



RECUPERATION DE CHALEUR FATALE SUR LA PRODUCTION DE FROID DU BATIMENT PICOLAB

CNRS - Laboratoire CEMES
29, rue Jeanne Marvig
31055 TOULOUSE

C.C.T.P.

LOT UNIQUE

DCE

MAITRE D'OUVRAGE	BUREAU D'ETUDES FLUIDES
	
CNRS - Délégation Occitanie Ouest 16, avenue Edouard Belin 31055 TOULOUSE	CEERCE SCOP 8 rue Edgar Degas 31200 TOULOUSE

Document établi par Pierre LLEIDA
07.57.43.68.97 pl@ceerce.fr

SOMMAIRE

1. GENERALITES	4
1.1 NOTE PRÉLIMINAIRE	4
1.2 OBJET DE L'OPÉRATION	4
1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
1.4 PIÈCES ET DOCUMENTS REMIS À L'ENTREPRISE	5
1.5 CONNAISSANCE DU DOSSIER	5
1.6 VISITE	5
1.7 CONDITIONS DE PRIX	6
1.8 CEE	6
1.9 LIMITES PRESTATIONS	6
1.10 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	6
1.11 RÉFÉRENCES DE MARQUE – MATÉRIAUX – NOTICES	6
1.12 CHANTIER	7
1.13 ETUDES	8
1.14 ESSAIS ET MISE EN SERVICE	8
1.15 DOE	9
1.16 RÉCEPTION	9
1.17 GARANTIES	10
2. ETAT DES LIEUX ET PROJECTION	11
2.1 SITE	11
2.2 EAU GLACEE	11
2.3 EAU CHAUDE	12
2.4 TGBT	13
2.5 IMPLANTATION FUTURE PRODUCTION DE FROID	13
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GENIE CLIMATIQUE	15
3.1 GENERALITES	15
3.2 RELEVES AVANT TRAVAUX	15
3.3 GROUPE FROID EAU/EAU	16
3.4 AEROCONDENSEUR	22
3.5 ECHANGEUR DE RECUPERATION	24
3.6 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES	26
3.7 RESEAUX HYDRAULIQUES	33
3.8 CALORIFUGE	33
3.9 VENTILATION DU LOCAL GROUPE FROID	34
3.10 POMPE DE RELEVAGE	34
3.11 TRAVAUX DIVERS EN CHAUFFERIE	35
3.11.1 Ventilation local onduleur et VH chaufferie	35
3.11.2 Adaptation des panoplies secondaires eau glacée	36

3.12	ELECTRICITE	37
3.12.1	Armoire électrique CVC	37
3.12.2	Liaisons filaires	37
3.13	REGULATION	38
3.13.1	Matériel	38
3.13.2	Ingénierie et imagerie	39
3.13.3	Fonctionnement	40
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE	41
4.1	GENERALITES	41
4.1.1	Origine des installations électriques	41
4.1.2	Tensions mises en œuvre	41
4.1.3	Régime du neutre	41
4.2	CREATION NOUVELLES ALIMENTATIONS	41
4.2.1	Groupe Froid	41
4.2.2	Aérocondenseur	42
4.2.3	Alimentation Armoire CVC	43
4.2.4	Comptage	43
4.3	ADAPTATIONS DES INSTALLATIONS EXISTANTES	44
4.3.1	Chaudière	44
4.3.2	Local groupe froid	44
4.4	PLAN IMPLANTATION ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES	46
5.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	47
5.1	DALLE AÉROCONDENSEUR	47
5.2	FERMETURE LOCAL GROUPE FROID	48
5.3	RESERVATIONS	49
6.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SECOND ŒUVRE	50
6.1	PORTE ACOUSTIQUE LOCAL GROUPE FROID	50
6.2	TRAITEMENT ACOUSTIQUE LOCAL GROUPE FROID	51
7.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SERRURERIE	52
8.	ESSAIS ET MISE EN SERVICE	53
9.	OPTIMISATION DES REGLAGES	54
10.	ETUDES D'EXECUTION ET DOE	55

1. GENERALITES

1.1 NOTE PRÉLIMINAIRE

Tous les travaux seront réalisés et exécutés conformément aux Règles de l'Art, aux différents documents contractuels, aux Règles de la Construction, Lois, Décrets, Arrêtés et leurs circulaires d'application dont les textes seront en vigueur à la date d'établissement des prix, quand bien même il n'en serait pas fait mention.

Il convient de signaler que les descriptions figurant dans les pièces écrites n'ont pas un caractère limitatif, et que l'Entrepreneur doit, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, tous les travaux indispensables à la réalisation et à l'achèvement complet de l'ouvrage décrit.

Il est demandé à l'entreprise de prendre connaissance de l'ensemble des pièces du DCE, notamment les prescriptions communes à tous les lots ainsi que les descriptifs des autres corps d'état.

Les ouvrages seront réalisés avec du matériel neuf, de la meilleure qualité, posé avec tous les soins nécessaires, dans les conditions de sécurité requises et selon les Règles de l'Art.

1.2 OBJET DE L'OPÉRATION

Le présent descriptif concerne l'exécution des **différents travaux liés à la mise en place d'une nouvelle production de froid avec récupération de chaleur fatale pour le bâtiment PICOLAB sur le site du CEMES à Toulouse (31).**

1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité.

Cela implique, en particulier, sans pour autant que cette liste soit limitative, la réalisation des prestations et ouvrages suivants :

- ✓ **Les plans de réservations, les plans d'ateliers, les plans de récolement, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité**
- ✓ **La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire du matériel.**
- ✓ **L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins, étais et échafaudages nécessaires.**
- ✓ **L'enlèvement des gravois et déchets provenant des travaux de sa spécialité.**
- ✓ **La fourniture et la pose du système de production d'eau glacée, y compris réseaux et accessoires associés.**
- ✓ **La fourniture et la pose du système de récupération de chaleur fatale, y compris réseaux et accessoires associés.**
- ✓ **La fourniture et la pose des équipements électriques et de régulation.**
- ✓ **La réalisation des ouvrages de génie civil liés à la mise en place du système de production d'eau glacée et des réseaux associés, mais aussi l'adaptation des locaux.**
- ✓ **La fourniture et la pose des matériaux nécessaires au traitement acoustique du local groupe froid.**
- ✓ **La fourniture et la pose d'une porte acoustique pour l'accès au local groupe froid.**
- ✓ **La fourniture et la pose d'un brise vue autour de l'aérocondenseur.**

Sont également prévus, les travaux annexes tels que :

- ✓ **Les essais et mises en service**
- ✓ **La formation du personnel d'exploitation et de maintenance.**
- ✓ **Les repérages suivant norme.**

L'entreprise tiendra compte des limites de prestations décrites dans la suite du document.

1.4 PIÈCES ET DOCUMENTS REMIS À L'ENTREPRISE

Le dossier remis aux entreprises pour l'appel d'offres comprend :

- ✓ le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- ✓ le CDPGF
- ✓ les plans techniques
- ✓ la notice acoustique
- ✓ un extrait du DOE existant
- ✓ le planning
- ✓ le CCAP

1.5 CONNAISSANCE DU DOSSIER

Par le seul fait de remettre son offre de prix, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance :

- de l'ensemble des pièces écrites et graphiques constituant le DCE
- de la nature et de l'emplacement des travaux
- des conditions générales et locales
- des conditions relatives aux moyens de communication et de transport
- des conditions relatives au stockage des matériaux
- des conditions relatives aux disponibilités en main d'œuvre
- des conditions relatives aux disponibilités en eau et en énergie électrique
- des inconstances atmosphériques et climatiques
- des caractéristiques des équipements, installations et méthodologies nécessaires à la réalisation du projet

Sa proposition sera réputée tenir compte de ces diverses conditions, implicitement, si aucune mention particulière n'accompagne l'offre de l'Entreprise.

L'entreprise est donc parfaitement en mesure d'apprécier les difficultés qu'elle pourrait rencontrer ultérieurement, du fait de la configuration du terrain et de ses accès, de la nature du sol, des constructions voisines, de la voirie existante, etc. ...

L'entreprise ne pourra donc prétendre modifier ultérieurement son prix forfaitaire en invoquant une définition insuffisante des travaux qu'elle sera présumée connaître parfaitement au moment de l'établissement de son offre de prix forfaitaire.

Il est conseillé aux concurrents de demander tous renseignements complémentaires avant la remise des offres.

1.6 VISITE

Une visite du site dans sa configuration existante est obligatoire. Les modalités sont précisées dans le règlement de consultation.

1.7 CONDITIONS DE PRIX

L'entreprise prévoira au forfait toutes les fournitures, accessoires et prestations nécessaires à l'achèvement des ouvrages, même au cas où il n'en serait pas fait mention dans les pièces du DCE, si ces fournitures et/ou prestations sont reconnues nécessaires à la réalisation des travaux dans les règles de l'art et le respect des différentes réglementations.

1.8 CEE

Les CEE (Certificats d'Économie d'Énergie) seront gérés par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. En aucun cas l'entreprise ne valorisera dans son offre ou directement de CEE. Elle transmettra sur simple demande tous les éléments techniques nécessaires à la contractualisation des différents certificats entre le maître d'ouvrage et le ou les obligés.

1.9 LIMITES PRESTATIONS

S'agissant d'un lot unique, l'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement de l'installation.

Il ne pourra s'en prévaloir pour ne pas avoir prévu ou proposé dans le prix de caractère forfaitaire, tout dispositif, appareil ou accessoire non mentionné ici, mais nécessaire ou susceptible de contribuer à renforcer la sécurité, faciliter l'entretien d'exploitation ou améliorer le fonctionnement.

1.10 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

L'installation sera réalisée en respectant les règles de l'art et les réglementations en vigueur, en particulier les arrêtés, décrets, normes, D.T.U., règlements parus ou pouvant paraître au moment de l'exécution des travaux.

Dans le cas de non-concordance entre les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et les normes, Règles, Arrêtés, etc., à la période de mise en œuvre des ouvrages, l'Entrepreneur devra obligatoirement se soumettre aux dernières Règles et Normes parues et cela après accord du Bureau d'Études.

1.11 RÉFÉRENCES DE MARQUE – MATÉRIAUX – NOTICES

Le CCTP indique la composition de chaque partie d'ouvrage, et cite le nom de fabricant et/ou fournisseurs. **Ces références s'entendent dans tous les cas avec la mention « ou techniquement équivalent ».**

Les entrepreneurs ont la possibilité de proposer au Maître d'œuvre d'autres matériels, matériaux, produits, fabrications et procédés, sous réserve que :

- les éléments proposés en remplacement de ceux prévus dans le dossier soient de qualité, durabilité et aspect identiques ou supérieurs,
- le remplacement proposé apparaissant nettement dans l'offre de prix et que la moins-value en découlant soit clairement énoncée,
- la variation proposée n'apporte aucune modification dans les plans, élévations et coupes et qu'elle n'entraîne aucune répercussion sur les ouvrages des autres corps d'état.

Le choix des matériels et matériaux sera arrêté après avis du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, donné sur présentation par l'entreprise des différents éléments constituant le dossier d'études d'exécution, et le cas échéant d'échantillons (sans supplément de prix).

Si, pour quelque raison que ce soit, l'entreprise était amenée à solliciter le bénéfice de l'équivalence d'une prestation par rapport aux prescriptions du CCTP, il lui appartiendrait de fournir au Maître d'œuvre tous les éléments d'appréciations nécessaires.

Dans l'étude de sa proposition, pendant toute la durée de son offre et le déroulement du chantier (jusqu'à la réception), l'Entreprise devra s'assurer des possibilités de livraison correspondant à ses obligations de délais.

L'adoption d'une prestation en équivalence, quels qu'en soient les motifs, même en cas de pénurie ou d'arrêt de fabrication, ne pourra être assortie d'aucune plus-value ou augmentation de délai reconnue à l'entreprise.

1.12 CHANTIER

Organisation du chantier

L'entrepreneur désignera, dès l'ordre de service de début des travaux, un responsable des études et du chantier, au niveau des relations avec le bureau d'études, ce responsable devra être l'unique interlocuteur et ceci pendant la durée intégrale du chantier.

Installation de chantier

L'entreprise se conformera aux prescriptions du CCAP et PGC.

Nuisances

Le fonctionnement des moteurs et appareils devra être réalisé de manière à réduire au maximum la nuisance aux bâtiments voisins.

Tous les dégâts ou accidents provoqués par l'entrepreneur sont sous sa responsabilité et resteront à sa charge.

L'entrepreneur devra prendre toutes ses dispositions pour qu'aucune projection de gravois ou autre ne s'effectue en direction des espaces extérieurs, des voies publiques ou des propriétés voisines.

L'entrepreneur devra ainsi :

- l'enlèvement et l'évacuation en décharge publique de tous gravois issus de la réalisation de ses ouvrages ;
- tous les frais afférents à la manutention et au transport (bennes, main d'œuvre et matériels), ainsi que les frais de décharge publique.

Sécurité

Au cours des travaux, l'entrepreneur veillera scrupuleusement au respect des règles de sécurité concernant le travail des ouvriers, la protection des baies libres, trémies éventuelles, zone en cours, etc.

Tous éléments de sécurité tels qu'étaisements, échafaudages, pare-gravois, protections nécessaires à la sauvegarde des occupants de l'immeuble, voisins et usagers de la voie publique pendant toute la durée de son intervention.

L'entreprise devra intervenir selon la procédure réglementaire de sécurité sous contrôle du Coordonnateur de sécurité nommé par le Maître d'ouvrage.

Site occupé

L'entreprise se conformera aux prescriptions du CCAP et PGC.

1.13 ETUDES

Au cours de la phase de préparation, l'entreprise diffusera à la maîtrise d'œuvre pour approbation l'ensemble de ses études d'exécution, composées notamment :

- du bilan thermique
- des différentes notes de calcul (pertes de charge hydrauliques, aérauliques, plomberie, désenfumage...etc)
- de la note de calcul acoustique d'exécution
- des fiches techniques
- des schémas de principe et synoptiques
- des plans d'exécution, coupes et détails
- de tous les éléments justifiant l'accessibilité aux équipements et organes
- des schémas électriques
- de la liste de points
- de l'analyse fonctionnelle

L'entreprise disposera de la période de préparation suivant la notification de son marché pour exécuter de ses études d'exécution.

1.14 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

L'entreprise proposera à l'approbation du Maître d'œuvre une procédure d'essais de ses installations. Ils devront permettre de vérifier le fonctionnement global en conditions normales, l'obtention des performances requises par chaque élément et de prouver le bon fonctionnement des équipements.

L'ensemble de ces essais ainsi que la fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires pour leur bon déroulement sont à la charge de l'entreprise (équipements de mesure, charges, structure provisoire, alimentations provisoires, etc.).

