDRAULIQUE, TRAITEMENT D'EAU ET ACCESSOIRES 12
8.1 Raccordement hydraulique 12
8.2 Volume d'eau et ballon tampon 12
8.3 Traitement d'eau 13
ARTICLE 9. ELECTRICITE, AUTOMATISME, GTB ET COMPTAGE 13
9.1 Alimentation électrique 13

9.2 GTB et supervision 13
ARTICLE 10. FLUIDES FRIGORIGENES ET EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES 14
10.1 Fluide du nouveau groupe 14
10.2 Attestations et traçabilité 14
10.3 Performance énergétique 14
10.4 Matériaux et fin de vie 15
ARTICLE 11. EXECUTION DES TRAVAUX, PHASAGE ET CONTINUITE DE SERVICE 15
11.1 Préparation et validation 15
11.2 Phasage minimal 15
11.3 Mesures conservatoires 15
11.4 Conditions particulières de maintien d'exploitation 15
ARTICLE 12. ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION 16
12.1 Essais avant mise en service 16
12.2 Mise en service constructeur 16
12.3 Essai de fonctionnement prolongé 16
ARTICLE 13. DOE, FORMATION, GARANTIES ET MAINTENANCE 16
13.1 DOE attendu 16
13.2 Formation 17
13.3 Garantie 17
ARTICLE 14. NORMES, DTU, REGLES DE L'ART ET DOCUMENTS DE REFERENCE 17

ARTICLE 1. OBJET DE LA CONSULTATION - DISPOSITIONS GENERALES

1.1 Objet du marché

Le présent cahier des clauses techniques particulières précise les prestations à réaliser pour le remplacement complet de la production frigorifique existante de l'Institut de Recherche Saint-Louis. Le marché comprend les études, la fourniture, la pose, les raccordements, les essais, la mise en service, la garantie, la formation et la remise des documents d'exploitation.

Le nouvel équipement devra être conçu pour assurer une production d'eau glacée fiable, silencieuse, performante, évolutive et conforme aux contraintes d'un site de recherche biomédicale en activité.

Le titulaire est tenu de réaliser l’ensemble des prestations nécessaires au fonctionnement complet et conforme de l’installation, dans les limites du périmètre défini au présent CCTP.

Les performances attendues, les conditions de fonctionnement de référence et les modalités de vérification sont définies dans les articles techniques correspondants. La conformité de l’installation sera notamment vérifiée au moyen des essais, mesures et documents justificatifs prévus au marché.

1.2 Forme et étendue des prestations

- Prestations forfaitaires : études d'exécution, fourniture et pose du groupe, adaptations hydrauliques, adaptations électriques, automatismes, essais, mise en service, DOE et formation.
- Prestation supplémentaire éventuelle N°1 : extension de garantie de 36 mois pour le compresseur du nouveau groupe froid.
- Prestations obligatoirement incluses : moyens d'accès, levage, manutention, protections, balisage, nettoyage, évacuation déchets, certificats fluides et contrôles réglementaires. Garantie de 24 mois pièces, main d’œuvre et déplacement.

1.3 Identification des parties

Rôle	Désignation
Maître d'ouvrage	INSERM - Délégation Régionale Paris Ile-de-France Centre Nord - Immeuble Kadence - 86 rue Regnault - CS 81471 - 75640 Paris cedex 13.
Site	Institut de Recherche Saint-Louis - Université Paris Cité - INSERM UMR1342 - 1 Avenue Claude Vellefaux - 75010 Paris.
Titulaire	Entreprise de génie climatique, frigoriste qualifiée, disposant des habilitations, assurances, attestations de capacité fluides et qualifications requises.
Bureau d'études / contrôle	Le titulaire devra échanger avec le représentant technique du maître d'ouvrage, le contrôleur technique si désigné, le service prévention et l'exploitant du site.
Service immobilier - interlocuteur technique	**Patrick LAMY - Responsable Patrimoine Immobilier Inserm - Délégation Régionale Paris IDF Centre Nord 86 rue Regnault - 75013 Paris Courriel : immobilier.dr-idfcn@inserm.fr Téléphone : 01.81.70.72.06**
Service achats - interlocuteur administratif	**M. Julien ROY et Mme Sarah NAAK - Responsables des achats et marchés Inserm - Délégation Régionale Paris IDF Centre Nord 86 rue Regnault - 75013 Paris Courriel : achats.dr-idfcn@inserm.fr Téléphone : 01.81.70.72.84**
Service prévention / HSE	Le service prévention et les responsables de laboratoire devront être associés pour toutes les interventions impactant les zones L3, L2, les locaux techniques et les cheminements sensibles.

