



# PROJET REMPLACEMENT DU RESEAU EAU DE REFROIDISSEMENT

BATIMENT MICA B NORD

Affaire n° 458364-25-BAT-SOL

CCTP

LOT TECHNIQUE FLUIDES

Indice	Date	Description
0	05/11/2024	Première émission
A	09/01/2025	Modifications projet
B	17/03/2025	Redéfinition du besoin - relance

## TABLE DES MATIERES

1	GENERALITES .....	5
1.1	Objet .....	5
1.2	Etendue des travaux.....	5
1.3	Connaissance des lieux et du dossier .....	6
1.4	Normes et règlements applicables .....	8
2	PRESCRIPTIONS GENERALES .....	9
2.1	Organisation .....	9
2.2	Etudes.....	10
2.2.1	Déroulement des études .....	10
2.2.2	Données de base .....	11
2.3	Particularités du chantier .....	13
2.4	Environnement .....	18
2.5	Contrôles, essais, mise en service .....	20
2.5.1	Contrôles, essais et mise en service .....	20
2.5.2	Intégration du matériel en GMAO .....	21
2.5.3	Numérotation et étiquetage des équipements.....	21
2.6	Réception .....	22
2.6.1	Réception .....	22
2.6.2	Réserves.....	22
2.7	Garantie .....	24
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX .....	25
3.1	Projet.....	25
3.2	Planning prévisionnel .....	25
3.3	Etat des lieux .....	26
3.3.1	Caractéristiques des utilités .....	26
3.3.2	Installations existantes.....	26
3.4	Travaux avant coupure .....	27
3.4.1	Travaux préparatoires .....	27
3.4.2	Travaux R+1, RDC et extérieur .....	27
3.5	Travaux après coupure .....	31
3.5.1	Dépose .....	31
3.5.2	Remplacement de la panoplie secondaire .....	32
3.5.3	Raccordement des machines .....	34
3.5.4	Electricité / régulation .....	37

3.5.5	Essais et mise en service .....	37
3.6	Limites de prestations .....	37
4	SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	38
4.1	Spécifications générales .....	38
4.1.1	Marque et types des matériels .....	38
4.1.2	Echantillons.....	39
4.2	Préconisations spécifiques au projet .....	39
4.3	Hydraulique .....	40
4.3.1	Généralités .....	40
4.3.2	Dimensionnement .....	40
4.3.3	Canalisations.....	40
4.3.4	Matériel .....	43
4.4	Electricité .....	45
4.4.1	Principe de fonctionnement .....	45
4.4.2	Mise en œuvre .....	46
5	ANNEXES.....	50

## GLOSSAIRE

ATEX	Atmosphère Explosive
DIB	Déchet Industriel Banal
DID	Déchet Industriel Dangereux
DIP	Déclaration Informations Préalables
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DESP	Directive des Equipements Sous Pression
GMAO	Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur
GTB	Gestion Technique de Bâtiment
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IFPEN	IFP Energies Nouvelles
LT	Local Technique
GF	Groupe Froid
MASE	Manuel d'Amélioration de la Sécurité des Entreprises
MOA	Maîtrise d'ouvrage
MOE	Maitrise d'œuvre
PDP	Plan De Prévention
PIRL	Plateforme Individuelle Roulante Légère
PV	Procès-Verbal
PID	Schéma de principe plus communément appelé PCF (Plan de Circulation des Fluides)

# 1 GENERALITES

## 1.1 OBJET

Le présent cahier des clauses techniques particulières (ci-après CCTP) a pour objet de décrire l'ensemble des prestations à exécuter pour le compte de l'établissement IFPEN dans le cadre du projet de remplacement des réseaux eau de refroidissement au Bâtiment MICA B NORD.

Ces spécifications techniques concernent :

- Les généralités du déroulement de projet, entre autres :
  - La réalisation d'études
  - Les contraintes IFPEN pour la réalisation des travaux
  - Les essais et la mise en service du matériel
  - La réception et la garantie
- Les spécifications techniques du matériel CVC, entre autres spécialités :
  - Hydraulique
  - Electricité
  - Régulation

## 1.2 ETENDUE DES TRAVAUX

Ce projet ne comporte qu'un marché unique dit fluides, toutes les prestations inhérentes à celui-ci sont incluses dans les documents contractuels et dans l'engagement du titulaire. Les limites de prestations sont précisées au chapitre 3.6.

Les installations ou les travaux seront réalisés conformément au présent descriptif, aux règles de l'art, et selon les normes, arrêtés et décrets en vigueur au moment de la remise des propositions.

L'entreprise doit une obligation de résultat conformément aux objectifs et performances précisés dans ce CCTP.

Pour formaliser son offre valant engagement contractuel, l'entrepreneur reconnaît s'être rendu sur le site afin de bien évaluer l'importance, la nature et les conditions de réalisation des travaux.

En conséquence, il ne peut arguer d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier pour prétendre à une augmentation de son prix global, ni à une prolongation de délai.

### 1.3 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DU DOSSIER

Les travaux décrits dans ce document se trouvent sur le site de Lyon

#### IFPEN Lyon

Rond-point de l'échangeur de Solaize

BP 3 - 69360 Solaize – France

Les travaux seront situés en zone de sécurité nécessitant des conditions d'accès spécifiques. Une visite sur site est obligatoire au début du projet afin de mettre en contexte les intervenants.

Les horaires d'accès au site sont 8h / 17h avec une fin des travaux de feu à compter de 16h30. Toute intervention en dehors de ces heures doit faire l'objet d'une autorisation de travail HHO (Hors Heures Ouvrées).

L'entreprise aura accès à la base vie Entreprises Extérieures au nord du site.

Les utilités (électricité et eau) seront mises à disposition par IFPEN.