L'entreprise rédigera un rapport détaillé d'essais et de mise en service, complété des différents rapports émis par les fabricants et prestataires ayant assurés la mise en service de tout ou partie des installations.

Le Maître d'œuvre pourra demander tous les essais ou compléments d'essais jugés nécessaires à la réception des travaux. L'entreprise s'engage par avance à le prendre en compte sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value ou délai complémentaire.

Les différents essais sur matériels et matériaux seront réalisés conformément aux dispositions prévues dans les documents techniques COPREC, AQC, mais également conformément aux préconisations fabricants, dans le but de conserver toutes les conditions de garantie sur le matériel.

Sauf stipulation contraire précise, ne rentrent pas dans cette catégorie, les essais exceptionnels effectués sur les ouvrages en place (chargement de plancher, par exemple), demandés en complément des essais courants dont les résultats laisseraient subsister un doute sur la qualité des ouvrages. Les frais de ces essais exceptionnels sont à la charge du Maître d'Ouvrage, si leur résultat est favorable à l'entrepreneur, ou à la charge de l'entrepreneur si leur résultat lui est défavorable.

Il est rappelé l'obligation pour les constructeurs de procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui leurs incombent aux termes de la loi du 4 Janvier 1978.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir formellement, dans les conditions du présent CCTP :

- le bon fonctionnement des installations de production d'eau glacée
- le bon fonctionnement des installations de récupération de chaleur fatale
- le bon fonctionnement des installations de la régulation
- la conformité de ses ouvrages à l'ensemble des normes et réglementations applicables
- la levée de tous les avis suspendus et/ou défavorables du Bureau de contrôle
- la levée de tous les visas avec observations et/ou défavorables de la Maitrise d'œuvre

Cette garantie implique le remplacement par l'entreprise dans les plus brefs délais de toute partie de la fourniture reconnue défectueuse, ainsi que la suppression immédiate de tout défaut qui sera manifesté.

Nota :

- ***L'entreprise, à l'issue de ses essais et de leur validation, procédera à la maintenance complète des installations. Il sera donc attendu le nettoyage des filtres hydrauliques...etc... Ces opérations se feront en compagnie des équipes d'exploitation du site, et constitueront une partie de la formation utilisateurs/exploitant.***

1.15 DOE

À la fin des travaux, l'Entreprise devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés, constitué des documents suivants :

- fiches techniques spécifiques aux différents équipements et matériels installés
- PV, certificats de conformité
- notes de calculs
- plans de recollement conformes aux ouvrages exécutés avec la mention "tels que construits"
- schémas de principe et synoptiques
- schémas électriques
- liste de points et analyse fonctionnelle
- notices de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance, avec périodicité des opérations de maintenance à réaliser
- coordonnées de tous les fabricants à jour
- liste des principaux équipements et composants des installations, mentionnant marque, modèle et référence
- rapports d'autocontrôles
- rapports d'essais et de mise en service des installations et équipements
- attestations d'assurance

Le dossier sera fourni au maître d'ouvrage en 1 exemplaire papier et informatique sur clé USB, et sera transmis au format informatique à l'ensemble des acteurs de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Notas :

- ***La remise du D.O.E. ne peut se faire qu'avant la demande de réception.***
- ***Toutes les documentations seront en langue française.***

1.16 RÉCEPTION

La réception des travaux se déroulera une fois tous les essais effectués, et leurs résultats concluants.

Elle sera provoquée par le titulaire du lot conformément au planning général et après avoir satisfait aux conditions suivantes :

- fourniture complète de tous les équipements et systèmes prévus au marché
- mise en service et essais de l'ensemble des installations
- absence de visas suspendus ou avec observation(s) de la part de la maîtrise d'œuvre et/ou du bureau de contrôle
- remise du DOE complet tel que demandé précédemment
- formation du personnel chargé de l'exploitation du système, par un metteur au point de l'Entreprise, secondé si nécessaire de techniciens de mise en service des différents fabricants, et du personnel chantier et d'encadrement ayant participé au projet

La réception s'effectuera par une visite complète de l'installation en fonctionnement en présence du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre et autres personnes d'organismes impliqués, à l'issue de laquelle un procès-verbal de réception avec ou sans réserve sera établi.

Pour lever ses éventuelles réserves, l'Entreprise disposera d'un délai imparti convenu à la date de signature du PV.

1.17 **GARANTIES**

Les travaux seront couverts par les 3 garanties applicables suivantes :

- Parfait achèvement (1 an à compter de la date de réception)
- Bon fonctionnement (2 ans à compter de la date de réception)
- Décennale (10 ans à compter de la date de réception)

La garantie de parfait achèvement, prévue par l'article 1792-6 du Code civil, impose à l'entreprise d'exécuter les travaux de réparation nécessaires en cas de vices de construction, défauts de conformité, désordres et malfaçons, qu'ils aient été mentionnés sur le PV de réception, ou qu'ils soient apparus au cours de la première année suivant la livraison des travaux.

La garantie de bon fonctionnement, ou garantie biennale, prévue par l'article 1792-3 du Code civil, impose à l'entreprise qui a réalisé les travaux de réparer ou remplacer les éléments d'équipement qui ne fonctionnent pas correctement pendant les 2 années qui suivent la réception des travaux. Il s'agit de tous les éléments d'équipement qui peuvent être dissociables du bâti.

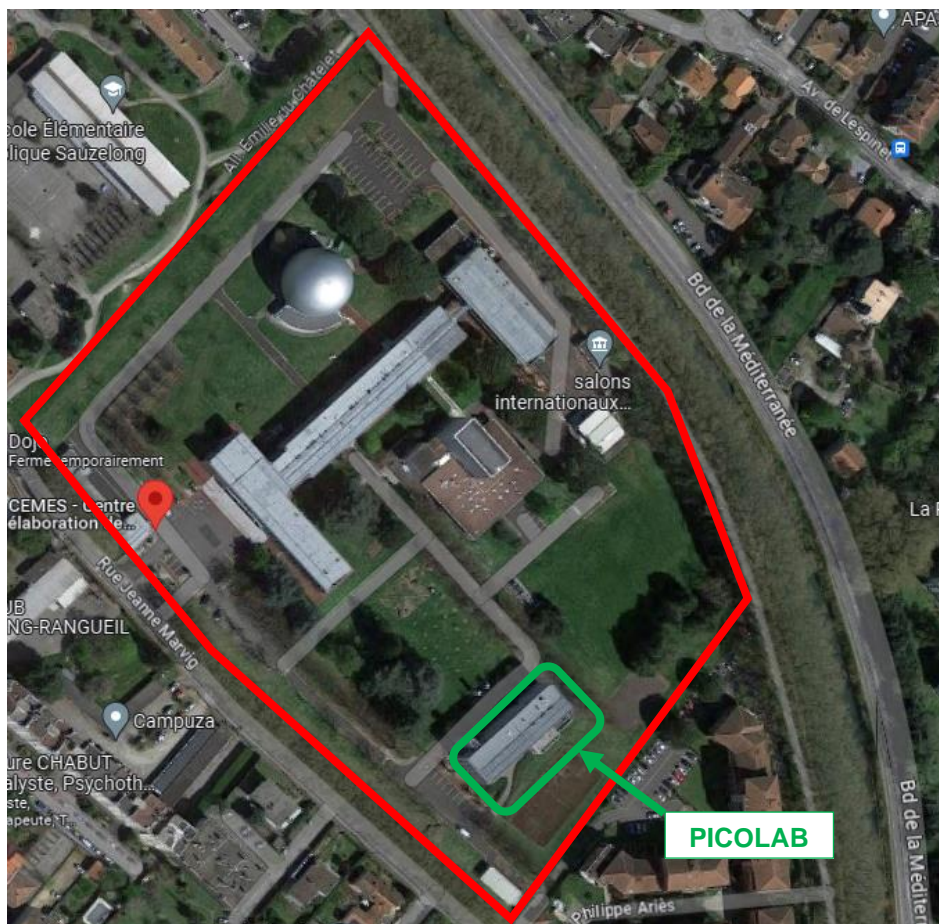
La garantie décennale, prévue par l'article 1792 du Code civil, impose à l'entreprise de réparer les dommages qui n'étaient pas décelables lors de la réception des travaux. Cette garantie assure les dommages qui affectent la solidité des éléments d'équipement indissociables les uns des autres. Il s'agit des dommages qui compromettent la solidité du bâti et/ou qui le rendent impropre à l'usage auquel il est destiné.

Pour les matériels et partie d'installation qui auraient fait l'objet de modifications ou de remplacements au titre d'une des garanties, le délai de garantie pourra être prolongé.

2. ETAT DES LIEUX ET PROJECTION

2.1 SITE

Le bâtiment PICOLAB est implanté sur le site du CEMES, au 29 rue Jeanne Marvig à Toulouse, et s'étend sur 4 niveaux (R-1, Rdc, R+1, R+2).



2.2 EAU GLACEE

La production d'eau glacée est assurée par groupe froid air/eau datant de 2012, de marque TRANE type CGAM 170 SE SQ, d'une puissance de 443 kW, fonctionnant au R410a, installé dans un espace vert à proximité du bâtiment.



L'eau glacée est acheminée par un réseau enterré jusque sur une bouteille de découplage placée en chaufferie au sous-sol, puis distribuée sur différents réseaux secondaires.

A noter que la bouteille de découplage existante est montée à l'envers (montage comme une bouteille chaude).

Réseau secondaire	Puissance	Régime d'eau	Débit
FFU	35 kW	7/12°C – 17/21°C	6 m3/h
CTA	162 kW	7/12°C	27.9 m3/h
Terminaux sous-sol	68.5 kW	7/12°C	11.8 m3/h
Terminaux RdC	86 kW	7/12°C	14.8 m3/h
Terminaux R+1	53 kW	7/12°C	9.1 m3/h
Terminaux R+2	41 kW	7/12°C	7 m3/h
TOTAL	445.5 kW		76.8 m3/h

➤ Se reporter à l'annexe Schéma de principe eau glacée - Extrait DOE Travaux 2012

2.3 EAU CHAUDE

La production d'eau chaude est assurée par une cascade de deux chaudières gaz datant de 2012, de marque DE DIETRICH type GT337, d'une puissance unitaire de 185 kW, assurant chacune 2/3 de la puissance nécessaire.



L'eau chaude est distribuée sur différents réseaux secondaires.

Réseau secondaire	Puissance	Régime d'eau	Débit
CTA	141.6 kW	90/70°C	6.1 m3/h
Terminaux sous-sol	2.5 kW	90/70°C	0.1 m3/h
Terminaux RdC	21 kW	90/70°C	0.9 m3/h
Terminaux R+1	44.7 kW	90/70°C	1.9 m3/h
Terminaux R+2	35 kW	90/70°C	1.5 m3/h
TOTAL	244.8 kW		10.5 m3/h

➤ Se reporter à l'annexe Schéma de principe eau chaude - Extrait DOE Travaux 2012

2.4 TGBT

Le TGBT est situé en sous-sol entre la chaufferie et le futur local groupe froid.

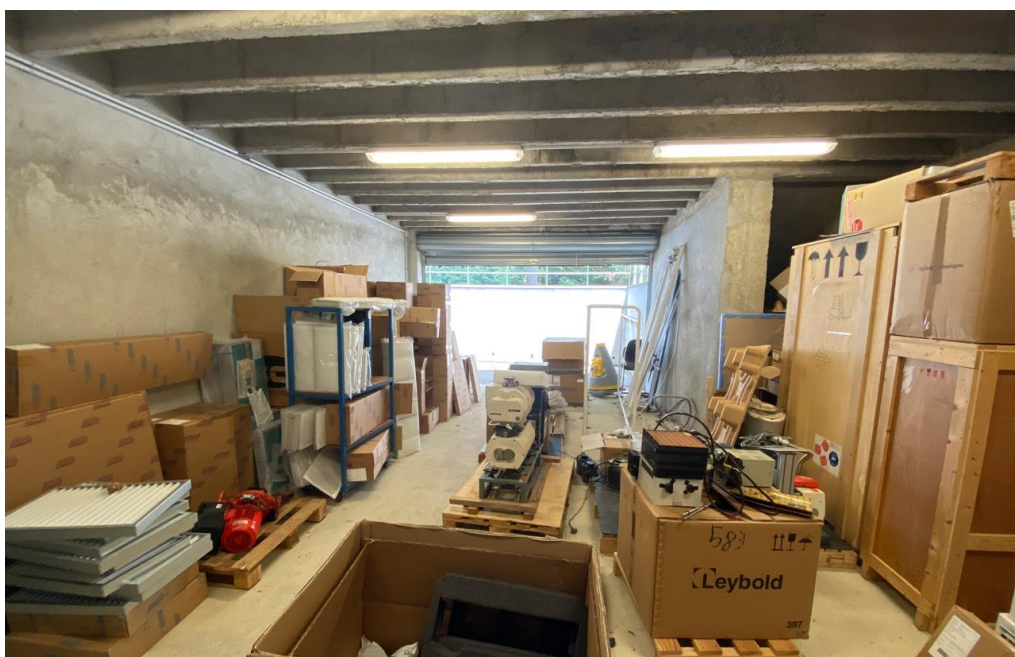


➤ *Se reporter à l'annexe Schéma TGBT - Extrait DOE Travaux 2012*

2.5 IMPLANTATION FUTURE PRODUCTION DE FROID

La future production de froid sera composée d'un groupe eau/eau, d'un aérocondenseur et d'un échangeur de récupération.

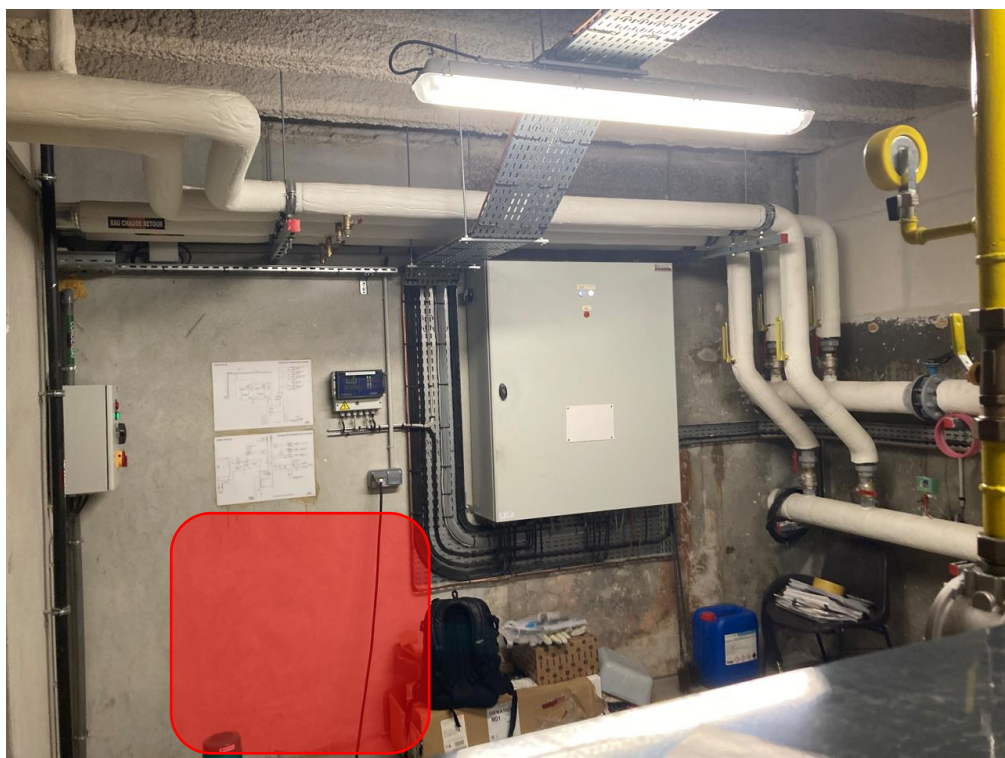
Le groupe eau/eau sera implanté en sous-sol du bâtiment, dans un local vacant, servant actuellement de stockage.



