

# MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES



**OBJET : Acquisition et installation d'un équipement de production de froid fonctionnant au CO<sub>2</sub> en phase transcritique, pour le lycée Professionnel Luxembourg**

### **ARTICLE 1 OBJET DU MARCHE**

Le présent marché a pour objet l'acquisition et l'installation d'un équipement de production de froid complet fonctionnant au CO<sub>2</sub> en phase transcritique, pour l'établissement scolaire suivant :

**Lycée Professionnel Luxembourg**  
**11 Quai Yves Barbier,**  
**BP 365**  
**70014 Vesoul cedex**

Les prestations comprennent notamment :

- la fourniture, le transport, la livraison, la reprise des emballages, l'installation, les raccordements fluidiques et électriques et la mise en ordre de marche des équipements,
- la formation des enseignants référents dans leur établissement devra comprendre une partie théorique rappelant les principes de fonctionnement des installations CO<sub>2</sub> en général, un descriptif théorique précis du fonctionnement de l'équipement et une partie pratique détaillant la mise en service et le réglage de l'installation en insistant sur les consignes de sécurité. (1/2 journée minimum).
- l'outillage spécifique au CO<sub>2</sub> nécessaire à la mise en service de l'équipement, et aux mesures des caractéristiques de fonctionnement de l'installation.

L'acquisition de ces équipements s'inscrit dans une visée pédagogique.

### **ARTICLE 2 DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DU MATERIEL**

L'ensemble des matériels décrits dans le présent document devra être **neuf** et en aucun cas reconditionné, et répondre aux normes et réglementations en vigueur, notamment en ce qui concerne la sécurité.

Les performances minimales de l'installation de l'équipement sont définies ci-après.

La marque CE sera apposée sur chaque matériel.

Le prix du marché comprend les coûts liés à l'implantation et aux raccordements, ainsi que l'ensemble des charges et sujétions spécifiques.

### Filières concernées et objectifs pédagogiques :

L'équipement sera utilisé par :

- les élèves préparant le diplôme du CAP Froid et Climatisation, le Bac Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air, et le Titre Professionnel Technicien d'Intervention en Froid Commercial et Climatisation.
- les stagiaires et auditeurs de diverses origines dans le cadre des formations GRETA ou autres.

### Objectifs pédagogiques :

L'objectif principal est de former les apprenants au fonctionnement et à l'utilisation des équipements CO2, leur maintenance préventive et corrective.

Une attention particulière devra être portée sur l'accessibilité des différents composants pour les manipulations.

- Accessibilité pour les manipulations sur le groupe.
- Accessibilité pour les manipulations sur le circuit.  
(prises de mesure, accès aux vannes de service...)

L'installation permettra plus particulièrement de :

- Mesurer des températures et des pressions de fonctionnement,
- Isoler le compresseur afin de pouvoir effectuer son remplacement,
- Charger et vider l'installation de son fluide,
- Paramétrer la régulation.
- Isoler le déshydrateur afin de remplacer sa cartouche (en option chiffrée)

Un dossier technique et pédagogique est exigé (dossier papier et numérique sur clé USB), et devra comprendre :

- Les spécifications techniques de l'équipement proposé
- La procédure d'utilisation et de mise en service de l'équipement
- Les procédures d'entretien
- La procédure de paramétrage de la régulation
- Les éléments propres au respect de la santé et de la sécurité
- Les schémas frigorifique et électrique
- La nomenclature avec référence
- Les documents techniques constructeurs des composants
- Un explicatif sur le fonctionnement et la technologie des installations CO2
- Trois sujets de travaux pratiques niveau bac, d'une durée de 3 heures, avec corrigés.

Exemples : **TP1** Analyse de l'installation avec synoptique et nomenclature à compléter (recherche de références par exemple), **TP2** Procédures de mise en service et d'arrêt de l'installation à compléter. (Détailler la pose et la dépose du manifold), **TP3** Analyse frigorifique avec relevés et tracé du cycle sur un diagramme enthalpique.

## **Définition et caractéristiques :**

### **Descriptif**

#### **Le groupe froid**

L'installation sera montée sur un même châssis autonome et mobile (roulettes adaptées à la masse de l'ensemble) comprenant le groupe frigorifique, l'alimentation, une « mini chambre froide », les équipements de mesures et de sécurité, l'armoire électrique et la régulation.

Aucun carter (insonorisation / protection) ne sera installé à proximité de la partie compression (compresseur, lignes d'aspiration / refoulement), ceci afin de faciliter l'identification des composants et l'analyse du cycle.

Toutes les canalisations frigorifiques seront raccordées par le titulaire et leur isolation sera à la charge de ce dernier.

La conduite des condensats aboutit dans un bac extérieur d'un volume de 20 litres.