1.4 Interlocuteurs et services INSERM concernés

Pour l'exécution du présent marché, le titulaire devra organiser ses échanges selon la répartition suivante, en cohérence avec la présentation attendue dans les dossiers INSERM :

- Service immobilier / interlocuteur technique : Patrick LAMY, Responsable Patrimoine Immobilier, Inserm - Délégation Régionale Paris IDF Centre Nord, immobilier.dr-idfcn@inserm.fr, 01.81.70.72.06.
- Service achats / interlocuteurs administratifs : M. Julien ROY et Mme Sarah NAAK, Responsables des achats et marchés, achats.dr-idfcn@inserm.fr, 01.81.70.72.84.
- Service prévention, responsables de laboratoire et exploitant du site : validation des conditions d'accès, des plans de prévention, des horaires d'intervention, des mesures conservatoires et des contraintes liées aux zones sensibles.

1.5 Visite obligatoire des lieux

La visite du site est obligatoire pour tous les candidats avant remise de l'offre. Elle conditionne la bonne compréhension des contraintes d'accès, d'exploitation, de voisinage, de grutage, de raccordement hydraulique/électrique, de maintien de température et de sécurité biologique.

À l'issue de la visite, une attestation de visite devra être signée par le représentant du maître d'ouvrage ou son représentant. Cette attestation devra être jointe à l'offre. À défaut, l'offre pourra être considérée comme irrégulière si le règlement de consultation le prévoit.

Le candidat est réputé avoir pris connaissance, lors de la visite, des conditions d’accès, des cheminements, des contraintes apparentes d’intervention et des conditions d’exploitation qui lui ont été présentées. Cette reconnaissance ne saurait toutefois couvrir les éléments non visibles, les défauts cachés ou les informations relatives aux installations existantes qui n’auraient pas été portées à sa connaissance.

ARTICLE 2. CONTEXTE, SITE ET CONTRAINTES D'EXPLOITATION

2.1 Site en exploitation scientifique

Les travaux sont réalisés dans un environnement hospitalier et de recherche. Les activités du site peuvent nécessiter un maintien de température pour des locaux sensibles, équipements scientifiques, zones de stockage ou locaux techniques. Le titulaire devra organiser son intervention sans perturber les activités de recherche et sans générer de nuisance excessive.

- Intervention en site occupé.
- Coordination avec l'IRSL, les services techniques et les responsables de laboratoire.
- Maintien des accès, cheminements, issues de secours et circulations.
- Protection des locaux et du matériel scientifique.
- Respect des consignes de sûreté, hygiène, sécurité et prévention.

2.2 Contraintes particulières

Contrainte	Exigence minimale
Continuité de service	Arrêt de froid limité au strict nécessaire. Tout arrêt devra être planifié, validé et accompagné de mesures conservatoires.
Voisinage	Existence de plaintes voisinage liées au bruit. Le projet impose une solution de groupe froid ultra silencieuse avec objectifs acoustiques contractuels.
Accès	Le titulaire vérifie les cheminements, dimensions, portances, autorisations de grutage et emprises de chantier. Le titulaire devra vérifier les conditions de manutention et de levage lors de la préparation du chantier.
Sécurité	Plan de prévention obligatoire avant travaux. Balisage, consignations, permis feu le cas échéant, protections collectives.
Déchets	Tri, traçabilité, évacuation en filière agréée. Fluides frigorigènes récupérés par opérateur attesté.

Contrainte	Exigence minimale
Nuisances sonores	Le titulaire devra respecter les prescriptions exposées à l'article 6 du présent CCTP.
Visite obligatoire	Visite de site imposée avant remise de l'offre. Le candidat devra vérifier les accès, cheminements, contraintes de grutage, emprises, réseaux, niveaux sonores existants et conditions de maintien de service.
Laboratoire L3 / type 3	Présence d'un laboratoire à confinement biologique de niveau 3 / type L3 avec risques spécifiques. Accès strictement encadré, interventions soumises aux consignes du site, au plan de prévention et aux autorisations préalables.
Laboratoires L2	Présence de laboratoires L2 en exploitation. Les interventions devront limiter poussière, bruit, vibrations, interruptions de froid, perturbations aérauliques et coupures non programmées.
Locaux techniques à température maintenue	Certains locaux techniques nécessitent un maintien de température permanent pour la sécurité des équipements scientifiques, informatiques ou techniques. Toute coupure devra être justifiée, limitée et compensée si nécessaire.

2.3 Zones sensibles, laboratoires et risques biologiques

Le bâtiment Jean Bernard est un bâtiment de recherche en exploitation comprenant des zones sensibles, dont un laboratoire de confinement biologique de niveau 3 / type L3 avec risques spécifiques, des laboratoires de niveau L2, ainsi que des locaux techniques nécessitant un maintien de température. Ces contraintes sont contractuelles et doivent être intégrées dans l'offre de base.

- Aucune intervention ne pourra être engagée dans ou à proximité des zones L3/L2 sans autorisation préalable du site, consignes écrites, accompagnement si requis et plan de prévention valide.
- Le titulaire devra prendre en compte les risques biologiques, les protocoles d'accès, les obligations de confinement, les flux propres/sales, les équipements de protection et les interdictions propres aux laboratoires.
- Les percements, manutentions, coupures, essais bruyants, opérations générant poussière, vibration ou perturbation aéraulique devront être soumis à validation préalable.
- Les personnels intervenants devront être informés des consignes de sécurité du site et ne devront accéder qu'aux zones autorisées.