L'aérocondenseur sera implanté à proximité du bâtiment, en pied de façade Sud Est.



L'échangeur de récupération sera installé dans la chaufferie en sous-sol.



3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GENIE CLIMATIQUE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS ET DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

3.1 GENERALITES

La nouvelle production d'eau glacée sera assurée par un groupe froid eau/eau, installé au sous-sol dans un local technique vacant, et relié à un aérocondenseur placé à l'extérieur à proximité.

Le groupe froid air/eau existant sera maintenu en lieu et place, et assurera une fonction de secours.
La bouteille de découplage sera remplacée.
La distribution secondaire d'eau glacée sera maintenue en l'état.

Un échangeur, placé en chaufferie au sous-sol, permettra d'utiliser une partie de la chaleur fatale induite par la production de froid, et injectée sur le réseau de retour chauffage.

Les chaudières seront maintenues en l'état. La pompe de distribution sera remplacée pour permettre de combattre les pertes de charges supplémentaires engendrées par la mise en place de la panoplie de récupération d'énergie.

3.2 RELEVES AVANT TRAVAUX

Durant la période de préparation, l'entreprise procèdera à différents relevés permettant de consigner un état fonctionnel avant travaux, qui servira de point de référence pour d'éventuelles comparaisons après travaux.

Sont attendus les relevés suivants (voir schémas de principe dans DOE en annexe) :

CHAUFFAGE

- Imprime écran GTC
- Historique GTC
- État général des installations
- Courbe de chauffe chaudières
- Réglage du circulateur
- Températures aller/retour et débit chaudières
- Températures aller/retour et débit circuit R+2
- Températures aller/retour et débit circuit R+1
- Températures aller/retour et débit circuit RdC
- Températures aller/retour et débit circuit Sous-sol
- Températures aller/retour et débit circuit CTA

CLIMATISATION

- Imprime écran GTC
- Historique GTC
- État général des installations

- Réglage des circulateurs secondaires
- Températures aller/retour et débit groupe froid
- Températures aller/retour et débit circuit R+2
- Températures aller/retour et débit circuit R+1
- Températures aller/retour et débit circuit RdC
- Températures aller/retour et débit circuit Sous-sol
- Températures aller/retour et débit circuit CTA
- Températures aller/retour et débit circuit FFU

3.3 GROUPE FROID EAU/EAU

Le groupe eau/eau sera de marque TRANE type RTWD modèle 160 HE ou équivalent, fonctionnant au fluide frigorigène R1234ZE ou à un fluide au PRP/GWP équivalent ou inférieur.



Le groupe fonctionnera sur des régimes de température variant en fonction des besoins de chaleur et des conditions extérieures.

Le régime 70/65°C correspondra aux conditions de température extérieures basse pour favoriser la récupération.

Le régime 55/50°C correspondra aux conditions de température mi/saison pour s'adapter aux matériel existant ou température extrême en été

Le régime 50/45°C correspondra aux conditions de température extérieures neutre pour favoriser les rendements.

L'équipement répondra à minima aux caractéristiques techniques ci-dessous :

Caractéristiques générales			
Gamme	Vis à condensation par eau		
Modèle	RTWD 160 HE High Vi R1234ze		
Application	Condenseur haute temp.		
Type compresseur	Vis		
Charge usine	Charge complète (R1234ze)		
Seasonal space energy efficiency (s,c) / SEER (1)	271,00	6,85	Conforme
SEPRHT	7,01		Non conforme
Type évaporateur	Multitubulaire		
Taille évaporateur	E4A_MJ		
Nb de passes évap.	2		
Type condenseur	Multitubulaire		
Taille condenseur	C4A_MJ		
Nb de passes cond.	2		
Alimentation électrique	400V 3 Ph 50Hz		



Project conditions 1		
	Evap.	Cond.
Temp. entrée fluide	12,0 C	50,0 C
Temp. sortie fluide	7,0 C	55,0 C
Type de fluide	Water	Ethylène glycol
Concentration du fluide		30 %
Température de prise en glace	0,0 C	
Facteur d'encrassement	0,000000 m2-deg K/kW	0,000000 m2-deg K/kW

Performances dans les conditions 1		
	Evap.	Cond.
Puissance brute	450,50 kW	593,97 kW
Puissance nette	449,16 kW	596,57 kW
P. abs. Brute totale	143,97 kW	143,97 kW
P. abs. Nette totale	147,90 kW	147,90 kW
EER/COP brut	3,13 EER (kW/kW)	4,13 COP (kW/kW)
EER/COP net (2)	3,04 EER (kW/kW)	4,03 COP (kW/kW)
Débit d'eau	21,45 L/s	33,35 L/s
Pertes de charges fluide	35,4 kPa	49,9 kPa
Débit mini	12,70 L/s	15,40 L/s
Débit maxi	46,60 L/s	56,50 L/s

Données acoustiques (mode froid)							
Niveau de puissance sonore (IW)				89 dBA			
Niveau de pression sonore à 1 m (Lp)				72 dBA			
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Spectre niveau de puissance (Lwa)	83 dB	92 dB	84 dB	85 dB	79 dB	72 dB	57 dB

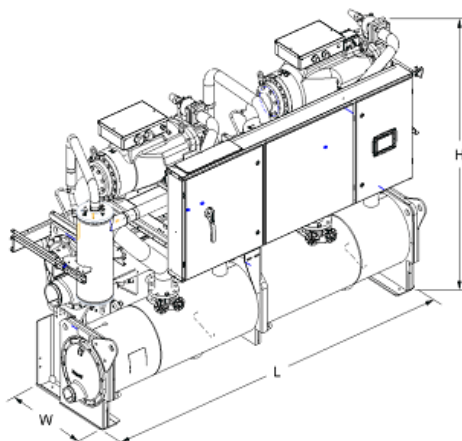
Caractéristiques générales circuits frigorifiques		
Charge usine	Charge complète (R1234ze)	
GWP réfrigérant	7	
Nb de circuits	2	
Nb de compresseurs (circuits 1/2...n)	1	
Technologie compresseur	Vis	
Type régulation compresseur	Fixed Speed	
Charge réfrigérant (circuit 1/2)	80 kg	80 kg
Charge huile (circuit 1/2...n)	11,00	11,00

Caractéristiques construction évaporateur	
Configuration évap.	Evaporateur 2 passes
Raccordements hydrauliques	6,000 in
Pression réseau	10 Bar côté évaporateur
Tubes évaporateur	Tubes rainurés int/ext
Application évaporateur	Confort (> 4,4°C)

Caractéristiques construction condenseur	
Configuration condenseur	Condenseur 2 passes
Raccordements hydrauliques	6,000 in
Pression réseau	10 Bar côté condenseur
Tubes condenseur	Tubes rainurés

Electrical data	
Alimentation électrique	400V 3 Ph 50Hz
Régulation compresseur	Etoile triangle
Intensité de démarrage	557,00 A
Intensité maximale	443,00 A
Cos Phi	0,87
Intensité de court-circuit	35000 A
Raccordement puissance	Un seul point
Type coupure alimentation	Sectionneur à fusibles
P. abs. Maxi	267,00 kW

Dimensions and weight



Longueur	3472 mm
Largeur	1136 mm
Hauteur	1955 mm
Poids à l'expédition avec emballage	4316 kg
Poids à l'utilisation	4585 kg

Assurance qualité

Ce refroidisseur est conçu et fabriqué conformément à un système d'assurance qualité et de gestion environnementale certifié aux normes ISO 9001 et 14001.

Le refroidisseur sera testé conformément à la norme EN14511, et par conséquent certifié Eurovent. Tous les refroidisseurs suivront un plan de qualité de la production afin d'assurer le bon fonctionnement avant l'expédition sur le chantier.

La construction de l'unité est conforme aux directives européennes suivantes :

- Directive sur les équipements sous pression (PED) 97/23/CE
- Directive sur les machines (MD) 2006/42/CE
- Directive sur les basses tensions (LV) 2006/95/CE
- Directive sur la compatibilité électromagnétique (EMC) 2004/108/CE
- Norme relative à la sécurité des machines électriques EN 60204-1
- Norme sur les émissions et l'immunité électromagnétiques EN 61800-3, catégorie C3

Compresseur et moteur

L'unité est équipée de deux compresseurs à vis semi-hermétiques, à entraînement direct 3 000 tr/min, 50 Hz, lesquels comportent un étage de charge et de décharge, des roulements, un dispositif de filtration d'huile et un système de réchauffage. Le moteur est refroidi par les gaz d'aspiration, hermétiquement scellé, de type à induction bipolaire, et à enroulement en « cage d'écureuil ». Le dispositif séparateur d'huile est fourni à part. Sont également fournis les clapets antiretour dans le circuit de refoulement du compresseur et le circuit d'huile, ainsi qu'une électrovanne sur le circuit de lubrification.

Chaque compresseur à vis est équipé d'un système d'entraînement à fréquence adaptative (Adaptive Frequency™) pour optimiser le niveau de performances à charge partielle et assurer le démarrage de l'unité.

Évaporateur

L'évaporateur à enveloppe et tubes est à double circuit et à film ruisselant. Les tubes en cuivre sans soudure et ailetés à l'intérieur sont dudgeonnés sur les plaques tubulaires et fixés mécaniquement aux supports des tubes. Les tubes de l'évaporateur ont un diamètre de 19,05 mm sur les refroidisseurs à haut et très haut rendement. Tous les tubes peuvent être remplacés individuellement. Les enveloppes et les plaques tubulaires sont réalisées en acier carbone. Leur conception, test et emboutissage sont réalisés conformément à la norme PED. L'évaporateur est conçu pour une pression côté fluide frigorigène/côté service de 14 bars. Toutes les configurations du passage de l'eau sont disponibles avec

des raccords rainurés pour une pression de service de 10 bars côté eau. Le circuit côté eau subit un contrôle hydrostatique à 14,5 bars.

Condenseur

Le condenseur à enveloppe et tubes à double circuit est conçu avec des tubes à ailettes intérieures/extérieures dudgeonnés sur les plaques tubulaires et fixés mécaniquement aux supports des tubes. Les tubes du condenseur ont un diamètre de 19,05 mm sur les refroidisseurs à haut et très haut rendement. Tous les tubes peuvent être remplacés individuellement. Les enveloppes et les plaques tubulaires sont réalisées en acier carbone. Leur conception, test et emboutissage sont réalisés conformément à la norme PED. Le condenseur est conçu pour une pression côté fluide frigorigène/côté service de 21 bars. Un raccord d'arrivée et de sortie unique est prévu pour l'eau. Toutes les configurations du passage de l'eau sont disponibles avec des raccords rainurés pour une pression de service de 10 bars côté eau. Le circuit côté eau subit un contrôle hydrostatique à 14,5 bars. Le condenseur à température standard autorise des températures d'eau pouvant atteindre 40,6 °C en sortie et 35 °C en entrée.

Circuit frigorifique

Chaque unité dispose de deux circuits frigorifiques, avec un compresseur à vis par circuit. Chaque circuit frigorifique comprend des vannes de service d'aspiration et de refoulement du compresseur, une vanne d'arrêt de liquide, un filtre déshydrateur amovible, un orifice de charge et un détendeur électronique. Les compresseurs modulants et les détendeurs électroniques fournissent une régulation de puissance variable pour l'ensemble de la charge du bâtiment et maintiennent un débit de fluide frigorigène approprié.

Gestion de l'huile

Le refroidisseur RTWD est équipé d'un système de gestion de l'huile chargé d'assurer le débit de l'huile dans l'ensemble de l'unité. Le système est constitué principalement d'un séparateur d'huile, d'un filtre à huile et d'une pompe à gaz. L'unité est équipée en option d'un refroidisseur d'huile dès lors qu'elle est utilisée à une température de condensation élevée (ex. : récupération de chaleur, pompe à chaleur eau-eau, fabrication de glace et process à basse température).

Démarrateur étoile-triangle (RTWD HE G) monté sur l'unité

Le démarreur est configuré pour un démarrage étoile-triangle, monté en usine et complètement précâblé au moteur du compresseur et au coffret de régulation. Le démarreur réduira l'intensité de démarrage de 33 % INF.

Un transformateur de commande 600 VA monté et câblé en usine assure l'alimentation de commande de l'unité (120 V C.A. secondaire) et du module CH.530 (24 V C.A. secondaire). En option, le démarreur peut disposer d'un disjoncteur, d'un interrupteur-sectionneur à fusible et d'un interrupteur-sectionneur sans fusible. Tous les éléments du démarreur seront logés dans un panneau IP54 doté d'une porte à charnières pour permettre au client d'effectuer les branchements électriques.

Commandes de l'unité (Tracer® Symbio™ 800)

Le tableau de commande à microprocesseur est monté et testé en usine. Le système de régulation est alimenté par un transformateur de puissance. Il charge et décharge l'unité en agissant au niveau de la vanne tiroir du compresseur sur les modèles RTWD HE G et du dispositif d'entraînement Adaptive Frequency™ sur le modèle RTWD HSE G.

Le décalage du point de consigne de température d'eau par microprocesseur sur la base de la température de retour d'eau est défini de série. Le module Symbio 800 utilisant le microprocesseur « Adaptive Control™ » réagit automatiquement pour éviter que l'unité ne tombe en panne en cas de situation de fonctionnement anormale due à une température basse du fluide frigorigène de l'évaporateur, à une température de condensation élevée ou à une surintensité moteur. Si la situation de fonctionnement anormale persiste et que la limite de protection est atteinte, le circuit frigorifique s'arrête. Le régulateur inclut un dispositif de coupure à réarmement manuel pour les conditions suivantes :

- Pression et température basses du fluide frigorigène d'évaporateur
- Haute pression du fluide frigorigène de condenseur
- Débit d'huile faible ;
- défaut critique du capteur ou du circuit de détection
- Surintensité moteur
- Température de refoulement du compresseur élevée.
- Communication perdue entre les modules
- défauts de distribution électrique : perte, déséquilibre ou inversion de phase
- Arrêt d'urgence externe et local
- Défaillance de transition du démarreur.