L'emprise au sol du châssis sera d'environ 1,5 m x 4 maximum.

Le groupe froid sera notamment équipé :

- d'un compresseur d'une puissance de 3,5 à 4 kW, régime -20°C / +32°C équipé de vannes de service en BP et HP accessibles et permettant une lecture de pression.
- d'un variateur de vitesse 30-70Hz.
- d'un désurchauffeur intégré.
- d'un gas-cooler intégré.
- de plusieurs manomètres permettant de mettre en évidence les différents niveaux de pression.

#### **Les émetteurs (évaporateur)**

Un premier évaporateur de type plafonnier sera implanté dans une « mini chambre froide », fixé sur un châssis, et équipé de résistances électriques de dégivrage.

Un second évaporateur « libre » sera fixé à l'extérieur de la chambre froide et permettra d'évacuer une partie de la production frigorifique.

Toutes les canalisations seront raccordées par le titulaire, et leur isolation sera à la charge de ce dernier.

#### **La ligne liquide**

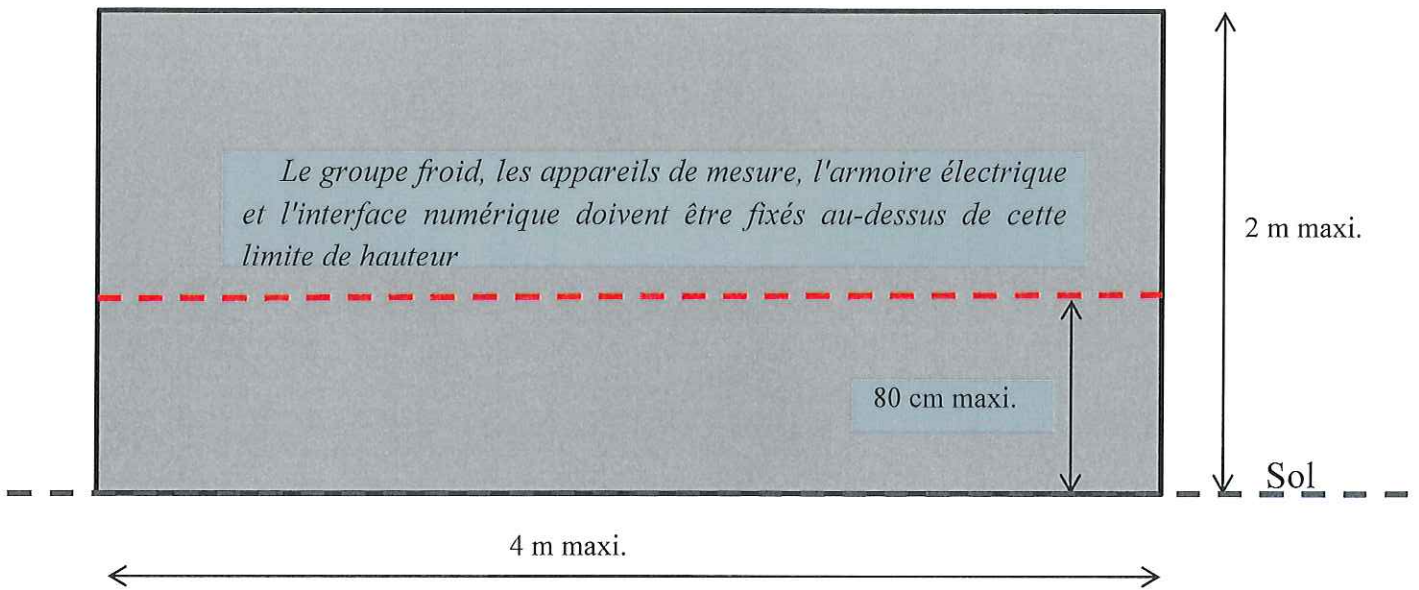
La ligne liquide sera équipée :

- d'un déshydrateur spécifique pour CO<sub>2</sub> (en option chiffrée : d'un jeu de vannes en amont, en aval et en parallèle afin de pouvoir isoler le déshydrateur du circuit tout en maintenant la circulation du fluide. Ces trois vannes seront doublées de clapets anti-retour en parallèle).
- d'un voyant liquide.
- des équipements de régulation complémentaires choisis par le titulaire