Le maître d'ouvrage et l'exploitant préciseront au titulaire, avant intervention, les zones concernées, les conditions d'accès et les consignes applicables. Le titulaire devra transmettre en amont les informations relatives à ses interventions susceptibles d'affecter ces zones et respecter les mesures de prévention définies par le site.

Aucune intervention ne pourra être engagée dans une zone soumise à des restrictions particulières sans autorisation préalable de l'exploitant.

2.4 Maintien des températures et continuité de service

Certains locaux techniques et locaux de recherche nécessitent un maintien de température pour la sécurité des équipements scientifiques, des installations techniques et des conditions expérimentales. Le titulaire devra proposer un phasage évitant toute dérive de température non maîtrisée.

- Toute coupure de production d'eau glacée devra faire l'objet d'une demande écrite, d'une analyse de risque et d'une validation préalable par le service immobilier et les responsables du site.
- Si le maintien de température ne peut pas être garanti par l'installation existante pendant les travaux, le titulaire proposera une solution provisoire de froid, incluse ou chiffrée selon le cadre de consultation.
- Les basculements hydrauliques et électriques seront planifiés sur des plages validées par le site et accompagnés d'une surveillance renforcée.
- Les alarmes, consignes et reports critiques devront rester disponibles ou faire l'objet d'une mesure compensatoire pendant les phases transitoires.

ARTICLE 3. DESCRIPTION DE L'EXISTANT ET DIAGNOSTIC INITIAL

3.1 Équipement existant identifié

Les éléments suivants ont été lus sur les plaques signalétiques fournies. Ils constituent une base de consultation, mais ne remplacent pas une visite de site contradictoire ni la documentation constructeur.

Donnée relevée	Valeur visible / hypothèse
Constructeur	TRANE
Type	CGAM110
Référence / numéro relevé	EKV1850
Année	2012
Fluide visible	R410A, à confirmer lors du diagnostic frigorifique
Tension visible	400 V / 3 / 50 Hz, à confirmer par mesure et schéma électrique
Masse visible sur étiquette colisage	3522 kg environ, à confirmer sur plaque constructeur
Puissance existante	302 kW - Non contractuelle dans le présent document. La puissance frigorifique Pex sera confirmée par fiche constructeur TRANE au régime d'eau du site.

3.2 Mission de diagnostic obligatoire

- Relevé complet du groupe existant : modèle exact, numéro de série, puissance frigorifique, intensités, schéma électrique, circuits frigorifiques, niveau sonore constructeur.
- Relevé hydraulique : diamètres, vannes, purgeurs, filtres, pompes, ballon tampon, vase d'expansion, pressions, températures, débit nominal et volume d'eau.
- Relevé électrique : alimentation, protections, section de câble, intensité disponible, Icc, sélectivité, réserve TGBT, schéma de commande.
- Relevé acoustique initial : mesures en limite de propriété et aux points sensibles voisinage, de jour et de nuit si nécessaire.
- Vérification structurelle et implantation : portance, supports, plots antivibratiles, évacuation condensats/eaux, zones de maintenance.

3.3 Réserve de puissance imposée

Le nouveau groupe froid devra présenter une puissance frigorifique utile au minimum égale à 1,30 x Pex, Pex étant la puissance frigorifique certifiée du groupe existant au même régime d'eau et à la même température extérieure de référence. La valeur définitive sera justifiée par la note de calcul du titulaire et visée avant commande.

ARTICLE 4. PROGRAMME TECHNIQUE ET OBJECTIFS DE PERFORMANCE

4.1 Objectifs généraux

- Assurer la production d'eau glacée du bâtiment avec une réserve de capacité de 30 % minimum.
- Réduire significativement les nuisances sonores et supprimer les motifs de plainte du voisinage.
- Améliorer la performance énergétique à charge partielle.
- Permettre un fonctionnement tropicalisé lors des périodes de canicule.
- Garantir une maintenance facile et une disponibilité élevée.

4.2 Régime de fonctionnement de base

Paramètre	Valeur minimale à respecter
Type de production	Eau glacée pour CVC / usages techniques du bâtiment
Régime eau glacée de référence	7/12 degC par défaut, à confirmer après diagnostic du site

Paramètre	Valeur minimale à respecter
Température extérieure de calcul été	+35 degC minimum pour certification et +46/+50 degC pour fonctionnement tropicalisé
Fonctionnement	24 h/24, 7 j/7, 365 jours/an selon besoins du site
Modulation	Fonctionnement stable à charge réduite, sans cycles courts, avec variation de puissance
Redondance	Double circuit frigorifique ou architecture équivalence permettant service dégradé

Le titulaire devra justifier les performances du groupe proposé aux conditions de fonctionnement définies au présent article. Les valeurs annoncées devront être étayées par les données constructeur et reprises dans les documents de dimensionnement remis avant commande. Toute réserve ou limitation de fonctionnement devra être explicitement signalée dans l'offre.