Le tableau inclut un dispositif de coupure qui se réarme automatiquement dans les cas suivants :

- Coupure de courant momentanée
- surtension / sous-tension
- Perte de débit d'eau au niveau de l'évaporateur
- perte de débit d'eau du condenseur

Plus de 100 contrôles de diagnostic sont effectués et s'affichent lorsqu'un défaut est détecté. L'affichage indique la défaillance, le type de réarmement requis, l'heure et la date du diagnostic, le mode de fonctionnement de la machine lors du diagnostic, ainsi qu'un message d'aide. Un historique affiche les 50 derniers diagnostics avec l'heure et la date auxquelles ils ont eu lieu. Les alarmes et les diagnostics s'affichent dans l'ordre chronologique, avec un code couleur/symbole : octogone rouge pour un arrêt immédiat, triangle jaune pour un arrêt normal et cercle bleu pour un avertissement.

Interface humaine par affichage tactile Trane TD7

- Montée en usine sur la partie latérale du panneau de commande
- Écran tactile résistant aux UV
- Température de fonctionnement entre -40 °C et 70 °C
- Protection IP56
- Certification CE
- Émissions : norme EN55011 (Classe B)
- Immunité : norme EN61000 (Industrie)
- 17 cm de diagonale
- 800 x 480 pixels
- LCD TFT avec une luminosité de 600 nits
- Affichage graphique en couleur 16 bits

Caractéristiques de l'afficheur :

- Alarmes
- Rapports
- Paramètres de l'unité
- Paramètres de l'affichage
- Outil graphique
- Prend en charge 27 langues

Contacts secs

Le module Symbio 800 indique différents états d'alarme ou de l'unité à distance via une interface câblée avec dispositif de fermeture à contact sec.

Kit de raccord d'eau à brides

Kit pour convertir les quatre raccords hydrauliques d'une tuyauterie rainurée en raccords à bride. Ce kit inclut les éléments suivants : raccords rainurés, renvois de tuyauterie et adaptateurs tuyauterie rainurée/bride.

Condenseur haute température

Les compresseurs optimisés, le refroidisseur d'huile et le panneau de commande de haute température de condensation permettent des températures en sortie de condenseur jusqu'à 75 °C. Cette option est nécessaire pour les températures d'eau en entrée de condenseur supérieures à 35°C.

Isolation

L'évaporateur, les boîtes à eau et le carter du moteur sont protégés par une isolation installée en usine de type Armaflex II ou équivalent ($k=0,28$) de 19,05 mm. Un matériau isolant en mousse installé en usine est appliqué sur la ligne d'aspiration, le capteur de niveau de liquide et le circuit de retour d'huile (y compris sur la tuyauterie correspondante).

Interrupteur-sectionneur à fusibles

Pour couper l'alimentation électrique principale du refroidisseur, le client peut utiliser un interrupteur-sectionneur à enveloppe moulée à fusibles, précâblé en usine avec les fusibles et équipé d'une poignée opérateur extérieure verrouillable.

Interface de communication ModBus™ RTU

Permet à l'utilisateur d'établir avec ModBus un lien de communication par une paire de câbles torsadés avec une interface de communication installée et testée en usine.

Décalage du point de consigne de température d'eau - Température extérieure

Les commandes, les capteurs et les dispositifs de sécurité permettent un décalage du point de consigne de la température d'eau glacée, sur la base du signal de température, pendant les périodes de température extérieure basse (le décalage de point de consigne d'eau glacée sur la base de la température de retour d'eau glacée est disponible en standard).

Régulation de la température de sortie d'eau au condenseur

Avec ce système, l'unité peut exploiter la température de sortie d'eau du condenseur pour se charger et se décharger en fonction du point de consigne de sortie d'eau du condenseur. La plage de température de l'eau à la sortie du condenseur autorisée par le système de régulation est comprise entre 27 °C et 80 °C avec une pompe à chaleur eau/eau.

Installation et support

Le groupe sera posé sur des plots à ressort métallique de marque PAULSTRA type V1B1135/V1B1136 ou équivalent, dimensionnés en fonction du point à reprendre et de l'objectif acoustique à atteindre. Pour une meilleure répartition des charges, des plots supplémentaires par rapport aux préconisations fabricant pourront être nécessaires.



➤ **Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique**

L'entreprise prévoira toutes les prestations de grutage et manutention nécessaire à la mise en place du groupe dans sa position définitive.

3.4 AEROCONDENSEUR

Le groupe eau/eau sera associé à un aérocondenseur de marque TRANE/REFRION type ER3C 2690.4/2 74% ou équivalent.



L'équipement répondra à minima aux caractéristiques techniques ci-dessous :

ER3C 2690.4 / 2 - 74%

Aéroréfrigérants - Combo

BILAN THERMIQUE

Condition de calcul

Mode adiabatique Mode Sec

Caractéristiques coté Air

Température d'entrée 35.0 °C
Humidité relative d'entrée 50 %
Altitude 0 m
débit d'air 137852 m³/h
Pression statique ventilateur 0 Pa

Caractéristiques Coté Fluide

Fluide [7] Ethylène glycol 30%
Température d'entrée 50.0 °C
Température de sortie 45.0 °C
débit du fluide 105.6 m³/h
Vitesse du fluide 1.4 m/s
Perte de charge intérieure 52.6 kPa

Puissance à Evacuer

Puissance requise [4] 564.0 kW
Puissance thermique calculée [4] 564.0 kW
Marge sur la Puissance 0.0 %
Classe énergétique [1] B

CARACTERISTIQUES GENERALES

Caractéristiques Ventilation

Nombre de Ventilateurs 12
Diam du ventilateur 910 mm
Tension d'Alimentation 3ph / 50Hz / 400V
Vitesse de rotation 420 rpm
Puiss. consommée / Maxi. [6] 216 / 680 W
(1 ventilateur)
Puiss. consommée [6] 2596 / 8160 W
Totale / Maxi.
Intensité consommée / Nom. [6] 0.4 / 1.3 A
(1 ventilateur)
Intensité Totale / Maxi. [6] 4.9 / 15.4 A

Données Acoustiques

Niveau de Puissance Sonore [3] 72 dB(A)
(Lw)
Niveau de pression Sonore [3] 40 dB(A)
(Lp)
Distance 10 m

Informations sur l'échangeur

Matière des Ailettes [2] Al
Matière des tubes [2] Cu
Surface d'échange 2370.1 m²
Volume interne 422.7 dm³
Pas d'ailettes 2.1 mm
Connexion d'entrée 2xDN100
Connexion de sortie 2xDN100

PLAN ET DIMENSIONS

Poste #1 - LJD8Z1

ER3C 2690.4 / 2 - 74%

Aéroréfrigérants - Combo

Dimensions

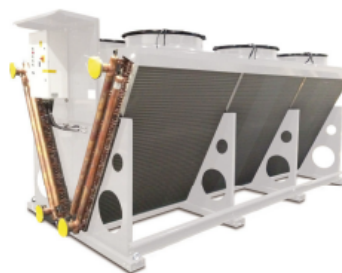
L min [5] 7650 mm
L max [5] 7715 mm
W [5] 2140 mm
H [5] 2290 mm
W2 [5] 0 mm
H2 [5] 0 mm

Poids [5]

Poids à vide 2815 kg

ER3C 2690.4 / 2 - 74%

Aéroréfrigérants - Combo



Ce plan n'est qu'une simple indication de la gamme de produits sélectionné. Il ne peut pas correspondre au modèle choisi et ne peut donc pas être considéré comme un plan d'exécution.

CARROSSERIE

La gamme "Combo" génère, grâce à sa largeur la plus grande quantité d'énergie pouvant être transportée dans un container. La gamme Combo combine puissance et mobilité, avec d'excellents résultats.

Le châssis est conçu pour être stable et solide ; les dimensions générales sont conçues pour le transport par camion.

Il est équipé à sa base d'une poutre de renfort en acier IPE galvanisé à chaud (S235JRH). (S.R.S. - Strain Relief System).

La carrosserie est en acier galvanisé à chaud (DX51D-Z200MC pour répondre à la norme EN 10346).

Toutes les opérations nécessaires à la production des composants sont effectuées avant la peinture, ce qui garantit le plus haut niveau de protection de l'acier contre la corrosion.

Revêtement en poudre époxy (couleur standard : RAL 9002) adapté aux environnements moyennement corrosifs classés C3 (conformément à la norme EN 12944-2). D'autres protections anti-corrosion sont possibles sur demandes, comme le C5M ou l'Inox

Les batteries côté retour de l'échangeur sont protégées par une tôle fixée au cadre.

Les fixations sont toutes en acier inoxydable Inox 304, (disponible sur demande : Inox 316).

VENTILATEURS EC

Ventilateurs axiaux à rotor extérieur sans entretien. Grille de protection conforme à la norme EN ISO 13857.3

- Alimentation triphasée, tension nominale 400V ($\pm 10\%$), fréquence 50 / 60Hz.

Contrôle PID intégré, interface de communication MODBUS RS485, contact libre de potentiel pour la lecture des conditions de fonctionnement et des états d'alarme (surchauffe du moteur et de l'électronique, panne de tension secteur et de phase, protection du rotor bloqué), fonction "soft start". Sortie analogique active 10 VDC (max 10 mA).

Classe d'isolation F ; degré de protection IP54 (EN 60529).

Conforme à la norme CE EN 61800-5-1. Autres homologations disponibles sur demande.

Conforme aux directives CE 2014/30/EU, 2014/35/EU, 2009/125 ErP.

Puissance et pression acoustique conformes à la norme EN 13487.

N.B. : le niveau de pression acoustique à une distance donnée est calculé en champ libre, il est donc simplement indicatif car il sera influencé par les caractéristiques de la zone où il est installé.

ECHANGEURS AVEC TUBES OVALES

L'échangeur de chaleur est construit à l'aide de tubes en cuivre OVALES disposés en quinconce et d'ailettes en aluminium à haut rendement (pas standard : 2,1 mm). D'autres pas d'ailettes sont disponibles sur simple demande.

Le circuit sous pression est conçu pour une PS = 10 bar et une TS = 110 °C conformément à la directive européenne sur les équipements sous pression 2014/68/UE. Les tests ont été effectués à l'air sec.

Les tôles sont en acier galvanisé à chaud (DX51D-Z200MC conformément à la norme EN 10346), tandis que les côtés sont en aluminium (alliage 1050-H24 conformément à la norme EN 573-3) pour éviter les dommages pouvant être causés par la dilatation thermique sur les tubes.

Les circuits sont conçus pour le contre-courant et les collecteurs en cuivre sont équipés vanne d'évent manuelle, de robinets de vidange et de brides libres PN 10 (conformément à la norme EN 1092) en aluminium (EN AC-47000 conformément à la norme EN 1706) ;

D'autres brides PN16 (EN 1092), classe 150 (ASME B16.5) ou en acier inoxydable (Inox 304, Inox 316) sont disponibles sur demande.

Type d'armoire

Q - Armoire de Puissance

Généralités :

- Armoire montée et câblée.
- Coffret Résistant aux UV, degré de protection IP65 (EN 60529).
- Température de fonctionnement -25°C / +55°C.
- Poignée verrouillable.
- Interrupteur principal jaune/rouge verrouillable.
- Indicateur vert de mise sous tension.
- Voyant rouge d'avertissement de défaut (défaut des moteurs AC du ventilateur, défaut du régulateur des moteurs EC)
- Câbles électriques résistants aux UV et adaptés à une utilisation en extérieur.

Spécifications :

- Alimentation triphasée, tension nominale 400V ($\pm 10\%$), fréquence 50Hz. (60 Hz sur demande)
- Circuit auxiliaire en 24V, fréquence 50Hz.
- Ligne électrique protégée contre les surintensités (fusibles pour les ventilateurs AC, disjoncteur magnéto-thermique automatique pour les ventilateurs EC).

N.B. : le dimensionnement de l'armoire et de la protection des ventilateurs AC est optimisé pour le courant nominal tiré par les ventilateurs, sur la base du type de connexion (Triangle ou Étoile).

- Les ventilateurs sont protégés contre les surcharges (sondes thermiques pour les ventilateurs AC, sécurité intégrée pour les ventilateurs EC).

(En cas de défaut d'un ventilateur AC, tous les ventilateurs s'arrêtent ; en cas de défaut d'un ventilateur EC, seul le ventilateur défectueux s'arrête).

- Bornier du régulateur de vitesse.
- Ligne électrique protégée contre les surintensités par des fusibles.
- Fonction "by-pass" (uniquement pour les ventilateurs EC) : en cas de défaut du régulateur, pour éviter les arrêts de l'installation, les ventilateurs se mettent automatiquement en marche à la vitesse maximale.
- Contact libre de potentiel pour commande à distance de marche/arrêt.
- Contact libre de potentiel pour thermostat supplémentaire (si installé).
- Contact libre de potentiel pour le signal de défaut des ventilateurs.
- Conforme aux normes EN 60204-1

Variateur de vitesse

U - Régulateur de vitesse pour moteurs EC

Description :

Réglage continu de la vitesse des ventilateurs EC. Le régulateur agit en modulant un signal 0-10 V en fonction du signal provenant de la sonde et en fonction des réglages programmés. Le signal est traité par l'électronique installée sur les ventilateurs EC qui modifient leur vitesse de rotation.

Le module de commande universel combiné à la technologie des ventilateurs EC garantit une importante économie d'énergie et permet de réduire le niveau sonore des ventilateurs en régulation. Le module de commande universel est particulièrement indiqué pour les milieux où les limitations du niveau sonore sont extrêmement restrictives.

Le régulateur de vitesse est fourni monté, câblé, programmé et prêt à l'emploi.

Caractéristiques générales :

- Afficheur LCD multifonction / multilingue, simple et rapide à programmer.
- Catégorie de protection IP 54 (EN 60529).
- Température de fonctionnement 0 °C / +55 °C (jusqu'à -20 °C avec l'appareil non privé de courant).
- Humidité relative admise de 85 % (sans condensation).
- Sondes de température ou de pression montées et câblées.
- Il n'est pas nécessaire d'utiliser des câbles blindés.