L'IFPEN mettra à disposition une zone extérieure de stockage et de travail.

Il reviendra à l'entreprise titulaire du marché de baliser la zone de chantier.



Certaines parties de cette zone sont classées ATEX et sont donc soumises à des règles de conception spécifiques.

La classification ATEX sur le site de l'IFPEN est comme telle :

Zones 0	Emplacement où une atmosphère explosive est présente en permanence, pendant de longues périodes, ou fréquemment
Zones 1	Emplacement où une atmosphère explosive est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal
Zones 2	Emplacement où une atmosphère explosive n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, n'est que de courte durée
ZND	Zones non dangereuses par mesures compensatoires. Ce sont des volumes protégés par ventilation forcée installée en fonctionnement normal + secours

Certaines zones peuvent aussi être classés ATEX H2 en raison de leur alimentation en dihydrogène.

Les plans de zonage ATEX sont transmis en ANNEXE 6.

## 1.4 NORMES ET REGLEMENTS APPLICABLES

La liste des textes énoncés ci-après n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations applicables à l'installation.

Le titulaire du marché doit se tenir informé de toutes modifications applicables au moment de la signature du marché. Si en cours de travaux, de nouveaux règlements ou normes entraient en vigueur, l'entreprise est tenue d'en référer, par écrit, au Maître d'Ouvrage.

- Les documents émis par l'AFNOR, le CSTB (DTU, normes, règles de calcul, ...)
- Le code du Travail, arrêtés, décrets et circulaires ministériel relatif à l'hygiène et à la sécurité paru au journal Officiel
- La réglementation thermique en vigueur (RT2012, RTextistant).
- Les prescriptions techniques des fabricants pour la mise en œuvre de leurs matériels, faisant l'objet d'un avis technique accepté par l'AFAQ
- Les Règles de l'Art
- DESP 2014/68/UE : la directive du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché des équipements sous pression

Documents de référence spécifiques :

- L'arrêté préfectoral du 14 Janvier 2009 : Arrêté de classement ICPE de l'IFPEN Lyon
- Le guide pour la construction d'installations fonctionnant avec des produits dangereux
- Le guide sécurité bâtiment : f030\_seg10\_guidebatimentrd-rev4\_2017-10-19\_12-00-3\_239
- Le marquage des tuyauteries industrielles : f030-sei8-marquage-tuyauteries-industrielles-rev2
- Les spécifications techniques générales du lot CVC pour les bâtiments industriels de l'IFPEN Lyon
- La préconisation IFPEN de programmation
- La charte de numérotation des équipements CVC
- Les règlements de sécurité interne au site de l'IFPEN Lyon
- Le tableau vierge GMAO
- Les spécifications de modifications des plans électriques

## 2 PRESCRIPTIONS GENERALES

### 2.1 ORGANISATION

L'entreprise exécutrice prend à sa charge l'ensemble de ses propres besoins de chantier (bungalows, containers, balisage, zone de stockage, zone fabrication et d'assemblage, ...). En plus de l'installation de chantier, le titulaire est responsable de l'établissement des plans d'installations de chantier, de l'organisation et l'aménagement de la zone de vie, et de son enlèvement avec remise en état des lieux d'occupation une fois les travaux terminés.

Le maître d'ouvrage et l'entrepreneur ne peuvent, de leur propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet, ni aux matériaux/matériels prévus, sans accord préalable de la part de la MOA. L'entreprise exécutrice doit sur le chantier la main-d'œuvre, les équipements de sécurité rendus nécessaires, l'outillage et tous les éléments constitutifs des installations à réaliser.

La MOA devra désigner un interlocuteur unique (Chef de projet ou équivalent) qui sera responsable du bon déroulement du projet. L'entreprise d'exécution devra désigner un représentant unique (Responsable d'Affaire ou équivalent) qui assurera la continuité du pilotage, du suivi et du contrôle des prestations pendant toute la durée des travaux.

L'entreprise exécutrice est garante, jusqu'à la signature du PV de réception, du bon état des ouvrages exécutés et du matériel de chantier. Elle prend toutes les dispositions nécessaires à la protection des équipements du projet qui lui incombent, et respecte les travaux réalisés par les autres entreprises intervenantes sur site.

## 2.2 ETUDES

### 2.2.1 Déroulement des études

Du début du projet à sa réception, l'entreprise exécutrice des travaux est responsable des études menées par ses soins. Elle doit se baser sur les référentiels de lois et les réglementations en vigueur adaptés aux conditions du projet.

L'entreprise doit procéder à l'autocontrôle de ses propres études afin de garantir la qualité des documents transmis à la MOA.

Avant réalisation, il incombera à l'entreprise exécutrice de soumettre pour accord une édition de l'ensemble de ses documents d'études pour validation à l'IFPEN.

La MOA attend, entre autres, les documents suivants :

- Le dimensionnement et la sélection des équipements attestant notamment de :
  - La bonne tenue en pression des matériels aux conditions de température souhaitée
  - Le bon dimensionnement aux débits souhaités
  - Les pertes de charge engendrées par chacun des équipements
  - Les plages de réglages des différents équipements
  - Les calculs de dilatation des réseaux
  - Les valeurs de tarage des soupapes
  - Les degrés d'ATEX
  - Les courbes de pression et débit des détendeurs aux conditions souhaitées
  - La catégorie DESP de l'équipement
  - ....
- Les fiches techniques de tous les équipements avec les caractéristiques des appareils et des matériaux
- Les notes de calculs
- Les plans d'implantation des équipements et réseaux, ainsi que les plans de détail
- Les plans de réservations
- La définition de la catégorie de construction de la tuyauterie et les contrôles nécessaires
- Les schémas de principe de fonctionnement de l'installation
- La nomenclature du matériel
- Les schémas électriques
- La liste du matériel et des pièces de rechange
- Les coordonnées des fournisseurs
- La documentation réglementaire pour les appareils concernés (DESP, ATEX ...)
- Les procès-verbaux de conformité aux normes et aux textes législatifs et Avis Technique en cours de validité pour les équipements spécifiques
- Les procès-verbaux d'essais, d'épreuves et de contrôle
- Les certificats des équipements : CE...
- La fourniture d'échantillons si nécessaire

La présente liste n'est pas exhaustive. Les documents d'études devront être transmis au minimum 15 jours calendaires avant la réalisation des travaux.