ARTICLE 5. CARACTERISTIQUES DU GROUPE FROID NEUF

5.1 Architecture frigorifique

- Groupe froid monobloc extérieur à condensation par air.
- Compresseurs à deux étages de compression ou technologie équivalente haute efficacité justifiée par le fabricant.
- Deux circuits frigorifiques indépendants minimum afin de conserver un fonctionnement dégradé en cas de défaillance d'un circuit.
- Variation de puissance par variateurs de fréquence et pilotage progressif.
- Régulation électronique embarquée avec historique alarmes, supervision et comptage énergétique.
- Évaporateur protégé antigel, calorifugé, vidangeable et accessible.
- Ventilateurs EC basse vitesse, pilotage pression condenseur, mode nuit et réduction acoustique.
- Carrosserie traitée anticorrosion, visserie protégée, batteries avec traitement anticorrosion adapté au site urbain.

5.2 Puissance et performances

Exigence	Niveau attendu
Puissance frigorifique	Pneuf >= 1,30 x Pex au régime d'eau et aux conditions de référence identiques au groupe existant.
Puissance minimale de modulation	<= 20 % de la puissance nominale, objectif <= 10 % si disponible.
EER / SEER / IPLV	Valeurs à fournir certifiées. Le candidat devra privilégier les meilleurs rendements à charge partielle.
Certification	Certification Eurovent ou justificatif équivalent obligatoire pour les performances annoncées.
Courbes fabricant	Puissance, COP/EER, intensités et niveaux acoustiques pour plusieurs points de fonctionnement.
Tropicalisation	Fonctionnement garanti jusqu'à +50 degC extérieur, maintien de puissance à +46 degC à justifier.

5.3 Équipements internes obligatoires

- Pressostats, sondes, détendeurs électroniques, vannes de service et sécurités frigorifiques conformes EN 378.
- Protection antigel, contrôle débit, détection défaut débit et sécurité basse température eau.
- Afficheur local en français ou anglais technique avec accès aux consignes, alarmes, historiques et mesures.
- Contacts secs report défaut général, marche, synthèse alarme et informations exploitables en GTB.
- Comptage énergie électrique ou interface permettant calcul COP instantané si option disponible.

- Grilles de protection batteries et protection des ventilateurs.

5.4 Exclusions techniques non acceptables

- Groupe tout-ou-rien sans variation de puissance.
- L'utilisation du R410A dans le groupe neuf n'est pas admise.
- Solution dépourvue de mode acoustique ou impossible à garantir par note acoustique.
- Mono-circuit frigorifique unique sans solution de service dégradé.
- Solution sans accès maintenance suffisant ou incompatible avec les contraintes de site.

ARTICLE 6. EXIGENCES ACOUSTIQUES RENFORCEES - PLAINTES VOISINAGE

6.1 Principe contractuel

Le caractère silencieux du groupe est une exigence majeure du marché. Le site ayant fait l'objet de plaintes de voisinage, le titulaire doit proposer une solution de niveau acoustique réduit, dimensionnée non seulement pour la performance frigorifique mais aussi pour la compatibilité avec l'environnement urbain et hospitalier.

La solution de base devra intégrer un groupe en version ultra silencieuse usine. Les compléments acoustiques ne devront pas être traités comme une option facultative lorsque l'étude acoustique démontre leur nécessité.

6.2 Objectifs acoustiques minimaux

Paramètre acoustique	Exigence de consultation
Niveau de pression sonore à 10 m	Objectif <= 55 dB(A) en fonctionnement nominal jour, à justifier par courbe fabricant et note acoustique.
Mode nuit / voisinage	Objectif <= 50 dB(A) à 10 m ou meilleure valeur disponible sans compromettre les besoins critiques.
Émergence au voisinage	Respect des critères réglementaires applicables et objectif de non-perception significative aux points sensibles.
Tonalité marquée	Absence de tonalité marquée. Les compresseurs, ventilateurs et variateurs ne devront pas générer de sifflement ou vibration perceptible.
Vibrations	Aucune transmission vibratoire perceptible dans la structure. Plots, supports et manchettes souples obligatoires.
Garantie acoustique	Le titulaire garantit le résultat après mise en service. Des mesures contradictoires pourront être demandées.

6.3 Dispositions techniques obligatoires pour le silence

- Sélection d'un modèle Low Noise ou Super Low Noise du fabricant, non une simple programmation de vitesse réduite.
- Ventilateurs EC basse vitesse avec grandes hélice(s), pilotage progressif et absence de fonctionnement brusque.
- Compresseurs capotés acoustiquement, compartiment compresseur insonorisé et panneaux anti-vibratiles.
- Plots antivibratiles calculés selon masse, fréquence propre et support existant.
- Raccordements hydrauliques par manchettes souples ou dispositifs anti-vibratiles compatibles pression / température.
- Mode nuit paramétré et verrouillé selon plages horaires définies par l'exploitant.
- Limitation de vitesse ventilateurs lorsque la charge frigorifique le permet, sans dégradation de la sécurité process.
- Écran acoustique ou baffles acoustiques à prévoir si la note de calcul l'exige.