Données techniques :

- Alimentation monophasée, tension nominale 230V (-15 %/+10 %), fréquence 50/60Hz.
- Tension nominale des capteurs en 24 V (-30 %/+20 %), courant maximal admissible 70 mA.
- 2 entrées analogiques (0-10V, 0-20mA, sonde de température PTC, transducteur de pression).
- 2 sorties analogiques (0-10 V) avec fonction programmable.
- 2 entrées numériques avec fonction programmable.
- 2 sorties numériques avec fonction programmable : signal d'alarme, contrôle du groupe externe.

Connectivité :

Interface de communication MODBUS RS485.

Programmations standard :

- Point de consigne 1 : température ou pression (condensateurs à double circuit : réglage en fonction de la valeur maximale de pression relevée).
- Point de consigne 2 : température ou pression.
- Signalisation de l'alarme régulateur.
- Limitation de la vitesse.
- Contrôle des systèmes embarqués (systèmes adiabatiques).
- Désactivation des ventilateurs en réglage à faibles régimes.
- D'autres programmations spéciales sont disponibles en fonction des caractéristiques du régulateur sur demande

ATTENTION :

l'alimentation électrique doit prévoir le conducteur électrique Neutre. Si ce Neutre n'est pas disponible (comme en régime IT) sur site nous pouvons fournir un transformateur sur simple demande.

Installation et support

Le groupe sera posé sur des plots à ressort métallique de marque PAULSTRA type V1209 ou équivalent, dimensionnés en fonction du point à reprendre et de l'objectif acoustique à atteindre.

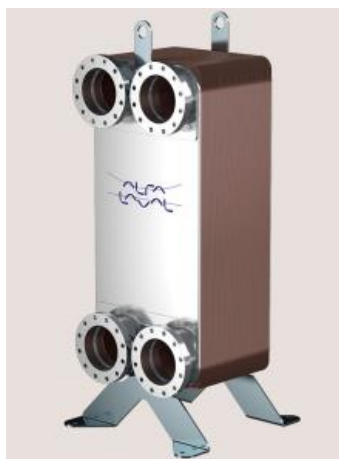


➤ **Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique**

L'entreprise prévoira toutes les prestations de grutage et manutention nécessaire à la mise en place du groupe dans sa position définitive.

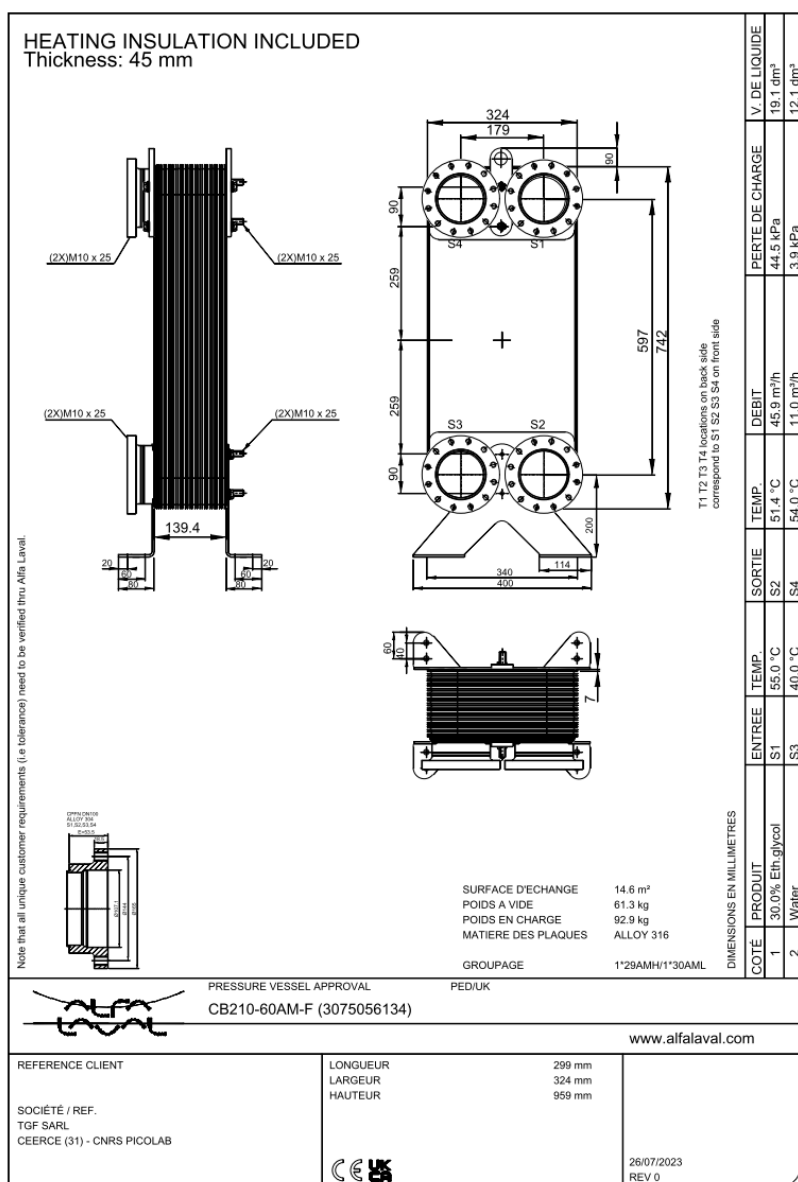
3.5 ECHANGEUR DE RECUPERATION

L'échangeur de récupération sera de marque ALFA LAVAL type CB ou équivalent, à plaques brasées en acier inox 316, y compris coque calorifugée et pieds supports.



L'échangeur sera dimensionné dans la configuration la plus défavorable, en prévision notamment d'actions futures d'amélioration de la distribution hydraulique (eau chaude et eau glacée) :

- Puissance : 245 kW
- Primaire : 70/65°C – 45,9 m³/h – eau glycolée 30%
- Secondaire : retour 50°C – 11 m³/h – eau chaude non glycolée



3.6 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES

➤ Circulateur eau glacée et aérocondenseur/récupération

Circulateur double de marque WILO type STRATOS GIGA D ou équivalent.



Conception

Pompe double Inline à haut rendement avec moteur CE et adaptation électronique des performances hydrauliques dans la construction de pompes à moteur ventilé. Exécution en tant que pompe monocellulaire basse pression avec raccord à bride et garniture mécanique.

Application

Pompage d'eau de chauffage (selon VDI 2035), d'eau froide ainsi que de mélanges eau-glycol sans matières abrasives dans les installations de chauffage, d'eau froide et d'eau de refroidissement.

Caractéristiques techniques

Plage de température admissible du fluide de -20 °C à +140 °C

Alimentation réseau 3~480 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~440 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~400 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~380 V -5 % +10 %, 50/60 Hz

Respect de la compatibilité électromagnétique sans mesures supplémentaires :

- Émission d'interférences en environnement résidentiel selon EN 61800-3:2018
- Résistance aux interférences en environnement industriel selon EN 61800-3:2018

Classe de protection IP55

Pression de service max. : 16 bar jusqu'à +120 °C, 13 bar jusqu'à +140 °C

Matériaux

Corps de pompe et lanterne : EN-GJL-250

Roue : PPS-GF40 ou EN-GJL-200 en fonction du type

Arbre : 1.4122 ou 1.4542 selon la version

Garniture mécanique : AQEGG

Équipement/Fonction

Modes de fonctionnement

- Δp -c pour pression différentielle constante
- Δp -v pour pression différentielle variable
- PID-Control
- Mode régulation de vitesse (n =constant)

Élément de pilotage

- Bouton vert et écran

Fonctions manuelles

- Réglage de la valeur de consigne de pression différentielle
- Réglage de la vitesse de rotation (mode régulation de vitesse manuel)
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la pompe sur MARCHE/ARRET

- Configuration de tous les paramètres de fonctionnement
- Acquiescement des défauts

Fonctions de commande externes

- Entrée de commande « Priorité OFF »
- Entrée de commande « Permutation des pompes externe » (uniquement active en mode double pompe)
- Entrée analogique 0-10 V, 0-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 2-10 V, 4-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 0-10 V pour le signal valeur réelle du capteur de pression
- Entrée analogique 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA pour signal valeur réelle du capteur de pression

Fonctions de signalisation et d'affichage

- Report de défauts centralisé SSM
- Report de marche centralisé

Échange de données

- Interface infrarouge pour une communication à distance avec le moniteur IR/la clé IR
- Emplacement pour modules IF Wilo (Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON) pour la connexion à la gestion technique centralisée

Fonctions de sécurité

- Protection moteur intégrale avec déclencheur électronique intégré
- Verrouillage d'accès

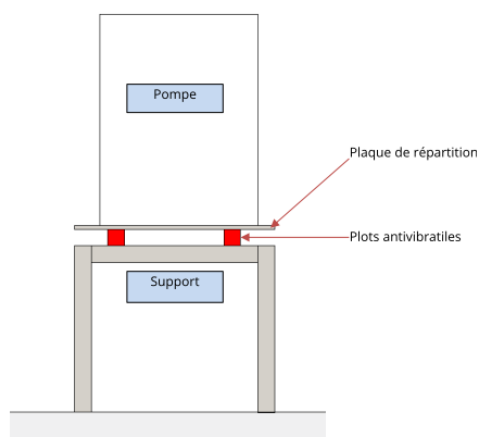
Pilotage pompes doubles (pompe double ou 2 pompes simples)

- Mode de fonctionnement principal/de réserve (permutation automatique en cas de défaut)
- Mode de fonctionnement principal/de réserve permutation des pompes au bout de 24 heures
- Marche parallèle
- Marche parallèle (enclenchement ou déclenchement d'appoint avec optimisation du rendement)

Nota :

- ***Coté eau glacée, le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.***

Les pompes seront posées sur châssis mécanosoudé, avec interposition de plots antivibratiles type AREMA SILO ou équivalent, dimensionnés selon le poids et les objectifs acoustiques à atteindre.



➤ **Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique**

➤ **Circulateur chauffage**

Circulateur double à rotor noyé de marque WILO type STRATOS MAXO D ou équivalent.



Ils seront constitués d'un moteur à aimant permanent à commutation électronique et devront répondre à la directive ERP avec un EEI ≤ 0.23 . Le circulateur permettant en fonctionnement en mode normal/secours et en mode parallèle possible avec la fonction de « cascade optimisée ».

Les circulateurs permettront la lecture du débit, et le comptage de l'énergie du réseau desservi. Dans le cas d'un réseau réversible type change over, le comptage sera dissocié en mode chaud ou froid. Sécurité intégrée par arrêt du circulateur à débit nul avec redémarrage automatique

Les données de lecture de débit, hauteur manométrique, mode de régulation, comptage thermique, température, consommation électrique, temps de fonctionnement, messages d'erreur et toute modification pourront être récupérées en Bluetooth via un smartphone depuis l'application « Wilo assistant ». Les réglages pourront s'effectuer de la même manière. Toutes ces données et réglages pourront être exportés à distance gratuitement via la passerelle WILO « Smart Gateway ». L'entreprise fournira un PV de réception listant l'ensemble des données hydrauliques, des données électriques et des réglages.

Les circulateurs devront bénéficier d'une garantie constructeur de 5 ans.

Descriptif et fonctionnalités :

Circulateur équipé d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM disposant d'un indice EEI ≤ 0.23

Convertisseur de fréquence intégré permettant d'ajuster la vitesse du circulateur en fonction du mode de régulation choisi.

L'interface utilisateur avec écran couleur haute définition garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la lecture directe des différentes valeurs de fonctionnement

Fonction :

- Lecture directe du débit, de la HmT, de la température du fluide, de la puissance électrique consommée instantanée et cumulée
- Compteur d'énergie dissocié pour le chauffage et le refroidissement
- Arrêt automatique du circulateur sur débit nul
- Commutation programmable sur réseau Change Over avec paramétrage possible de deux points de consigne
- Réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum,
- Communication entre circulateurs : Multi Flow adaptation
- Application smartphone via une simple connexion Bluetooth, avec possibilité de mise à jour du soft
- Choix du mode de fonctionnement par type d'application.
- Fonction de dégazage et de dégommage
- Enregistrement des données
- Verrouillage sur le circulateur ou à distance

Régulation possible :

- Sur une consigne de ΔP constant ou un ΔP variable avec réglage de la pente

- Sur une consigne de ΔP constant avec déport du capteur de pression
- Sur une consigne de débit
- Sur une adaptation automatique de la consigne par apprentissage permanent et journalière : Dynamic Adapt Plus
- Sur une consigne de ΔT ou une consigne de température

Spécifications générales :

- Gestion de pompe double automatique (normal/secours ou cascade),
- Report de défaut et report de marche intégrés,
- 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées (exemples : marche/arrêt externe, 0-10V, 4-20mA, Pt1000),
- Protocoles de communication possibles : Modbus RTU, BACnet MS/TP, LON, CANopen
- Installation électrique simplifiée grâce au Wilo-Connector
- Protection thermique intégrée du moteur
- Coquille d'isolation chauffage et eau glacée sur les circulateurs simples
- Connexion Bluetooth intégrée

Pour chaque circuit, l'entreprise prévoira la mise en place de deux sondes de température, reliées au circulateur, qui permettront de réaliser du comptage d'énergie. Les sondes de température seront de la même marque que la régulation déployée en sous station.

Nota :

- ***Le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.***

➤ **Bouteille de découplage eau glacée**

La bouteille de découplage actuellement présente sur le réseau eau glacée est montée à l'envers (montage chaud), et ne respecte pas pleinement la règle des 3D.

Dans le cadre des travaux, la bouteille sera remplacée. La nouvelle bouteille sera fabriquée sur mesure, conformément à la des 3D, reposera sur 3 pieds avec platines, sera pourvues d'une vanne de vidange DN25 bouchonnée en point bas, et d'un purgeur grand débit avec vanne en amont en point haut.

Les positions de la panoplie de départ et de la panoplie de retour seront adaptées en conséquence, tout comme la position du clarificateur.

➤ **Vannes d'isolement**

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, **avec réhausse fixe**, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type XYLIA ou équivalent au-delà du DN 50



➤ **Vannes d'équilibrage**

Les vannes d'équilibrage, seront de marque IMI TA type STAF ou équivalent, permettant une mesure de débit et de pression.



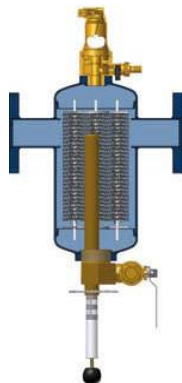
➤ **Filtre à tamis**

Les filtres à tamis inox seront de marque SFERACO ou équivalent, équipés d'un robinet de rinçage.



➤ **Pot à boues magnétique**

Les pots à boues magnétiques de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent, et équipés d'un flexible permettant de raccorder la vidange sur le point d'évacuation du local durant les phases d'entretien.



➤ **Clapet antiretour**

Les clapets anti-retours seront de marque ALFA ROBINETTERIE ou équivalent.