## 2.2.2 Données de base

### Situation géographique

Les coordonnées du site sont les suivantes :

- Département : Rhône (69)
- Latitude : 45°N
- Altitude : 200 m environ
- Zone climatique : H1
- Situation : Zone d'activité industrielle

### Conditions extérieures

Les systèmes de chauffage et de rafraîchissement sont définis d'après les conditions climatiques suivantes :

- Conditions de base :

	ETE	HIVER
Température	32° C	- 11° C
Humidité relative	40 %HR	95 %

- Zone climatique : H1
- Conditions limites de fonctionnement des matériels<sup>(1)</sup> :

	ETE	HIVER
Température	38° C	- 15° C
Humidité relative	40 %HR	95 %

- (1) Il s'agit des conditions climatiques limites pour lesquelles le matériel devra assurer un fonctionnement nominal.

### Niveaux sonores

Le fonctionnement de l'ensemble des équipements du bâtiment devra respecter les seuils sonores suivants :

- Bureaux, laboratoires et salles de réunion : 40 dB(A)
- Locaux process : 55 dB(A)
- Locaux techniques : 75 dB(A)

Le niveau sonore des appareils utilisés en extérieur et des prises d'air et rejets ne devra pas entraîner une émergence de 3 dB de nuit et 5 dB de jour.

### Données électriques

La prestation aura pour origine les bornes avals du câble d'alimentation réseau normal mis à disposition à proximité immédiate de l'armoire :

- Tension : 400 V / 3P + N + T,
- Fréquence : 50Hz

Pour la partie automatisme, la prestation aura pour origine les bornes avals du câble d'alimentation réseau ondulé mis à disposition à proximité immédiate de l'armoire :

- Tension : 230 V / P + N + T,
- Fréquence : 50Hz

Le régime de neutre sur site est différent selon les bâtiments. Il est possible de retrouver :

- Du régime IT
- Du régime TN

Les régimes de neutre de chaque zone sont à demander à l'IFPEN.

**Dans ce projet le régime de neutre est le régime IT.**

### Chutes de tension

Les chutes de tension maximales admissibles pour le point le plus éloigné de l'origine de l'installation seront forces motrices : 8% en régime établi.

### Equilibrage des phases

L'entreprise devra dimensionner et réaliser l'installation afin de réaliser un équilibrage des phases tel qu'aucun déséquilibre de phase de plus de 15% ne soit présent en amont d'une armoire électrique.

### Surdimensionnement des équipements

Un surdimensionnement tel que défini ci-dessous sera pris en compte pour dimensionnement des équipements de production et distribution :

- Pompes : 5% du débit d'eau utile
- Echangeurs et batteries : 10%
- Moteurs électriques : 15%

## 2.3 PARTICULARITES DU CHANTIER

Chaque entreprise œuvrant sur le site de Solaize est responsable du respect des normes et règlements touchant à la sécurité des personnes.

Le matériel et les engins utilisés lors des travaux doivent être adaptés aux besoins et déclarés conformes et en cours de validité à la suite d'une vérification effectuée par un contrôleur agréé.

Les travaux réalisés sur le site de l'IFPEN doivent également respecter les règlements de sécurité internes au site.

En toutes circonstances, l'entreprise demeurera responsable de tous les dommages ou accidents causés à des tiers par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de celui des aides ou ouvriers à sa disposition.

Le personnel exécutant les travaux doit posséder les qualifications requises et obtenir les différents permis de travaux afférant à sa prestation.

### Travaux spéciaux

Certains types de travaux dangereux, dont la liste réglementaire est tenue à jour par le service hygiène sécurité et environnement (HSE) de l'IFPEN, nécessitent l'établissement d'un plan de prévention quelle que soit la durée d'intervention. L'entreprise doit se soumettre à ces conditions de sécurité. Ce plan de prévention peut être complété par un permis de travail spécifique pour des opérations ciblées.

En l'occurrence, pour ce dossier, un plan de prévention sera établi ainsi que des autorisations de travail et permis complémentaires dans les conditions définies ci-dessous (CF voir paragraphe autorisations de travail....).

### Planification

Le planning détaillé des opérations doit être établi par le titulaire du marché, pour l'organisation et la préparation de ses travaux dès notification du marché valant déclenchement de la phase préparatoire des travaux. Ce planning doit être approuvé par l'IFPEN. L'entreprise doit tenir compte des incidences consécutives à d'autres corps d'état sur le déroulement de sa prestation, sans que cela ne puisse donner lieu à une quelconque modification de planning de réalisation ou du montant du marché.

### Inspection des travaux en cours

L'inspection en cours d'exécution a pour mission de vérifier la conformité des travaux par rapport au présent document. Ce contrôle peut être réalisé sur demande de la maîtrise d'ouvrage. L'entreprise met à disposition la personne assignée aux autocontrôles avec les moyens techniques nécessaires, et ne peut prétendre en aucun cas à un coût supplémentaire de travaux s'il y a démantèlement partiel, à la suite d'une non-conformité ou du non-respect des normes de montage.

### Conception des installations

Les installations ainsi que les bâtiments et locaux qui les abritent sont conçus de manière à éviter, même en cas de fonctionnement anormal ou d'accident, toute projection de matériel, accumulation ou épandage de produits, qui pourrait entraîner une aggravation du danger.