L’ensemble des dispositifs nécessaires au respect des exigences acoustiques du présent article devra être intégré à l’offre de base. Lorsque l’étude acoustique conclut à la nécessité d’un écran, de baffles ou de tout autre dispositif complémentaire, celui-ci devra être prévu dans la solution proposée, sans plus-value pour le maître d’ouvrage.

6.4 Étude acoustique à remettre par le titulaire

- Relevé ou estimation de l'état initial sonore avant travaux.
- Identification des points sensibles : façades voisines, ouvrants, cours, terrasses, logements, chambres, bureaux ou zones de repos.
- Fiche acoustique fabricant avec puissance acoustique LwA par bande d'octave et pression sonore LpA aux distances normalisées.
- Modélisation de propagation sonore tenant compte de l'implantation, réflexions, masques, écrans et hauteur d'installation.
- Comparaison de plusieurs solutions : standard, low noise, super low noise, avec ou sans écran acoustique.
- Conclusion engageante du titulaire confirmant la conformité acoustique du projet.

6.5 Mesures de réception acoustique

À la mise en service, le maître d'ouvrage pourra exiger une campagne de mesures acoustiques. Les mesures seront réalisées groupe en fonctionnement stabilisé, a minima en régime nominal et en mode nuit, avec relevés des conditions météo et de charge.

Essai	Critère de réussite
Mesure proche équipement	Cohérence avec fiche fabricant, écart justifié.
Mesure à 10 m	Objectif CCTP atteint ou mesures correctives proposées sans plus-value.
Point voisinage sensible	Absence d'émergence anormale et absence de tonalité marquée.
Mesure vibration	Aucune vibration structurelle anormale ; resserrage et correction supports si besoin.

Les mesures acoustiques de réception devront permettre de vérifier le respect des exigences contractuelles définies au présent article. En cas de non-conformité imputable à l’installation réalisée, le titulaire devra mettre en œuvre, à ses frais, les mesures correctives nécessaires et faire procéder à de nouvelles mesures jusqu’à obtention des résultats exigés.

ARTICLE 7. TRAVAUX DE DEPOSE, MANUTENTION, GRUTAGE ET EVACUATION

7.1 Études préparatoires

- Plan d'installation de chantier et phasage détaillé.
- Plan de grutage ou manutention avec note de charge et autorisations nécessaires.
- Analyse des risques, plan de prévention, consignations électriques et frigorifiques.
- Vérification de l'absence d'amiante/plomb dans les supports ou matériaux impactés lorsque nécessaire.
- Protection des ouvrages existants et remise en état des zones dégradées.

Avant le démarrage des travaux, le titulaire remettra un SOGED (schéma d’organisation et de gestion des déchets) précisant les modalités de tri, de collecte et d'orientation des déchets. Il visera un taux de valorisation d'au moins 50 % en masse, hors fluides frigorigènes, et en justifiera le résultat par les bordereaux et justificatifs de traitement.

Les métaux du groupe déposé seront orientés vers une filière de recyclage. Les déchets dangereux feront l'objet d'une traçabilité réglementaire. Les justificatifs et le bilan des déchets seront intégrés au DOE.

7.2 Dépose du groupe existant

- Mise à l'arrêt, consignation électrique, hydraulique et frigorifique.
- Récupération complète du fluide frigorigène par personnel certifié, avec traçage et documentation.
- Protection des réseaux existants conservés et remise en état après dépose.
- Vidange, isolement et protection des réseaux hydrauliques.
- Démontage propre du groupe, accessoires, supports défectueux et éléments obsolètes.
- Évacuation en filières agréées avec bordereaux de suivi et certificats de traitement.
- Nettoyage de l'emprise et préparation des nouveaux supports.

ARTICLE 8. HYDRAULIQUE, TRAITEMENT D'EAU ET ACCESSOIRES

8.1 Raccordement hydraulique

Le titulaire vérifie la compatibilité entre le nouveau groupe et le réseau d'eau glacée existant. Les adaptations nécessaires au bon fonctionnement sont incluses dans l'offre, sauf mention contraire explicite dans le cadre de décomposition du prix.

- Vannes d'isolement amont/aval accessibles.
- Vannes de vidange, purgeurs, prises de pression et prises de température.
- Filtre à tamis et filtre magnétique sur retour groupe.
- Contrôleur de débit ou pressostat différentiel selon prescriptions fabricant.
- Calorifuge anti-condensation des tuyauteries, brides et organes exposés.
- Rinçage, nettoyage, épreuve et remise en eau.

8.2 Volume d'eau et ballon tampon

Le titulaire calcule le volume d'eau minimal requis pour éviter les cycles courts. Si le volume existant est insuffisant, la fourniture et la pose d'un ballon tampon calorifugé seront chiffrées et clairement identifiées. Le volume sera déterminé selon les prescriptions du fabricant et les contraintes de modulation du groupe.