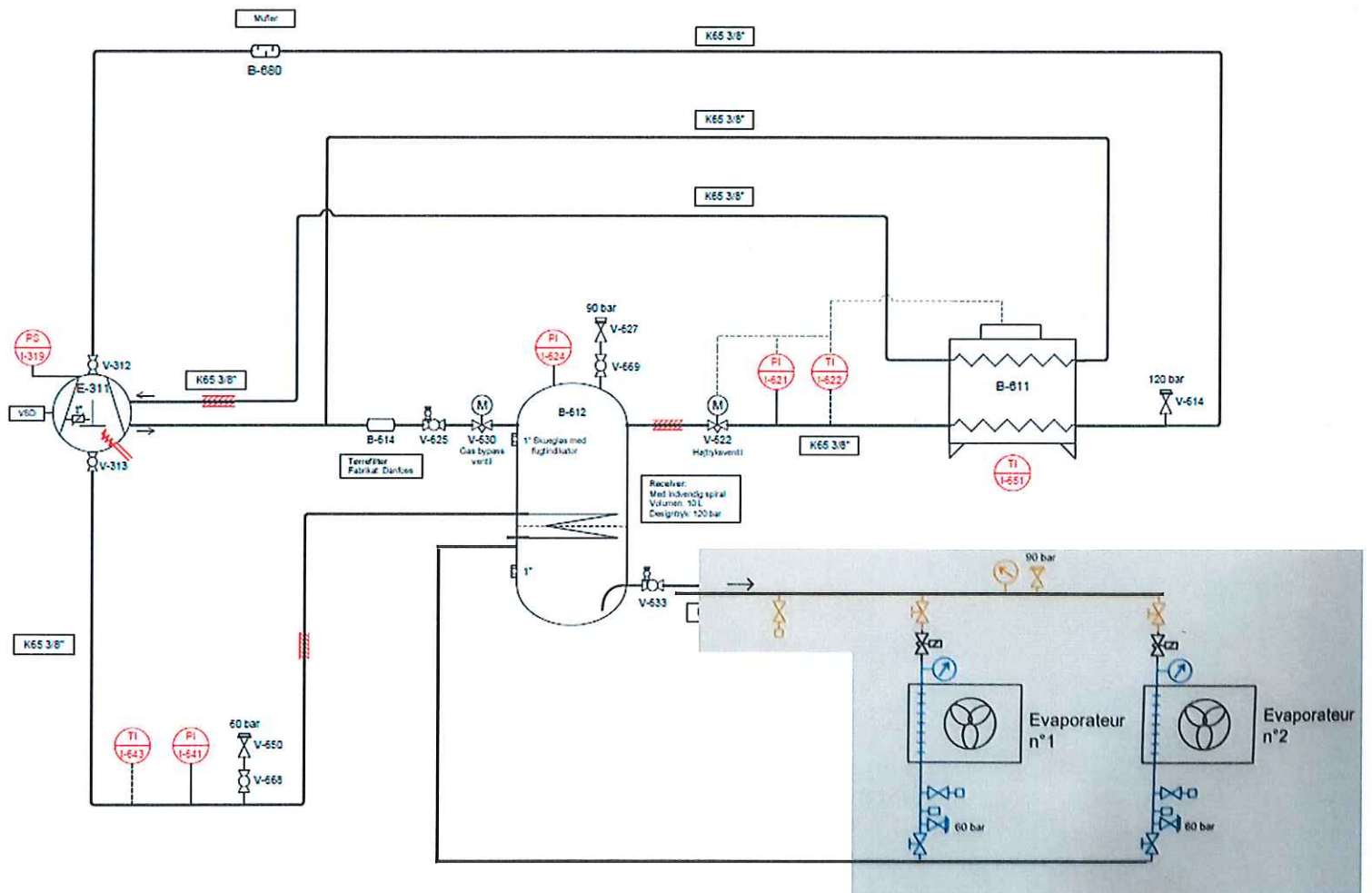
#### **Armoire électrique de commande et puissance**

- L'armoire de régulation complète équipée en amont d'un interrupteur sectionneur cadennassable, câblée en puissance et en commande sera intégrée au groupe froid.
- Le régulateur et son interface numérique, les accessoires de régulations et de sécurité, (capteurs, détendeur et détecteurs) seront implantés et câblés.
- Un détecteur de fuite portatif spécifique CO<sub>2</sub> sera fourni avec l'équipement
- Un schéma frigorifique précis et plastifié sera affiché sur la chambre froide.
- L'interface numérique déportée de la régulation sera accessible sur la façade de la chambre froide. Elle devra permettre de régler l'installation et de modifier les principaux paramètres de fonctionnement de l'installation. Elle permettra de relever les principaux paramètres de fonctionnement de l'installation. Le titulaire veillera à multiplier les points de mesures disponibles afin d'améliorer l'intérêt pédagogique des mesures.