Les matériaux utilisés sont adaptés aux produits utilisés de manière à éviter toute réaction parasite dangereuse.

Les installations et appareils qui nécessitent au cours de leur fonctionnement une surveillance ou des contrôles fréquents sont à disposer de manière à ce que ces opérations de surveillance puissent être faites aisément.

### Habilitation risque chimique

Tous les intervenants travaillant sur le chantier, y compris les sous-traitants, doivent posséder une habilitation risques chimiques dite FSPEE (niveau 1 pour le personnel de chantier, niveau 2 pour l'encadrement).

### Accueil sécurité

L'ensemble des intervenants doit avoir validé l'accueil sécurité du site avant de pouvoir accéder au site.

### Badge

Après avoir transmis aux donneurs d'ordres l'ensemble des habilitations nécessaires, un badge semi-permanent sera confié aux intervenants qui interviendront régulièrement sur le chantier.

Le badge sera remis en échange d'une carte d'identité et son port visible sera obligatoire pour tous les intervenants travaillant sur le chantier.

### Autorisation de travail

L'entreprise doit faire effectuer une autorisation de travail avant toute intervention, qu'elle gardera à proximité du lieu des travaux tout au long de l'intervention.

### Permis de feu

Un permis de feu est obligatoire pour tous travaux générant des points chauds (chalumeaux, disqueuses...), il est délivré par IFPEN pour une durée et un lieu déterminé.

Celui-ci devra être validé chaque jour.

### Plan de prévention

Dans le cas de travaux longue durée ou de travaux spéciaux, l'IFPEN procédera à la rédaction d'un plan de prévention (PDP) avec l'ensemble des entreprises concernées par les travaux (présence obligatoire).

En amont de ce PDP, l'entreprise titulaire du marché devra transmettre une déclaration d'informations préalables (DIP) décrivant l'ensemble des tâches qu'elle prévoit de réaliser dans le cadre de son chantier.

### Manuel opératoire

Un manuel opératoire détaillé, établi par l'entreprise intervenante, devra compléter le PDP.

### Audits

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de procéder à des audits de sécurités ponctuels et non planifiés afin de s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux règles de sécurité du site.

En cas d'infraction à ces-dites règles, l'IFPEN appliquera les sanctions adaptées à la gravité du manquement (Cf. CCAP).

### Travaux en zone ATEX

**Les mesures suivantes devront être prises en compte pour les travaux dans les zones ATEX :**

- **L'outillage sera de type filaire et raccordé aux installations du bâtiment qui sont asservies à la détection gaz (pas d'utilisation de matériel électroportatif)**
- **Les découpes de tuyauteries seront obligatoirement réalisées à la scie sabre**

### Livraison / manutentions et grutage

L'ensemble des manutentions nécessaires au bon déroulement des chantiers devra être prévu et effectué par l'entreprise titulaire du marché.

Il est donc de la responsabilité du titulaire du marché de prévoir le matériel nécessaire au déchargement des livraisons et autres manutentions nécessaires au chantier.

Toutes les livraisons sur site seront soumises à un permis spécifique.

Les opérations de grutage nécessitent la rédaction d'un plan de grutage établi par le manutentionnaire et transmis au moins une semaine avant l'opération à l'IFPEN. L'opération s'effectue sous la surveillance d'un chef de manœuvre désigné par le titulaire et soumis à l'acceptation d'IFPEN (souvent le chargé d'affaires ou chef de chantier de l'entreprise extérieure).

### Accès en toiture

Pour toute intervention en toiture, chaque opérateur devra respecter la procédure toiture de l'IFPEN.

Une balise de détection tous gaz ainsi qu'un masque de fuite pourront être mis à disposition par l'IFPEN à toute équipe intervenant en toiture.

En échange, chaque intervenant devra être habilité au port du harnais et devra être en possession de l'ensemble des EPI nécessaires (Harnais / casque ou casquette de sécurité...).

### Accès en hauteur

Tous les accès en hauteur se feront avec du matériel conforme et contrôlé suivant la législation.

La PIRL, l'échafaudage et la nacelle seront les moyens d'accès en hauteur à privilégier.

### Travaux électriques

À tout moment, sur le chantier, les intervenants devront être en mesure de présenter leurs titres d'habilitations en adéquation avec leurs travaux.

#### Travaux de fouilles

Tous les travaux de fouilles devront faire l'objet d'une déclaration de travail (DT) à réaliser par la MOA et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) à réaliser par l'opérateur en charge de réaliser la fouille.

Il sera également réalisé un permis de fouilles afin d'identifier les réseaux IFPEN présents.

#### Travaux en présence d'amiante

Sans objet.

#### Travaux en présence de plomb

Sans objet.

### Installation de chantier

Comme stipulé dans les généralités, l'entreprise titulaire du marché doit prévoir les containers de chantier, bennes à déchets, barrières de sécurité, tous les EPI, les moyens nécessaires à la manutention et aux accès en hauteur dans le cadre de ses prestations de manière à travailler en sécurité.

Une zone de stockage et de préparation sera mise à disposition par l'IFPEN au niveau de la zone déconstruite (anciennement bâtiments L20 et L26, voir photo ci-dessous).

Pour la zone de préparation, le titulaire devra prévoir l'installation de panneaux de soudeur ou un bâchage en bordure des zones ATEX pour tous travaux avec risque d'étincelles.

L'IFPEN prévoira l'installation de coffret de chantier électrique dans cette zone.