Contrôle	Attendu
Volume d'eau installation	Calcul justifié par note hydraulique.
Débit nominal	Compatible avec puissance, delta T et pertes de charge.
Pompes existantes	Compatibilité débit/HMT, intensité, vitesse variable, redondance.
Équilibrage	PV d'équilibrage et relevés de débit.

Le titulaire devra également vérifier la configuration du pompage nécessaire au fonctionnement de la nouvelle production d'eau glacée, en tenant compte de la dépose des pompes intégrées au groupe frigorifique existant et de la configuration hydraulique conservée.

Il devra identifier les pompes de circulation externes existantes, relever leurs caractéristiques et vérifier leur adéquation avec les débits requis, les pertes de charge du circuit et les prescriptions du fabricant du nouveau groupe frigorifique.

Le titulaire déterminera les éventuels besoins de conservation, de remplacement ou d'ajout de pompes, ainsi que les adaptations hydrauliques, électriques et de régulation associées.

Les solutions proposées devront être justifiées par une note de calcul hydraulique précisant notamment les débits de fonctionnement, les hauteurs manométriques requises et les conditions de fonctionnement des pompes. Elles seront soumises à la validation du maître d'ouvrage avant toute commande ou intervention.

Les équipements et adaptations nécessaires au fonctionnement complet de l'installation devront être identifiés et chiffrés conformément aux dispositions financières du marché.

8.3 Traitement d'eau

- Analyse d'eau avant travaux si l'installation est conservée.
- Rinçage et traitement inhibiteur compatible matériaux installation et échangeur.
- Protection antigel si nécessaire selon exposition et températures minimales.
- Pot à boues / filtre magnétique en retour groupe.
- Remise d'un rapport d'analyse d'eau après mise en service.

Lors des opérations de vidange, de rinçage et de dépose, aucun rejet d'eau glycolée, d'inhibiteurs, d'eaux de rinçage ou d'huiles ne sera effectué dans les réseaux d'eaux pluviales ou usées. Les effluents seront collectés et évacués vers une filière autorisée. Des moyens de rétention et des kits antipollution seront disponibles lors des opérations à risque.

ARTICLE 9. ELECTRICITE, AUTOMATISME, GTB ET COMPTAGE

9.1 Alimentation électrique

- Vérification de la puissance disponible au TGBT ou tableau existant.
- Calcul des sections, chutes de tension, échauffements, Icc et sélectivité.
- Protection adaptée aux intensités nominales et de démarrage du groupe proposé.
- Consignation, repérage, étiquetage et mise à jour des schémas.
- Mesures de continuité, isolement, terre et contrôle de sens de phase.

Document électrique attendu	Contenu
Note de calcul	Puissance absorbée, intensité nominale, intensité max, protections, sections, chutes de tension.
Schéma unifilaire	Départ, protection, câble, raccordement, report défaut.
PV de contrôle	Essais électriques avant mise sous tension.

Avant toute commande, le titulaire vérifiera la compatibilité avec les installations existantes des caractéristiques électriques du groupe proposé et des éventuelles pompes de circulation ajoutées ou remplacées. Toute adaptation nécessaire dans le périmètre du marché devra être identifiée, justifiée et intégrée à l’offre. Les travaux ne pourront commencer avant validation des études électriques par le maître d’ouvrage.

9.2 GTB et supervision

Le groupe sera communicant et raccordable à la GTB du site. À défaut de GTB existante disponible, le titulaire devra a minima fournir les contacts secs et interfaces permettant une intégration ultérieure.

Point GTB minimal	Type
Marche / Arrêt groupe	Commande / état
Défaut général	Alarme
Défaut circuit 1 / circuit 2	Alarme
Température départ eau glacée	Mesure
Température retour eau glacée	Mesure
Consigne eau glacée	Mesure / commande selon protocole
Mode nuit acoustique	Commande / état
État compresseurs	État
État ventilateurs	État
Energie électrique consommée	Comptage obligatoire
Détection de fuite frigorigène	Alarme

ARTICLE 10. FLUIDES FRIGORIGENES ET EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

Le projet devra être conforme au règlement européen F-Gas en vigueur et aux dispositions françaises applicables aux fluides frigorigènes. Le règlement (UE) 2024/573 est le texte européen actuel relatif aux gaz à effet de serre fluorés ; il renforce la réduction progressive des HFC et les obligations de récupération, certification et prévention des émissions.

10.1 Fluide du nouveau groupe

- Le fluide proposé devra présenter un faible PRG par rapport au R410A existant.
- L'utilisation du R410A dans le groupe neuf n'est pas admise.
- Les fluides de type A2L sont acceptables sous réserve de conformité EN 378, évaluation de risques, charge admissible et prescriptions fabricant.
- Le titulaire précisera le PRG, la classe de sécurité, la charge par circuit, les contraintes d'implantation et les distances de sécurité.