➤ **Manchons anti vibratile**

Les manchons anti vibratiles seront de marque ALFALFEX ou équivalent.



➤ **Soupapes de sécurité**

Les soupapes seront de marque FLAMCO type PRESCOR ou équivalent. Les soupapes coté eau glycolée se jetteront dans un bac de rétention de 200l.



➤ **Vases d'expansion**

Les vases d'expansion seront de marque IMI type STATICO ou équivalent, gonflé à l'azote, équipé en amont d'un groupe de raccordement composé d'un robinet d'isolement plombable pour vase d'expansion et d'un robinet de vidange bouchonné.



➤ **Module de remplissage**

Le remplissage des nouvelles installations se fera au moyen d'un module de marque REM ou équivalent, composé d'un pot d'injection, d'un compteur d'appoint, d'un disconnecteur, de vannes d'isolement, et d'un robinet d'arrosage avec clapet HA.



➤ **Groupe de dosage glycol + glycol biosourcé**

Ensemble d'injection de glycol constitué :

- d'un bidon de 200 l de glycol biosourcé
- d'un bac de rétention d'un volume de 200 l minimum
- d'une pompe doseuse pilotée par compteur volumétrique

➤ **Thermomètres et manomètres**

Les thermomètres seront de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.
Les manomètres seront de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ **Vidanges et purges**

Chaque point bas sera équipé d'une vanne de vidange bouchonnée. Un flexible avec raccord sera mis à disposition sur dévidoir mural dans le local groupe, permettant de renvoyer vers un bac de rétention ou puisard les eaux de vidange.

Chaque point haut sera équipé d'un purgeur automatique de marque FLAMCO type FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



3.7 RESEAUX HYDRAULIQUES

Les réseaux eau glacée et récupération seront réalisés en tube acier noir ou tube inox, assemblage par soudure, y compris raccords.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'acier noir, les tubes seront recouverts de 2 couches de peinture antirouille. Pour l'inox, les soudures seront passivées.

Les tuyauteries seront dimensionnées pour une perte de charge maximale de 20 mmCE/ml, avec une vitesse maximale de 1.5m/s.

L'ensemble colliers seront avec coquille calorifuge, sauf les tuyauteries extérieures se raccordant sur l'aérocondenseur, qui seront de type isophonique charge lourde.

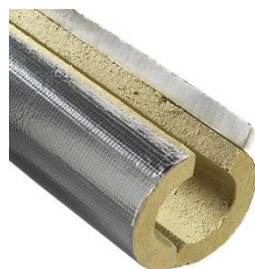
L'alimentation eau froide du local groupe froid, reprise en chaufferie, sera réalisée en tube cuivre ou multicouche.

3.8 CALORIFUGE

Les tuyauteries d'eau glacée seront revêtues de coquilles styro de type STYROBRIGHT ou équivalent, épaisseur 50mm, laissées nue en intérieur, et protégées par tôle isoxale en extérieur.



Les tuyauteries d'eau chaude seront revêtues de coquilles de laine de roche de type AUTOBRIGHT ou équivalent, épaisseur 50mm, laissées nue en intérieur, et protégées par tôle isoxale en extérieur.



Quel que soit le circuit, l'ensemble des équipements et de la robinetterie sera calorifugé, soit au moyen de coques fabriquées en usine et disponibles auprès des différents fabricants, soit par des boîtes démontables en tôle isoxale avec matelas élastomère.

Le calorifuge d'éléments singulier, type bouteille ou vase d'expansion, pourra être calorifugé par matelas élastomère épaisseur 50mm, avec protection par tôle isoxale.

Les canalisations d'eau glacée, cheminant à l'extérieur, seront équipées d'un cordon chauffant de marque ELTRACE ou équivalent, piloté en fonction de la température extérieure, mais uniquement pendant les périodes d'arrêt du groupe froid.

L'alimentation eau froide du local groupe froid sera calorifugée par manchons élastomère épaisseur 19mm.

3.9 VENTILATION DU LOCAL GROUPE FROID

Le local groupe froid sera ventilé au moyen d'un extracteur Atex classe 3, de marque VIM type HDB ou équivalent, débit 1600 m³/h.



Le rejet se fera sur une grille extérieure pare pluie pare volatile de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE50 ou équivalent, RAL « classique » (type 7016) au choix de la Maitrise d'Ouvrage. Dimensionnement 4m/s.

L'amenée d'air neuf se fera de façon naturelle, par l'intermédiaire d'une grille extérieure pare pluie pare volatile de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE50 ou équivalent, RAL « classique » (type 7016) au choix de la Maitrise d'Ouvrage. Dimensionnement 2m/s.



Pour éviter des nuisances sonores extérieures, il sera mis en place sur l'air neuf comme sur l'air extrait, des pièces à sons de marque TROX type MSA ou équivalent, enveloppés de laine minérale (22kg/m²) d'une épaisseur minimale de 75mm et de 2 plaques de BA13, y compris toutes pièces d'adaptation.



➤ ***Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique***

3.10 POMPE DE RELEVAGE

Le local groupe froid étant placée en sous-sol, et en l'absence de siphon de sol, l'entreprise prévoira la mise en place d'une pompe de relevage de marque KSB type AMA DRAINER 3 ou équivalent, équipé d'un flotteur vertical. Fonctionnement jusqu'à 70°C.

La pompe sera installée dans un puisard créé dans le cadre des travaux, de dimensions 500x500x500 environ. Pour éviter d'aspirer des particules trop grosses, la pompe sera surélevée de 10cm par rapport au fond du puisard.



Le refoulement sera réalisé en PVC HTA, jusqu'au réseau EU présent dans la circulation à l'entrée du sous sol. La pompe sera équipée d'un clapet anti retour.

3.11 TRAVAUX DIVERS EN CHAUFFERIE

3.11.1 Ventilation local onduleur et VH chaufferie

La ventilation du local onduleur, se rejetant en façade Nord Est de la chaufferie, sera déviée jusqu'à la façade Nord-Ouest.

La menuiserie extérieure, et les carreaux de plâtre la condamnant, seront déposés et évacués, et remplacés par sur une grille extérieure de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE50 ou équivalent, RAL « classique » (type 7016) au choix de la Maitrise d'Ouvrage.

Le réseau sera prolongé en gaine acier galvanisée circulaire, et cheminera entre poutre pour libérer un maximum d'espace.

Cette grille assurera également la fonction de VH de la chaufferie.

L'ancienne grille sera déposée, et la réservation agrandie pour permettre la pénétration des réseaux d'eau glacée et de récupération en chaufferie, via un cheminement extérieur.





3.11.2 Adaptation des panoplies secondaires eau glacée



La bouteille de découplage actuellement présente sur le réseau eau glacée est montée à l'envers (montage chaud), et ne respecte pas pleinement la règle des 3D. Dans le cadre des travaux, la bouteille sera remplacée.

Les positions de la panoplie de départ et de la panoplie de retour seront adaptées en conséquence, tout comme la position du clarificateur.

La nouvelle bouteille, et les tronçons de réseaux modifiés seront intégralement calorifugés selon les préconisations décrites précédemment.

3.12 ELECTRICITE

3.12.1 Armoire électrique CVC

Le groupe froid et l'aérocondenseur seront alimentés directement depuis le TGBT.

L'alimentation des autres équipements, ainsi que l'ensemble de la régulation des systèmes, se fera depuis une armoire « CVC » créée dans le local groupe froid, de marque SCHNEIDER ELECTRIC type SPACIAL ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

Armoire

- Tôle d'acier 10/10e avec angles arrondis
- Indice de protection : IP 55 mini
- Porte avec gonds intérieurs, ouverture à 90°, verrou de sûreté encastré avec fermeture à clé possible, joint de caoutchouc
- Éclairage
- Casier de rangement des schémas électriques
- Ventilateur garantissant un fonctionnement correct et une usure normale des équipements (Température intérieure de pointe admise = 38°C dans l'armoire)

Appareillage

- Coupure générale équipée d'une poignée extérieure
- Protection par dispositif à courant différentiel 300mA
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Protection de chaque départ par disjoncteur
- Transformateur spécifique à l'alimentation des organes de régulation
- Deux prises de service
- Repérage de chaque appareil par étiquettes à tenue garantie dans le temps

Câblage

- Liaisons filaires sous goulotte
- Raccordement par bornier en partie basse de l'armoire, par cage à ressort (il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut)
- Les borniers seront repérés et équipés de cloisons de séparation pour séparer les différentes tensions
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts

Face avant

- Un voyant général « présence tension » BLANC
- Un voyant rouge « synthèse »
- Un voyant vert « fonctionnement normal »
- Écran tactile 10 pouces

3.12.2 Liaisons filaires

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires de puissance comme de commande, ainsi que les équipements et accessoires nécessaires (disjoncteur, transformateur...etc) au fonctionnement des systèmes.

Les cheminements se feront sur chemin de câble et sous tubes IRO.

3.13 REGULATION

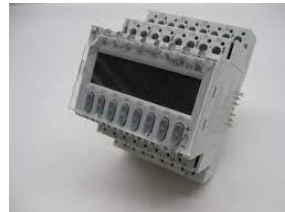
3.13.1 Matériel

Les différents éléments de régulation seront de marque SIEMENS ou équivalent :

- automate
 - type PXC5



- modules d'entrées sorties
 - type TXM



- capteurs
 - sonde extérieure type QAC22



- sonde température type QAE



- ...etc

- actionneurs
 - V3V type VXF32 avec servomoteur type SKC



- vanne de régulation avec mesure d'énergie intégrée type EVF



- écran tactile 10 pouces
 - type PXM40



Quelle que soit la marque envisagée, l'entreprise devra :

- Argumenter sur l'ouverture du système et sa pérennité.
- Sur le plan du matériel, préciser le positionnement de la gamme proposée dans le temps et la garantie d'approvisionnement.
- Sur le plan de l'intégration, fournir une liste officielle des intégrateurs sur la région.

Le matériel de régulation proposé sera programmable et communicant sur protocole ouvert et standardisé Bacnet natif, certifié par le Laboratoire Bacnet BTL (à fournir avec l'offre). Il sera communicant avec tous les produits du marché Bacnet et sur tout type de GTC tierce dont PcVue.

3.13.2 Ingénierie et imagerie

L'entreprise prévoira toutes les prestations d'ingénierie et développement nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi qu'à l'historisation des différentes valeurs de comptages (électricité, calories...etc).

Au niveau de l'interface homme/machine, il sera mis à disposition un écran tactile 10 pouces, permettant de visualiser de façon rapide et claire l'état de l'ensemble des équipements de l'installation, tant sur le côté froid que chaud.

L'appareil permettra de gérer plusieurs niveaux d'accès (Programmeur, Service technique, Opérateur) et vient en complément de l'outil de supervision.

L'installation ne remontera pas sur la supervision existante, qui est obsolète et appelée à être remplacée à moyen terme. Cependant, le matériel installé et l'ingénierie de développement se feront dans l'optique d'une remontée sur la future supervision.

3.13.3 Fonctionnement

L'entreprise s'appuiera sur les principes de fonctionnement ci-après pour réaliser l'analyse fonctionnelle et la soumettre à l'approbation de la Maitrise d'œuvre.

Groupe d'eau glacée

Régulation de la température de départ eau glacée en fonction des conditions extérieures de température et hygrométrie.

Maintien en température boucle condenseur

Maintien de la température entrée condenseur suffisamment haute par action sur V3V.

Aérocondenseur

Pilotage en fonction de leur température de sortie afin de garantir une température d'entrée dans le groupe eau/eau suffisamment basse.

Gestion des débits vers l'aérocondenseur et l'échangeur de récupération via les deux V2V intelligentes
Fonctionnement des deux vannes en opposition.

Récupération

Irrigation de l'échangeur quand la température entrée primaire échangeur est supérieure à la température retour réseaux de 5°C (réglable).

Ouverture V3V pour maintenir la température de départ de la loi d'eau chaudière +5°C (réglable).

Circulateurs

Régulation à pression constante, avec respect des débits mini.

Cordon chauffant

Pilotage du cordon chauffant sur réseau eau glacée en extérieur en fonction de la température extérieure et de l'état du groupe froid. Arrêt du cordon chauffant lorsque groupe en fonctionnement.

Comptages

Acquisition et historisation de tous les compteurs d'énergie thermique et électriques :

- Energie thermique eau glacée nouveau groupe (via pompe)
- Energie thermique aérocondenseur
- Energie thermique récupérée sur échangeur
- Energie thermique eau chaude chauffage en sortie cascade de chaudières (via pompe)
- Energie électrique groupe froid
- Energie électrique aérocondenseur
- Energie électrique armoire CVC local groupe froid

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS ET DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

4.1 GENERALITES

4.1.1 Origine des installations électriques

Les installations électriques définies dans le présent descriptif auront pour origine le TGBT PICOLAB Bâtiment existant au sous-sol.

4.1.2 Tensions mises en œuvre

Distribution Basse Tension :

- 400 Volts entre phases
- 230 Volts entre phases et neutre
- Catégorie Basse Tension

4.1.3 Régime du neutre

Le réseau distribué au titre du présent lot sera régi sous le régime du neutre TT.
Les installations seront réalisées suivant les prescriptions déterminées pour ce régime de neutre.

4.2 CREATION NOUVELLES ALIMENTATIONS

4.2.1 Groupe Froid

Le nouveau Groupe Froid sera alimenté depuis le TGBT PICOLAB par un disjoncteur NSX630F Micrologic 2.3 4x630A 300mA et un câble 3x(2x120) + 2x120 + 70 PE cu mm² R2V. La longueur est estimée à 30ml.

Ce câble cheminera sur chemins de câbles à créer.

Travaux à prévoir :

- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x630A NSX630F Micrologic 2.3 300mA réglé à 443A, équipé d'une MX et d'un contact SD, dans le TGBT PICOLAB, installé sous le disjoncteur D14 GF extérieur. Y compris toutes sujétions de raccordement sur JDB existant, platine et plastron
- Fourniture et pose du câble d'alimentation nouveau Groupe Froid 3x(2x120) + 2x120 mm² R2V + 70 mm² PE cu
- Fourniture et pose d'un arrêt d'urgence avec liaison en 3G1.5 R2V jusqu'au TGBT et raccordement sur la bobine MX

- **Raccordement du SD sur la synthèse défauts du TGBT vers GTC**
- **Raccordement du nouveau Groupe Froid**
- **Création du chemin de câble 400x50 permettant d'alimenter le nouveau Groupe Froid**
- **Mise à jour du schéma TGBT**
- **Mise en œuvre et toutes sujétions**



4.2.2 Aérocondenseur

Le nouvel Aérocondenseur sera alimenté depuis le TGBT PICOLAB par un disjoncteur 4x20A C60L équipé d'un contact SD, et un câble 5G4 mm R2V. La longueur est estimée à 30ml.