## 2.4 ENVIRONNEMENT

Le site de l'IFPEN Lyon est classé ICPE selon l'arrêté du 14 Janvier 2009 et ses extensions. A ce titre, il est important pour l'entreprise d'exécution de prendre connaissance des conditions de fonctionnement du site et des différentes exigences demandées pour la protection de l'environnement. La MOA peut procéder à des contrôles environnementaux aléatoires et sanctionner les manquements aux différentes réglementations en vigueur sur site (entre autres ICPE) et au règlement interne de l'IFPEN Lyon.

### Evacuation et tris des déchets

Les déchets sont triés selon trois catégories :

- Les déchets inertes,
- Les déchets non dangereux (ou DIB),
- Les déchets dangereux (ou DID).

L'entreprise devra trier ses déchets et respecter les critères du site de l'IFPEN concernant le stockage, la collecte, le transport et le traitement final des déchets.

Les déchets lourds (grandes dimensions, poids important...) devront être évacués par un moyen spécifique en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

Des mini-déchetteries sont disponibles sur site, principalement réservées aux activités d'exploitation et de maintenance, mais qui peuvent accueillir temporairement une petite quantité de déchets de travaux.

En cas de doute, le titulaire peut prendre attache avec la direction HSE de l'IFPEN.

Les chantiers spécifiques qui ne peuvent pas utiliser les bennes à déchets du site devront être équipés de leurs propres bennes de tri sur zone de chantier. (Cf. décret n° 2020-1573 du 11 décembre 2020 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets.)

En l'occurrence, pour ce chantier, il est de la responsabilité du titulaire du marché d'évacuer l'ensemble des déchets hors du site.

L'entreprise titulaire doit être en mesure d'effectuer et de justifier la valorisation des déchets liés aux travaux réalisés.

### Rejets atmosphériques

Les installations et les outils/machines doivent être conçus, exploités et entretenus de manière à limiter les émissions à l'atmosphère. Ces émissions doivent, dans toute la mesure du possible, être captées à la source, canalisées et traitées si besoin est, afin que les rejets correspondants soient conformes aux dispositions citées dans l'arrêté ICPE du site.

Les dispositions appropriées seront prises pour réduire la probabilité des émissions accidentelles et pour que les rejets correspondants ne présentent pas de dangers pour la santé et la sécurité.

La teneur en soufre des combustibles, si utilisés, devra être en permanence inférieure à 0,86 g/kWh PCI.

### Nettoyage du chantier

L'Entrepreneur devra laisser le chantier propre et libre de tout déchet pendant et après exécution de ses travaux. Il doit procéder au nettoyage (tous les jours), à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées et il se chargera de l'évacuation de ses déblais et gravois.

La MOA, ou son représentant sur chantier, aura la possibilité à tous moments jugés opportuns de désigner une entreprise pour procéder à un nettoyage partiel ou global en cas de manquement aux conditions d'hygiène et de sécurité du site. Elle seule décidera d'imputer les frais de nettoyage soit à l'entreprise concernée, soit à part égale entre plusieurs entreprises.

### Pollution des eaux

Les installations de travaux et de chantier doivent être conçues, exploitées et entretenues de manière à optimiser la consommation d'eau. Tout branchement d'eau potable sur une canalisation publique devra être équipé d'un disconnecteur pour éviter les phénomènes de retour sur le réseau d'alimentation.

La réfrigération à circuit ouvert est interdite sur site.

Les réseaux hydrauliques devront être conçus et installés (eau vanne, eau pluviale, eau de refroidissement, évacuation, ...) dans le respect des exigences ICPE. Une exigence particulière sera portée aux évacuations industrielles du site, qui seront conçues avec un matériau adapté résistant à la température et aux propriétés chimiques des fluides portés.

### Nuisances sonores

L'IFPEN s'engage à respecter un seuil de niveau sonore aux limites de sa propriété. Le tableau ci-après indique les valeurs qui sont à prendre en compte lors de l'activité sur site :

<b>Période</b>	<b>Niveau maximum en limite de propriété</b>	<b>Emergences maximales admissibles</b>
Jour : 7 h à 22 h sauf dimanches et jours fériés	70 dB (A)	+ 5 dB (A)
Nuit : 22 h à 7 h et dimanches et jours fériés	60 dB (A)	+ 3 dB (A)

En cas de non respect de ces exigences, la MOA se réserve le droit de suspendre les travaux de l'entreprise sans frais supplémentaires engendrés jusqu'à ce qu'une solution silencieuse soit mise en œuvre.

Pour déroger à ces niveaux sonores, une procédure spécifique devra être mise en place avec le service HSE de l'IFPEN pour poursuivre les travaux.

## 2.5 CONTROLES, ESSAIS, MISE EN SERVICE

### 2.5.1 Contrôles, essais et mise en service

Sous réserve des dispositions du CCAP, le titulaire a à sa charge la réalisation des essais, la fourniture du matériel nécessaire à leur réalisation, la rédaction des procès-verbaux.

Les tests regroupent l'ensemble des vérifications à effectuer avant la réception des installations. Ces tests comprennent notamment :

- Essais hydrauliques
  - Epreuves hydrauliques
  - PV d'étanchéité par tronçons choisis par la MOE et MOA
  - PV de réglage des réseaux
  - PV de mise en service des équipements (GF, chaudières, pompes, ...)
  - Certificats des équipements (calibrage, ...)
  - Nettoyage, désinfection et test de potabilité
- Equipements sous pression (ESP) avec les documents suivants pour chaque
  - La liste complète des équipements considérés dans un ensemble
  - PV de réception usine
  - Certificat de conformité CE, notices d'instructions
  - PV de mise en service
  - Vérification initiale de l'ESP
- Essais de fonctionnement (SAT)
  - Rapports d'essais des équipements soumis à SAT
  - Mesures et calibrage
  - Réglages
- Essais régulation/asservissement
  - Test des entrées/sorties
  - Essai des programmes de régulation
  - Vérification initiale (installation électrique ...)