Fluide candidat	Acceptabilité
R454B / R32 / R513A / équivalent faible PRG	Acceptable si compatible puissance, réglementation, site et EN 378.
R410A	Non accepté en base pour le groupe neuf.
Fluide naturel	Acceptable si solution techniquement adaptée, sécurisée et maintenable.

Le fluide frigorigène proposé devra présenter un PRG inférieur ou égal à 750. Un PRG inférieur ou égal à 150 constituera un élément favorable selon les modalités de notation du marché. Le candidat précisera, pour chaque circuit, le fluide utilisé, son PRG, sa charge en kg et son équivalent CO_2 en tonnes.

Le groupe sera équipé d'un dispositif fixe de détection des fuites frigorigènes, avec report d'alarme en GTB, quelle que soit la charge.

10.2 Attestations et traçabilité

- Attestation de capacité de l'entreprise pour manipulation des fluides frigorigènes.
- Attestation d'aptitude du personnel intervenant.
- Fiche d'intervention fluide, quantité récupérée, quantité chargée, nature du fluide.
- Bordereau de suivi de déchets pour fluide et équipements concernés.
- Registre d'équipement à jour après travaux.

Le fluide frigorigène du groupe déposé sera intégralement récupéré, pesé et orienté vers une filière autorisée de régénération ou de destruction, sans rejet à l'atmosphère. Les justificatifs de récupération et de traitement seront intégrés au DOE.

Les contrôles d'étanchéité réglementaires et la mise à jour du registre d'équipement seront réalisés conformément à la réglementation applicable.

10.3 Performance énergétique

Le groupe devra respecter les exigences réglementaires d'écoconception applicables. Le candidat fournira les performances énergétiques certifiées Eurovent ou les justificatifs équivalents admis au marché.

Dans le CRT, il présentera une estimation de la consommation électrique annuelle, avec ses hypothèses de calcul et un bilan TEWI sur une durée minimale de 15 ans, distinguant les impacts directs liés au fluide frigorigène et les impacts indirects liés à la consommation électrique.

10.4 Matériaux

Les calorifuges, joints et accessoires devront être compatibles avec les exigences réglementaires relatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone ; leur classement au feu sera justifié.

Au plus tard 15 jours avant le démarrage des travaux, le titulaire transmettra les fiches PEP/FDES disponibles ou, à défaut, les déclarations environnementales du fabricant pour le groupe et ses principaux composants dans son offre l'origine de fabrication du groupe. Les emballages seront limités et repris ou recyclés autant que possible.

ARTICLE 11. EXECUTION DES TRAVAUX, PHASAGE ET CONTINUITE DE SERVICE

11.1 Préparation et validation

Aucun matériel ne pourra être commandé avant validation des fiches techniques, notes de calcul, plan d'implantation, note acoustique, schéma électrique et schéma hydraulique. Le titulaire devra alerter par écrit le maître d'ouvrage de toute incohérence ou impossibilité technique. La validation du maître d'ouvrage ne décharge pas le titulaire de sa responsabilité concernant le dimensionnement, la conformité et le fonctionnement de son installation.

11.2 Phasage minimal

Phase	Opérations
Phase 0 - Visite	Relevés, diagnostic, mesures, validation accès et besoins de maintien de service.
Phase 1 - Études	Notes de calcul, plans, fiches techniques, plan de prévention, planning détaillé avec durées des coupures.
Phase 2 - Préparation	Approvisionnement, fabrication supports, réservations, protections, grutage.
Phase 3 - Arrêt maîtrisé	Consignations, dépose, récupération fluide, adaptations réseaux.
Phase 4 - Pose	Mise en place groupe, raccordements hydrauliques, électriques et GTB.
Phase 5 - Essais	Épreuves, mise en eau, essais électriques, mise en service constructeur, essais sous charge.
Phase 6 - Réception	PV, mesures acoustiques, DOE, formation, levée réserves.

11.3 Mesures conservatoires

- Les interventions critiques seront planifiées hors plages sensibles après accord du site.
- Le titulaire maintiendra une astreinte chantier pendant les phases de basculement et les 72 heures suivant la mise en service.

11.4 Conditions particulières de maintien d'exploitation

Le titulaire devra fournir, avant travaux, une note de phasage détaillée précisant les moyens mis en oeuvre pour assurer la sécurité des laboratoires L3/L2, le maintien de température des locaux techniques et la limitation des nuisances sonores pour le voisinage.

- Planning des coupures avec durées maximales et interlocuteurs de validation.
- Mesures conservatoires pour les locaux techniques à température maintenue.
- Solution provisoire de refroidissement lorsque nécessaire pour éviter tout risque d'exploitation.
- Coordination obligatoire avec le service immobilier, le service prévention, les responsables de laboratoire et le service achats pour les aspects contractuels.

ARTICLE 12. ESSAIS, MISE EN SERVICE ET RECEPTION

12.1 Essais avant mise en service

- Contrôle mécanique des fixations, supports, plots antivibratiles et dégagements de maintenance.
- Contrôle hydraulique: rinçage, filtration, étanchéité, purge, débit, pression, delta T.
- Contrôle électrique: continuité, terre, isolement, sens de phases, serrage, protections.
- Contrôle automatismes: reports défauts, consignes, mode nuit, arrêt d'urgence si applicable.
- Contrôle frigorifique par station technique constructeur ou frigoriste habilité.