## Encombrement et ergonomie du châssis :



## Schéma de principe :



## **L'équipement sera doté d'un outillage de base comprenant :**

*Avec dispositifs anti coup de fouet.*

- 1 by-pass CO2 - R744.
- 1 Manodétendeur 100 bar
- 1 flexible de charge spécial CO2
- 1 thermomètre portatif deux sondes avec dispositif de fixation sur tuyauterie
- 1 hygromètre portatif
- 1 détecteur de fuite portatif CO2

## **Implantation des équipements**

**Lycée Professionnel Luxembourg  
11 Quai Yves Barbier, 70014 Vesoul**

Le groupe froid est implanté sur la zone de démonstration Praxibat PAC  
Pas de contraintes d'accès, livraison et implantation au même niveau.

L'énergie sera apportée via un réseau canalis.

Fourniture et raccordement du câble d'alimentation machine d'une longueur adaptée à la configuration du site dont la section sera conforme avec la puissance absorbée et du type HO7 RNF .

Fourniture de la perche du câble d'alimentation avec embout pour protection du câble si besoin, avec fixation sur la machine et peinte au couleur de celle- ci.

La poignée de commande de l'organe de séparation principal sera extérieure ( en principe coté droit de l'armoire électrique), et cadenassable en position "O"

Les passages dans le coffret se feront par presse étoupe, tous les câbles arrivant au coffret porteront un repère et devront figurer sur un schéma unifilaire joint au schéma de câblage .

Tous les éléments utilisés tels que disjoncteurs, contacteurs, câbles, fileries, seront calibrés en fonction de l'intensité qui les traverse, le repérage de la filerie est obligatoire, toutefois quel que soit le type retenu, ce dernier doit permettre à l'utilisateur d'intervenir au besoin sans démontage des couvercles goulottes.

## **ARTICLE 3 - GARANTIES**

La garantie devra couvrir l'intégralité des coûts de maintenance, réparation main d'œuvre, et pièces pendant une durée minimum de 24 mois à la date de mise en service.

La garantie légale contre les vices cachés sera applicable, seuls seront exclus de la prise en charge les frais de réparation liés à des dégradations volontaires.

### **Garantie des vices cachés :**

Le Titulaire garantit les équipements contre tout vice caché au sens donné par la loi française à cette garantie. En particulier, les présentes dispositions et toute stipulation figurant dans les contrats des constructeurs ne peuvent priver la Région Bourgogne – Franche - Comté de la garantie légale qui oblige le vendeur professionnel à garantir l'acheteur contre toutes les conséquences des défauts ou vices cachés de la chose vendue ou du service rendu.

Il est dû une garantie pour tous les vices ou défauts de la chose acquise qui en empêchent l'usage conforme à sa destination, quand bien même le titulaire ne les auraient pas connus.

**Service après-vente :**

Le délai pour d'intervention sur la machine sera de 24h en période d'examen (mai, juin) et de 3j pour les périodes normales

Donner toutes les coordonnées du service après-vente et les contacts de personnes ressources

**Installation et Mise en service :**

L'installation, la mise en service, les branchements et les essais sur la machine seront réalisés par le fournisseur depuis les attentes de notre atelier, en prévoyant tous les accessoires pour cette opération.

L'établissement ne possède pas de moyens de levage suffisant pour le déchargement et la mise en place de cette machine.

**Livraison de la machine et des accessoires :**

Chaque matériel sera sérialisé, la plaque d'identification doit être gravée sur un support inox ou aluminium, et sera rivetée ou collée sur la face avant, cette plaque est à la charge du fournisseur, voir modèle en annexe.

## ANNEXE

### MARQUAGE ET SERIALISATION ( Pour exemple...)

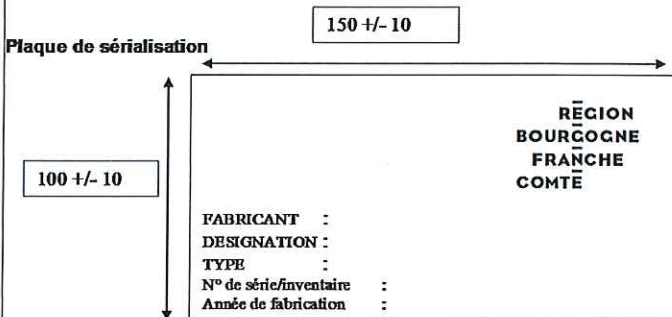
Chaque matériel sera sérialisé (XXX-XXXX-XXXXXXX) . Le numéro sera communiqué lors de la commande. Voir intendance pour inventaire.

La plaque d'identification du matériel sera gravée sur un support en inox ou aluminium anodisé.

Elle sera rivetée ou collée en face avant. La fourniture de cette plaque est comprise dans le prix forfaitaire.

La charte graphique du logo est à demander au service du Conseil Régional de Bourgogne Franche comté

Voir les dimensions et le contenu de cette plaque ci-dessous :



**NB :** Dimensions données à titre indicatif.  
La taille de la plaque est à adapter au produit.