Cette liste est susceptible d'être complétée par la MOA par d'autres essais.

L'exécution des tests est assurée par l'entreprise et les résultats sont consignés dans un rapport rédigé par celle-ci.

Cette réalisation des tests fait l'objet d'un procès-verbal établi par le titulaire et co-signé par le fournisseur des matériels et la MOA. L'exécution et l'enregistrement des résultats sur le document des tests sont à la charge du fournisseur des matériels et ce document sera signé par les participants.

Le titulaire s'engage à effectuer à ses frais, avant la mise en service et dans les délais les plus rapides, toute modification, remplacement ou mise au point nécessités par une non-conformité aux présentes spécifications ou anomalies constatées aux essais (vice de fonctionnement provenant d'un défaut dans la matière, la construction ou l'exécution).

Dans le cas de non-conformité, une liste de réserves sera émise sur les défauts constatés qui devront être résolus par le fournisseur avant la réception et dans un délai qui sera indiqué dans le PV de réception.

### 2.5.2 Intégration du matériel en GMAO

Le matériel installé doit être intégré dans la base de données de la GMAO du site IFPEN Lyon.

L'entreprise doit remplir un formulaire type IFPEN (à demander lors de l'exécution) qui complète l'ensemble de ses équipements installés. La codification est à définir en parallèle avec l'IFPEN pour éviter les doublons dans la base de données du site.

Chaque équipement doit au moins posséder les caractéristiques suivantes :

- Désignation
- Quantité
- Marque
- Type / Caractéristiques
- Localisation
- Zone d'influence

L'ensemble des équipements qui nécessitent une maintenance régulière sont fournis avec leur gamme de maintenance respective.

### 2.5.3 Numérotation et étiquetage des équipements

Le matériel installé dans le cadre du marché devra être étiqueté suivant une charte bien définie afin de l'intégrer dans la GMAO .

L'ensemble des matériels (CTA, GF, extracteurs, sorbonnes, robinetteries...), équipements électriques et accessoires devra être numéroté suivant les préconisations IFPEN décrites dans la charte de numérotation des équipements CVC.

Le repérage des équipements sera réalisé par étiquettes gravées.

Les réseaux hydrauliques et aérauliques seront repérés par des autocollants normalisés indiquant le sens du fluide, sa nature et le pictogramme de danger .

Pour plus de détails , il convient de se référer à la note complète « f030-sei8-marquage-tuyauteries-industrielles-rev2 » en ANNEXE 5 du CCTP.

## 2.6 RECEPTION

### 2.6.1 Réception

La réception des ouvrages et installations ne pourra être prononcée que si l'installation est considérée conforme.

Il sera notamment procédé aux vérifications suivantes (liste non exhaustive) :

- Contrôle des études et des documents prévus,
- Réglages et essais définitifs effectués (débits, régulation, etc.),
- Conformité de l'installation (avis favorable des bureaux de contrôle, etc.),
- Contrôle du montage et inspection sur site,
- Conformité des tests,
- Transmission du DOE,
- Nettoyage du chantier,
- .....

Le DOE comprend l'ensemble des documents indiqués ci-dessous classés en 7 dossiers distincts :

- Dossier schéma : les schémas en DWG avec les implantations/les références et le schéma unifilaire ainsi que les schémas électriques
- Dossier technique : comprenant toutes les fiches techniques des matériaux
- Dossier Bilan déchets : l'ensemble des constats d'évacuation des déchets (Bordereaux de suivi des déchets + certificats de destruction et de retraitement) compris dans un seul et unique PDF intitulé « Bilan déchets »
- Dossier tests : le rapport des tests avec les fiches tests (ou nommées fiches d'auto-contrôle) + PV de résistance au feu
- Dossier DESP : comprenant tous les équipements qui nécessitent un suivi sous pression
- Une page de garde et un sommaire
- DIUO : les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) préalablement validés par le maître d'ouvrage.

### 2.6.2 Réserves

Sous réserve des stipulations prescrites dans le CCAP, les réserves devront être levées par l'Entrepreneur à ses frais et dans le délai qui lui sera imparti.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage sera fondé à faire modifier ou compléter les travaux par un Entrepreneur de son choix aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur initial. En lieu et place de l'exécution aux frais et risques du titulaire, IFPEN peut la substituer à une refaction sur le prix forfaitaire à concurrence des désordres constatés.

Les dépenses de toutes natures, que le Maître d'Ouvrage serait obligé de faire par suite du mauvais fonctionnement de tout ou partie des installations, seront à la charge de l'Entrepreneur sans préjudice des dommages et intérêts qui pourraient lui être réclamés.



## 2.7 GARANTIE

Toutes les installations réalisées dans le cadre du présent marché devront être garanties conformément aux normes et règlements.

L'Entrepreneur reste garant de son installation jusqu'à la réception par le Maître d'Ouvrage.

Après réception, les garanties légales, à compter de la date d'effet de la réception, sont :

### Garantie de parfait achèvement de 1 an

Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur doit remédier à tous les désordres nouveaux et faire en sorte que l'ouvrage demeure conforme à l'état où il était lors de la réception, toutes imperfections corrigées.

### Garantie de bon fonctionnement de 2 ans

Tout le matériel que l'Entrepreneur aura livré sera garanti pendant deux ans à dater de la réception. Cette garantie portera sur tout défaut, visible ou non, des matières employées et sur tout vice de construction ou de conception.

La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les prestations qu'il aura sous-traitées.

### 3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 3.1 PROJET

Ce projet a pour objectif le remplacement des tuyauteries acier noir d'eau de refroidissement process au bénéfice d'un nouveau réseau en inox.

Les équipements actuellement raccordés sur le réseau eau de refroidissement doivent rester en fonctionnement pendant les travaux. Le nouveau réseau devra être au maximum réalisé en parallèle de l'existant.