Chacun de ces contrôles fera l'objet d'un procès-verbal rédigé par le titulaire.

12.2 Mise en service constructeur

La mise en service sera réalisée par le fabricant, son représentant agréé ou une entreprise habilitée par écrit par le fabricant. Le PV de mise en service devra comporter tous les paramètres de fonctionnement et les valeurs de référence.

Mesure à relever	Valeur attendue
Température départ / retour eau glacée	Conforme au régime de calcul et stable.
Débit eau glacée	Conforme note hydraulique et prescriptions fabricant.
Pressions frigorifiques	Conformes plage fabricant.
Intensités	Inférieures aux valeurs admissibles et cohérentes avec charge.
Puissance absorbée	Cohérente avec fiche technique.
Niveau sonore	Conforme exigences CCTP et note acoustique.
Alarmes / sécurités	Tous les tests fonctionnels validés.

12.3 Essai de fonctionnement prolongé

Un essai de fonctionnement prolongé de 72 heures sera réalisé après mise en service. Durant cette période, le titulaire relèvera les températures, alarmes, cycles compresseurs, intensités, consignes et comportement en mode acoustique.

L'essai de fonctionnement prolongé devra démontrer la stabilité de l'installation, l'absence de défaut récurrent et le respect des consignes de fonctionnement. Les éventuelles alarmes, interruptions ou dérives constatées seront consignées dans le rapport d'essais et feront l'objet d'une analyse par le titulaire. En cas d'anomalie imputable à l'installation, les mesures correctives nécessaires seront réalisées avant validation définitive des essais.

ARTICLE 13. DOE, FORMATION, GARANTIES ET MAINTENANCE

13.1 DOE attendu

Le DOE sera remis en 1 exemplaire numérique complet, sauf demande contraire du maître d'ouvrage. Il devra être remis au maître d'ouvrage au plus tard un mois après la date de réception des travaux.

- Plans de récolement DWG/PDF et plan d'implantation.
- Schéma hydraulique et nomenclature des vannes/accessoires.
- Schéma électrique unifilaire et schéma de commande.
- Fiches techniques et manuels fabricant.
- Certificats CE, déclarations de conformité, certificats Eurovent ou équivalents.
- PV de récupération fluide, fiches d'intervention, registre équipement.
- PV essais hydrauliques, électriques, frigorifiques, acoustiques et GTB.
- Notice d'exploitation simplifiée et consignes mode nuit / urgence.
- SOGED et justificatifs de traçabilité et de traitement des déchets.
- Justificatifs de récupération et de traitement du fluide frigorigène déposé.

- PV de vérification du comptable énergétique et de la détection de fuite.
- Documents environnementaux disponibles du groupe et de ses principaux composants.

13.2 Formation

Le titulaire assurera une formation sur site pour les personnes désignées par l'INSERM : principes de fonctionnement, arrêt/marche, changement de consigne, mode nuit, lecture alarmes, consignes de sécurité, opérations de premier niveau et procédure d'appel maintenance.

13.3 Garantie

Garantie	Exigence
Garantie biennale minimale	24 mois pièces, main d'oeuvre et déplacements.
Garantie compresseurs	36 mois supplémentaires à chiffrer en prestation supplémentaire éventuelle
Disponibilité pièces	10 ans minimum après réception.
Délai intervention garantie	24 h ouvrées maximum; 4 h en cas de panne totale.
Défaut répétitif	Analyse cause racine et remplacement de l'organe défaillant si trois interventions similaires.

ARTICLE 14. NORMES, DTU, REGLES DE L'ART ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux seront exécutés conformément aux textes, normes, DTU, avis techniques, prescriptions des fabricants et règles de l'art en vigueur à la date de notification du marché. Les références ci-dessous ne sont pas limitatives.

Domaine	Références principales
Commande publique	Code de la commande publique - CCAG TRAVAUX.
Sécurité frigorifique	NF EN 378 parties 1 à 4 - systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - exigences de sécurité et d'environnement.
Fluides frigorigènes	Règlement (UE) 2024/573 F-Gas; Code de l'environnement; arrêts et dispositions français sur attestations de capacité et aptitude.
Électricité	NF C 15-100, NF EN 60204-1, guides UTE applicables, Code du Travail.
Équipements sous pression	Directive équipements sous pression et textes nationaux applicables.
Hydraulique / CVC	DTU et NF DTU applicables aux installations de génie climatique, calorifuge, supports, traversées, essais et mise en service.
Acoustique	Code de la santé publique, Code de l'environnement, normes de mesurage acoustique applicables et prescriptions locales.
Essais	Procédures COPREC ou équivalentes pour installations techniques du bâtiment.
Prévention	Code du Travail, plan de prévention, habilitations électriques, autorisations de conduite/levage si nécessaires.