Ce câble cheminera sur chemins de câbles à créer.

Travaux à prévoir :

- **Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x20A 300mA C60L, équipé d'un contact SD, dans le TGBT PICOLAB**
- **Fourniture et pose du câble d'alimentation nouveau Aéroréfrigérant 5G4 R2V mm²**
- **Raccordement du SD sur la synthèse défauts du TGBT vers GTC**
- **Raccordement du nouvel Aérocondenseur**
- **Création du chemin de câble permettant d'alimenter le nouvel Aérocondenseur**
- **Mise à jour du schéma TGBT**
- **Mise en œuvre et toutes sujétions**

4.2.3 Alimentation Armoire CVC

L'armoire CVC sera alimentée depuis le TGBT PICOLAB par un disjoncteur 4x25A C60L équipé d'un contact SD, et un câble 5G6mm R2V. La longueur est estimée à 30ml.

Ce câble cheminera sur chemins de câbles à créer.

Travaux à prévoir :

- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x25A 300mA C60L, équipé d'un contact SD, dans le TGBT PICOLAB.
- Fourniture et pose du câble d'alimentation Armoire CVC 5G6 R2V mm².
- Raccordement du SD sur la synthèse défauts du TGBT vers GTC,
- Raccordement de l'armoire CVC.
- Création du chemin de câble 400x50 permettant d'alimenter l'armoire CVC.
- Mise à jour du schéma TGBT
- Mise en œuvre et toutes sujétions.

4.2.4 Comptage

L'entreprise prévoira la mise en place d'un comptage spécifique de marque SOCOMEC DIRIS Digiware ou équivalent pour :

- le groupe froid
- l'aérocondenseur
- l'armoire CVC
- Fourniture et pose d'un disjoncteur 4x16A 300mA C60L, équipé dans le TGBT PICOLAB
- Mise œuvre et toutes sujétions

Caractéristiques générales :

Le système de mesure multifonction devra être de type PMD compact au format modulaire et conforme à la norme CEI 61557-12.

Il devra fournir toutes fonctions de mesures de tension, de courant, de puissance, d'Energie et de qualité et permettre l'analyse conjointe de charges monophasées et triphasées.

Le système Plug & Play sera basé sur des modules interconnectables sans outils, une détection automatique des types de réseau, de charges et des calibres des capteurs de courant, une vérification du sens de passage du courant, une auto-configuration des types de réseau, charge et un adressage des éléments connectés au bus Digiware.

- Jusqu'à 180 charges pourront être visualisées grâce à l'afficheur déporté D50, qui permettra de centraliser toutes les grandeurs électriques mais servira également de passerelle RS485 ou Ethernet. Les afficheurs seront installés en face avant du TGBT.
- Les modules seront interconnectés par un bus avec liaison RJ45. Ce bus distribuera l'alimentation des modules, la communication et synchronisera la mesure unique de la tension avec les mesures des courants de toutes les charges. Cette technologie permettra de mutualiser la mesure de la tension en un point.
- Chaque module de mesure du courant (I30/I31/I33/I35 / I60/I61) disposera de 3 ou 6 entrées indépendantes permettant la mesure de charges monophasées ou triphasées.
- Ces entrées courant seront de type RJ12 à raccorder sur les capteurs de courant associés.
- Les modules de mesure courant (I) de dimension 18mm (I30/I31/I33/I35) ou 36mm (I60/I61) pourront être montés sur rail DIN ou sur platine.
- Les capteurs de courant (TE / TR / TF) seront de technologie Ferme TE de 5A à 1000A, ouvrants TR 25A à 600A et flexibles TF de 150A à 6000A.
- Ils permettront une connexion et une ouverture en charge au secondaire sans risque.
- La précision de mesure sera garantie par le système (modules de mesure et capteurs) selon la norme CEI 61557-12 : classe 0,5 de 2 à 120% du courant nominal In avec un capteur de courant TE.

Fonction Comptage :

Comptage (Modules tension U10)

- U12, U23, U31, V1, V2, V3, VN, F

Comptage (Modules Courant I30 – I60)

I30 (3 Comptages Monophasées ou 1 Comptage triphase)

I60 (6 Comptages Monophasées ou 2 Comptage triphase)

- +- kWh, +- kvarh (inductive et capacitive), kVAh
- I1, I2, I3, IN, ΣP, ΣQ, ΣS, ΣPF

Passerelle de communication :

Les passerelles de communication seront de type SOCOMEC G50, ou équivalent, avec serveur WEB embarqué.

Ce serveur web sera embarqué dans une passerelle concentrant les données de plusieurs équipements. Il permettra de surveiller l'ensemble des mesures jusqu'à 32 équipements connectés par un bus de communication RS485 Modbus et connecte en RJ 45 au réseau Ethernet du site.

Il affichera également les données historiques (jusqu'à 1 an de données (1h EA+..)) et la répartition des consommations d'énergie de l'installation.

Le serveur web sera accessible simplement à partir d'un navigateur web de tous PC ou sur tablette connecte au réseau informatique.

Le serveur web permettra de réaliser 2 fonctions principales :

- Surveillance en temps réel des grandeurs de l'installation. Ces grandeurs seront multi-fluide (Électricité, eau, gaz ...)
- Visualisation des historiques de mesures et répartition des consommations, exportables au format Excel.

Ces fonctions pourront être utilisées indépendamment les unes des autres.

Visualisation des historiques de mesure :

Visualisation des paramètres de mesure mémorisés avec représentation courbe ou tableau.

Export des données historiques au format XLS.

Client FTP : possibilité d'exporter de manière automatique les données historiques (comptage, courbe de charge, mesures) sur un serveur FTP.

4.3 ADAPTATIONS DES INSTALLATIONS EXISTANTES

4.3.1 Chaufferie

L'entreprise prévoira l'éventuel repositionnement des luminaires existants pour assurer un éclairage suffisant malgré l'ajout des différentes tuyauteries et équipements, y compris toutes les liaisons filaires et accessoires nécessaires.

Un niveau de 150 lux minimum sera assuré au niveau des zones de passage et maintenance.

L'alimentation de l'extracteur du local onduleurs, basculant de la façade Nord-Est à la façade Nord-Ouest, sera prolongée en conséquence.

4.3.2 Local groupe froid

L'entreprise prévoira la dépose puis la repose des différents appareillages électriques et liaisons filaires pour permettre les travaux de traitement acoustique du local.

L'alimentation du rideau métallique existant sera neutralisée, et les liaisons filaires et le boîtier de commande seront déposés, en vue de la dépose et évacuation de la porte.

Les luminaires seront déposés, remplacés et positionnés afin d'assurer un éclairage suffisant malgré l'ajout des différentes tuyauteries et équipements, y compris toutes les liaisons filaires et accessoires nécessaires.

Un niveau de 150 lux minimum sera assuré au niveau des zones de passage et maintenance.

Les nouveaux luminaires seront de marque THORN type AQUAFORCE PRO à LED ou équivalent.



Au-dessus de la porte créée, il sera mis en place un bloc secours de marque KAUFEL type BRIO étanche ou équivalent, compatible avec la télécommande de mise au repos existante.



En plafond, l'entreprise prévoira un détecteur incendie de marque ESSER type EO 2000 ou équivalent, compatible avec la centrale incendie existante (fourniture du PV d'associativité), y compris liaisons filaires et cheminement sous tube IRO. Il sera associé à un diffuseur ou visuel, de marque ESSER type IQ8S SB classe B ou équivalent, raccordé sur la ligne sirène existante, y compris liaisons filaires et cheminement sous tube IRO.



À proximité de la porte créée sera installé un déclencheur manuel de marque ESSER type MCP ou équivalent, compatible avec la centrale incendie existante (fourniture du PV d'associativité), y compris liaisons filaires et cheminement sous tube IRO.



TYPE ET SECTION AJ (NGF)
CFO : 900A0 2m15
NORMALE (sel 5m)

TYPE ET SECTION AJ (NGF)
CFO : 600A0 2m15
NORMALE (sel 5m)

TYPE ET SECTION AJ (NGF)
CFO : 100A0 2m15
NORMALE (sel 5m)

TYPE ET SECTION AJ (NGF)
CFO : 600A0 2m15
NORMALE (sel 5m)

PS20

F008t Transfo

21.7m²

IS IS PFA

BT

VB 1m²

CDC 400 CREE

ARMOIRE CVC 12kW

PC

AU

GF 267kW

LED

LED

LED

LED

F009t

PS24

144.00

144.00

144.00

PS23

EP

SUPPRIME

TABLEAU ELECTRIQUE

Prise de courant

Arret d'urgence

Diffuseur sonore d'alarme incendie

Déclencheur Manuel d'alarme

Détecteur de fumée incendie

Alimentation

BAES

luminaire étanche

Interrupteur simple allumage étanche

GF 10kW

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS ET DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

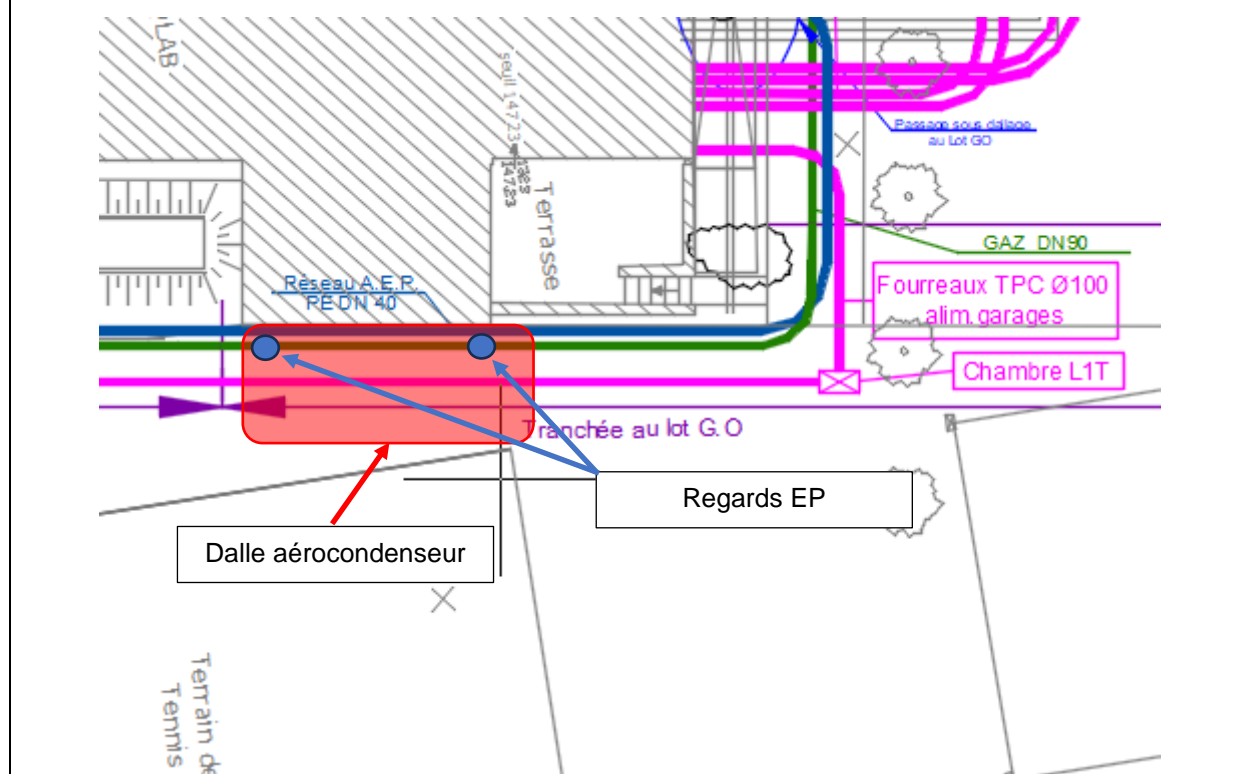
5.1 DALLE AEROCONDENSEUR

Le futur aérocondenseur sera implanté en pied de façade Sud Est, sur une dalle béton créée dans le cadre des travaux. L'entreprise prévoira la réalisation des tâches suivantes :

- décapage du terrain naturel, y compris évacuation des terres
- réalisation d'un hérisson de 30cm
- réalisation de bêches périphériques en béton armé 20x50ht
- coulage d'un dallage d'une épaisseur de 15cm

La dalle sera désolidarisée du bâtiment, avec intercalage d'un matériau résiliant avant coulage.

Une attention particulière sera portée lors de travaux de terrassement à la présence des réseaux VRD (1 x AEP PE FN40, 1x PE GAZ DN90, 2x fourreaux TPC DN100), ainsi qu'aux 2 regards EP. Le cas échéant, l'entreprise prévoira les réhausses nécessaires sur ces regards.





5.2 FERMETURE LOCAL GROUPE FROID

L'entreprise prévoira la dépose et l'évacuation du rideau métallique existant en bas de rampe.

L'ouverture sera rebouchée en blocs de béton, avec chainages vertical et horizontal et scellement dans la maçonnerie existante tous les 40 à 50 cm.

Coté extérieur, les blocs seront recouverts d'un enduit extérieur monocouche de marque WEBER ET BROUTIN ou équivalent, y compris tous les accessoires de finition et mise en œuvre. L'enduit sera à la teinte et granulométrie se rapprochant le plus possible du reste de la façade.



5.3 RESERVATIONS

L'entreprise prévoira la réalisation des réservations et ci-dessous :

Localisation	Dimensions	Quantité	Commentaires
Local groupe froid – façade Sud Est	diam 220	2	Liaisons hydrauliques aérocondenseur
Local groupe froid – façade Sud Est	diam 100	1	Liaisons filaires aérocondenseur
Local groupe froid – façade Nord Est (nouvelle maçonnerie en blocs)	2100x2100ht	1	Porte accès local groupe froid
Local groupe froid – façade Nord Est (nouvelle maçonnerie en blocs)	600x300ht	1	VH local groupe froid
Local groupe froid – façade Nord Est (nouvelle maçonnerie en blocs)	600x600ht	1	VB local groupe froid
Local groupe froid – façade Nord Est (nouvelle maçonnerie en blocs)	700x700ht	1	Liaisons hydrauliques récupération et eau glacée
Chaufferie – façade Nord Est	700x700ht	1	Liaisons hydrauliques récupération et eau glacée (agrandissement réservation existante)
Plancher local groupe froid	500x500x500 ht	1	Puisard local groupe froid
Paroi intérieure Circulation/Local groupe froid	diam 100	1	Liaisons filaires local groupe froid

L'entreprise prévoira la réalisation de linteaux le cas échéant, le ferrailage nécessaire, l'évacuation des gravats, et les reprises ponctuelles d'enduit coté intérieur et extérieur.

Le cas échéant, une note de calculs sera soumise à validation avant travaux.

6. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SECOND OEUVRE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS ET DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

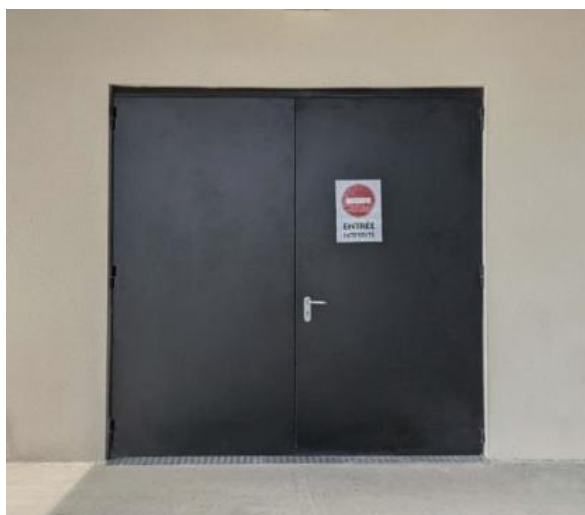
LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

6.1 PORTE ACOUSTIQUE LOCAL GROUPE FROID

Le nouvel accès au local se fera par une porte double de marque DOORTAL type PHONIPLUS ou équivalent, ouverture vers l'extérieur, dimensions utiles de passage 2100 x 2100ht, RAL « classique » (type 7016) au choix de la Maitrise d'Ouvrage.

La porte sera équipée de la quincaillerie suivante :

- barre de seuil pour étanchéité acoustique de hauteur maximale 12 mm
- béquille extérieure en aluminium, demi-cylindre mis sur organigramme
- barre antipanique 1 point avec pênes sur le chant du vantail, afin de respecter le classement acoustique du bloc-porte,
- ferme-porte à bras glissière, anti-vandalisme, sur le vantail de service,
- crémone à levier en acier galvanisé sur le vantail semi-fixe
- butée de porte extérieure (1 par vantail)



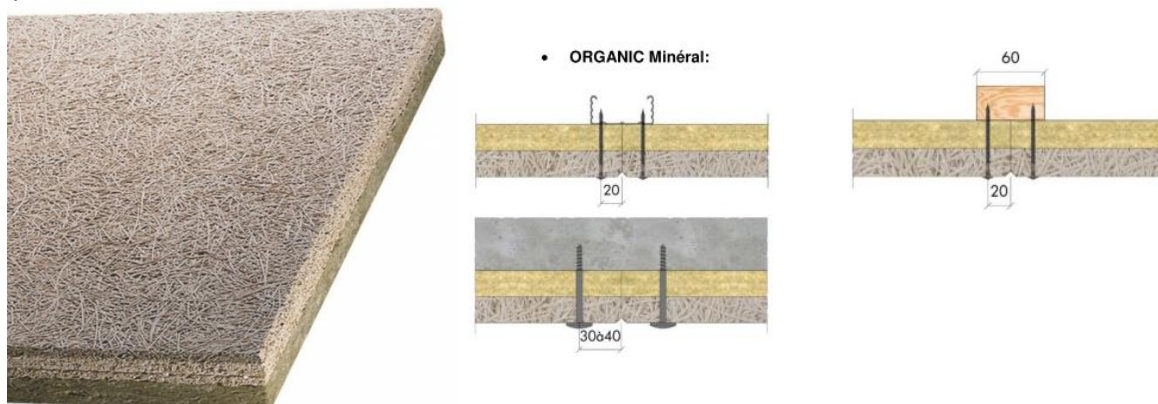
PHONIPLUS 50 Pour faire face aux nuisances sonores importantes en milieu urbain

1 vantail	54 (-1, -4) dB	Ud 1,4 W/m².K	CR2 *	Voir gamme PYROPLUS	
2 vantaux	53 (0, -2) dB	Ud 1,2 W/m².K			

➤ **Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique**

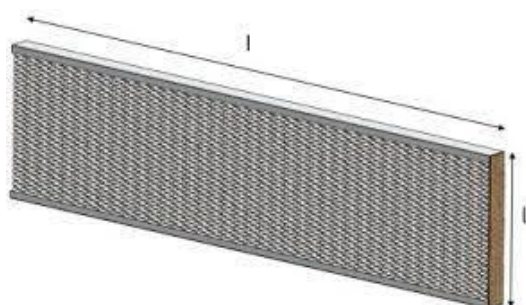
6.2 TRAITEMENT ACOUSTIQUE LOCAL GROUPE FROID

Les murs et le plafond du local groupe froid seront revêtus de panneaux rigides de laine de bois 25mm, contrecollé sur une laine minérale d'épaisseur 75mm, de marque KNAUF type ORGANIC MINERAL ou équivalent.

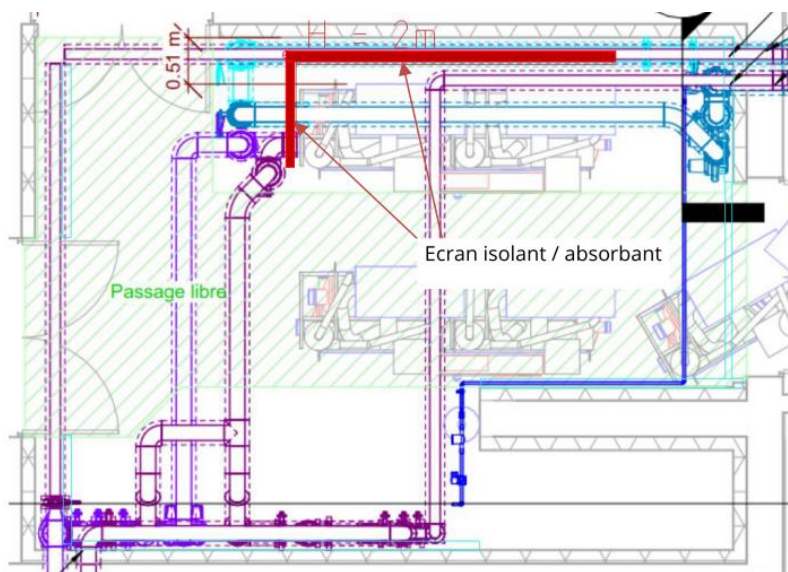


Les panneaux seront fixés mécaniquement au mur selon les préconisations fabricant.

Pour limiter l'exposition au bruit des parois à l'arrière du groupe, il sera mis en place, sur une hauteur de 2m10, et sur 2 cotés, des panneaux acoustiques de type MURPHONE ou équivalent, placés à 100mm de la paroi commune avec le TGBT.



Les panneaux seront posés sur glissières, pour permettre un démontage lors d'opérations de maintenance.



➤ Se reporter à l'annexe Rapport d'étude acoustique

7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SERRURERIE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS ET DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

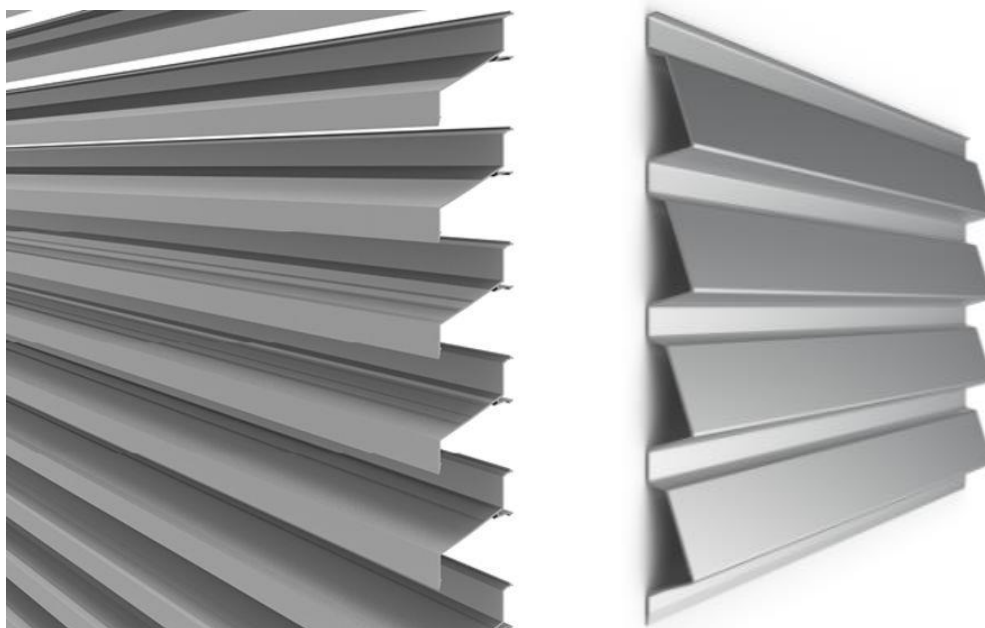
L'aérocondenseur, installé à l'extérieur en pied de façade Sud Est, sera dissimulé derrière un brise vue, de dimensions et de fabrication adaptées au fonctionnement de l'aérocondenseur, tout en assurant un masquage pour l'ensemble des occupants des résidences faisant face.

Ce brise vue sera constitué :

- d'une structure réalisée en tubes acier carrés, galvanisés à chaud
- de ventelles horizontales ou panneaux de bardage thermolaqués

La structure sera constituée de poteaux verticaux d'une hauteur de 3m10, avec platine de fixation 4 trous, et lices horizontales assurant la rigidité de l'ensemble tout en permettant la fixation de l'habillage. Les poteaux seront fermés en partie haute, et fixés mécaniquement sur la dalle.

L'habillage du brise vue se fera soit par ventelles de marque DUCOWALL type SCREENING ou équivalent, soit par panneaux de bardage de marque ARCELOR type OCEANE 4.125.42 ou équivalent, RAL « classique » (type 7016) au choix de la Maitrise d'Ouvrage.



Dans les angles, l'entreprise prévoira les profils de finition nécessaires, au même RAL que l'habillage.

Quelle que soit la solution technique retenue, l'habillage laissera une lame d'air de 30cm en partie basse, et la structure comme le brise vue laisseront un passage libre de 1m de part et d'autre de la dalle béton.

L'ensemble du brise vue, ainsi que ses fixations, seront justifiés par note de calculs.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de grutage et manutention nécessaires.

8. ESSAIS ET MISE EN SERVICE

L'entreprise prévoira de réaliser tous les essais COPREC, AQC, et essais partiels en cours de chantier qui seront jugés nécessaires.

Le titulaire du lot remettra dans son DOE un rapport de mise en service complet, documenté et détaillé.

Des contrôles aléatoires seront réalisés lors des OPR, et la Maitrise d'Œuvre se réserve le droit d'assister à tout ou partie de la mise en service.

Les opérations de mise en service porteront sur les points suivants (liste non exhaustive) :

- Rinçages successifs
- Étiquetage de l'ensemble des réseaux et des principaux équipements
- Mise en service du groupe froid eau/eau
- Mise en service de l'aérocondenseur
- Mise en service des circulateurs
- Mise en service de la pompe de relevage
- Mise en service de l'ensemble des systèmes de régulation (claquage des points, déroulé de l'analyse fonctionnelle...etc)
- Équilibrage hydraulique
- Mesure des températures
- Traitement d'eau (inhibiteur de corrosion + glycol **biosourcé impérativement**)
- Analyses d'eau
- Mesures acoustiques
- Rapports écrits et documentés

L'entreprise, à l'issue de ses essais et de leur validation, procédera à la maintenance complète des installations. Il sera donc attendu le nettoyage de l'ensemble des filtres, le nettoyage des ailettes de l'aérocondenseur...etc...

Cette maintenance, comme la présentation des systèmes et de leur fonctionnement, constitueront la formation des utilisateurs et du personnel d'exploitation.

Nota :

- ***Les principaux équipements (groupe eau/eau, aérocondenseur...etc) seront mis en service par les fabricants.***

9. OPTIMISATION DES REGLAGES

L'entreprise se chargera du suivi des installations et de l'optimisation des réglages, s'étalant sur une saison de chauffage et une saison de climatisation complètes, à compter de la date de réception.

Objectif

Recherche des rendements maximum des groupes d'eau glacée.

En mode récupération la température de la boucle condenseur dépend de la température de retour des réseaux de chauffage. La baisse des régimes de chauffage améliore le rendement du groupe en récupération et permet un taux de pénétration de la récupération plus élevé.

Actions de réglages coté condenseur

Abaissement de la loi d'eau de chauffage par itération jusqu'à l'identification d'une dérive de consignes d'ambiance.

Ces actions mettront en évidence le ou les éléments sous dimensionnés qui bloquent ou limitent la baisse des températures du réseau d'eau chaude.

Actions de réglages coté évaporateur

Dans le même esprit la boucle d'eau glacée sera relevée par itération jusqu'à l'identification d'une dérive de consignes d'ambiance.

Ces actions mettront en évidence le ou les éléments sous dimensionnés qui bloquent ou limitent la hausse des températures du réseau d'eau glacée.

L'entreprise présentera un rapport avec en base les conditions de réglages initiales et par itération à des conditions extérieures remarquables les différents résultats relevés. Chaque intervention sera consignée sur un carnet de suivi afin d'avoir l'historique de l'ensemble des modifications apportées.

Ces relevés serviront à mettre en place des lois d'eau définitives en prenant en compte la sécurité nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'entreprise soumettra à l'approbation de la Maitrise d'œuvre et de la Maitrise d'Ouvrage la programmation finale qui sera mise en place et clôturera la phase de réglage.

10. ETUDES D'EXECUTION ET DOE

L'entreprise produira l'ensemble des études d'exécution de ses ouvrages, diffusera les différents documents pour approbation, et participera à toutes les réunions de chantier.

Le dossier d'exécution attendu comprendra notamment les éléments suivants, diffusés par mail et/ou papier, accompagnés systématiquement d'un bordereau d'envoi :

- fiches techniques, y compris PV et certificats de conformité
- notes de calculs (acoustique, dimensionnement, pertes de charges, supportage, structure...etc)
- plans
- schémas de principe / synoptiques
- carnets de détail
- schémas électriques
- liste de points
- analyse fonctionnelle

En fin de chantier, et avant réception, l'entreprise fournira pour approbation son DOE papier et dématérialisé, comprenant notamment :

- fiches techniques, y compris PV et certificats de conformité
- notes de calculs
- plans de recollement conformes aux ouvrages exécutés avec la mention "tels que construits",
- schémas de principe, synoptiques
- schémas électriques
- liste de points
- analyse fonctionnelle
- rapports d'autocontrôles
- rapports d'essais et de mise en service des installations et équipements
- notices de fonctionnement, d'exploitation et de maintenance, avec périodicité des opérations de maintenance à réaliser
- liste des principaux équipements et composants des installations, mentionnant marque, modèle et référence
- coordonnées de tous les fabricants à jour
- attestations d'assurance