Un temps de coupure limité sera défini et permettra d'effectuer le remplacement de la panoplie secondaire et le raccordement des machines.

L'opération globale consiste à :

- Réaliser les études et plans d'exécution nécessaires aux travaux comprenant notamment les notes de calculs de dimensionnement des réseaux et équipements, l'intégration à la GMAO, les plans, les PID, les schémas électriques...
- Réaliser une campagne de mesures des débits avant travaux
- Créer un réseau de distribution en tube inox eau de refroidissement depuis l'échangeur jusqu'aux points de distribution des équipements
- Réaliser l'ensemble des prestations annexes liées aux travaux
- Déposer et évacuer les installations existantes
- Réaliser les prestations électriques nécessaires aux travaux
- Mettre en service l'installation (tests d'étanchéité, remplissage du réseau, épreuve de résistance, vérification fonctionnement des équipements, réglage des débits, nettoyage du réseau ...)

#### 3.2 PLANNING PREVISIONNEL

Se référer au planning prévisionnel joint en ANNEXE 1.

**L'arrêt des installations est planifié du 01/12/2025 au 12/12/2025.**

**Il est impératif que l'installation soit en fonctionnement au 15/12/2025.**

### 3.3 ETAT DES LIEUX

#### 3.3.1 Caractéristiques des utilités

##### Fluides

- Circuit eau glacée (primaire): 6/12°C
- Circuit eau de refroidissement (secondaire): 20/10°C

##### Electricité

- Tensions distribuées
  - 400 V / 50 Hz TRI + terre
  - 230 V / 50 Hz (ondulé / normal)
- Régime de neutre : IT

#### 3.3.2 Installations existantes

##### Echangeur

- Marque : CIAT
- Type : PWA 18
- Puissance : 50 kW
- Débit primaire : 8.57 m<sup>3</sup>/h - Régime primaire : 7/12°C
- Débit secondaire : 4.3 m<sup>3</sup>/h - Régime secondaire : 10/20°C

##### Pompe de distribution réseau secondaire

- Marque : GRUNDFOS
- Type : TPE séries 2000
- Débit : 4.3 m<sup>3</sup>/h - HMT : 10 mCE (données DOE, dimensionnement des pompes initiales)

Le fonctionnement de l'installation existante restera inchangé après travaux.

## 3.4 TRAVAUX AVANT COUPURE

### 3.4.1 Travaux préparatoires

Avant toute intervention sur les réseaux il devra être réalisé une campagne de mesure afin de valider les débits actuels sur les machines. Ces éléments serviront de base pour le réglage de l'installation après travaux.

Pour limiter les temps de coupure de l'installation, les nouveaux réseaux chemineront en parallèle des existants. Il devra donc être planifié les tâches suivantes avant travaux :

- La création de percements et carottages
- L'ouverture des caissons du R+1 pour l'accès aux trémies

A noter que l'outillage sera de type filaire et raccordé aux installations du bâtiment qui sont asservies à la détection gaz (pas d'utilisation de matériel électroportatif). Pour se raccorder aux prises du bâtiment MICA B NORD il sera nécessaire d'utiliser des adaptateurs pour prise ATEX.

### 3.4.2 Travaux R+1, RDC et extérieur

Les travaux avant coupure concernent uniquement la réalisation des réseaux dans les étages. Les travaux en local technique sur la panoplie secondaire seront prévus après l'arrêt des installations.

Par ailleurs, des modifications des réseaux actuels sont prévues et concernent :

- Au R+1, suppression des attentes au niveau des unités U15 et U16. Le réseau de distribution bouclera après U10.
- Au RDC, suppression des attentes au niveau des unités U05 et U06. Le réseau de distribution bouclera après U03 et U04.
- Compte tenu de l'encombrement de l'actuelle trémie entre le R+1 et le RDC, la descente entre les étages sera reprise dans la trémie située en entrée du local MIC/120.
- Pour chaque attente il sera prévu deux vannes d'isolement et une vanne de réglage.

Les nouveaux supportages pourront être repris sur les supports existants.

En bout de chaque antenne il sera prévu deux vannes d'isolement, des vannes de vidange et une vanne de réglage sur le bouclage.

Cf. ANNEXE 2 : PID et ANNEXES 3 et 4 : plans de principe RDC et R+1

### Canalisations de distribution

Les réseaux seront réalisés soit en tube acier inox 304L roulé soudé (soudage avec inertage), soit en tube acier inox 304L à sertir, conformément aux spécifications générales.

Le choix du matériau ainsi que la méthode de pose sont laissés à l'appréciation de l'entreprise.

Les réseaux seront soumis à épreuve.

Les réseaux et robinetteries seront calorifugés suivant les spécifications ci-dessous :

- Intérieur : armaflex épaisseur 25mm
- Local technique : coquille styrofoam épaisseur 30mm finition PVC
- Extérieur : coquille styrofoam épaisseur 30mm avec protection tôle isoxale et traçage électrique des tuyauteries (thermostat existant conservé, câble chauffant ATEX remplacé)

Les nouveaux réseaux chemineront sous les réseaux existants. Les tuyauteries devront être mise à la terre.

Les fixations pourront être reprises sur les supportages actuels des réseaux.

### R+1

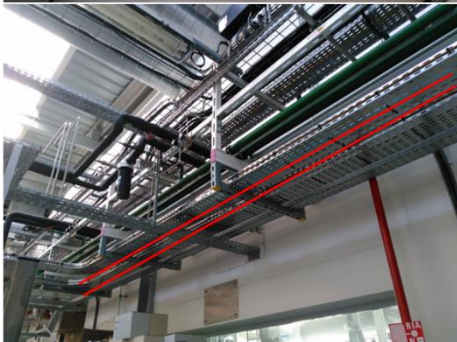
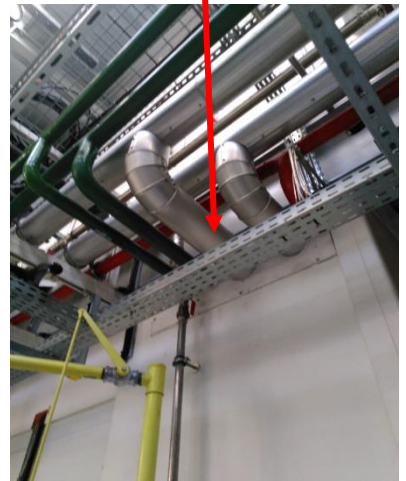
Nouveau réseau : possibilité fixation sur les supportages existants



Trémie pour descente des réseaux au RDC

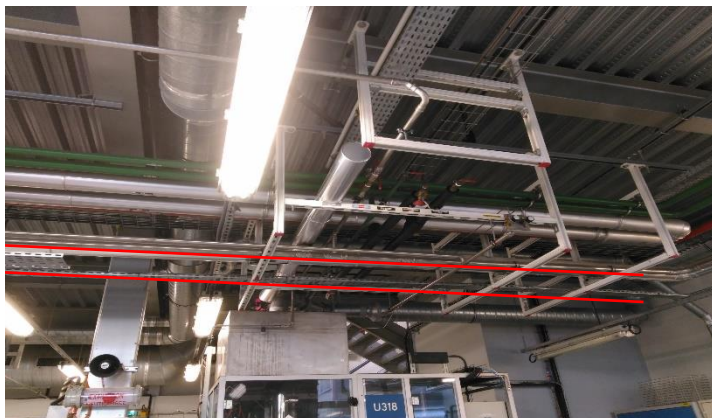


Arrivée des tuyauteries du LT



RDC

Nouveau réseau : possibilité fixation sur les supportages existants



Arrivée trémie au RDC



## Extérieur

Vers extérieur



Sortie bâtiment



Cheminement extérieur



## 3.5 TRAVAUX APRES COUPURE

### 3.5.1 Dépose

La dépose devra être réalisée à la scie sabre afin d'éviter toute étincelle dans le hall. Ces outillages devront être raccordés sur des prises de courant asservies à la détection gaz.

Il sera en priorité déposé les éléments nécessaires à la remise en service du réseau, à savoir la dépose des tuyauteries de raccordement des machines et de la panoplie secondaire en local technique.

Le reste de la dépose des réseaux pourra être réalisé après la remise en service de l'installation.

L'ensemble des prestations suivantes sont à prévoir :

- Consignation et vidange du réseau d'eau de refroidissement
- Consignation des alimentations électriques et déconnexions des équipements de la panoplie
- Dépose et stockage pour repose ultérieure des 2 pompes de circulation, du vase d'expansion, des capteurs et actionneurs
- Dépose et évacuation :
  - De la panoplie secondaire depuis l'échangeur
  - Des tuyauteries de distribution et calorifuge depuis le local technique jusqu'au équipements process

En cas d'impossibilité de dépose des tuyauteries pour problème d'accès, celles-ci seront coupées au plus court et il sera injecté de la mousse coupe-feu dans celles restant en place.

Les opérations de consignations sont à la charge de l'entreprise mais elles seront réalisées en collaboration avec les services techniques de l'IFPEN.

### 3.5.2 Remplacement de la panoplie secondaire

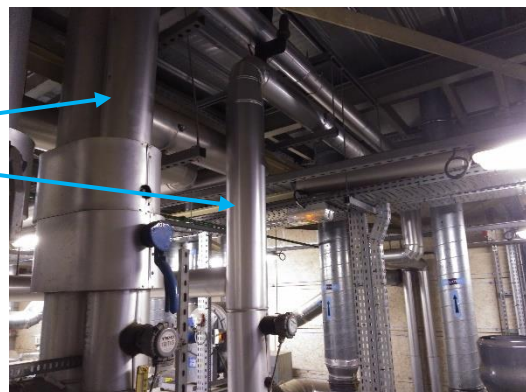
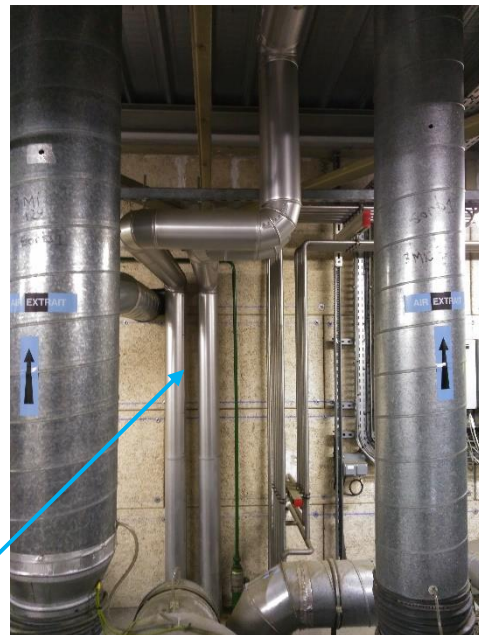
Les tuyauteries de distribution et robinetteries de la panoplie secondaire seront entièrement remplacées depuis l'échangeur.

Pour rappel les équipements principaux seront conservés (pompes de distribution, vase d'expansion, capteurs et actionneurs).

#### Eau de refroidissement

Pour la panoplie secondaire, il est à prévoir :

- La fourniture et la pose de :
  - Vannes d'isolement
  - Manchons antivibratiles et manomètre différentiel sur les pompes
  - Clapets antiretour
  - Vanne de vidange
  - Purgeurs avec vannes d'isolement
- La repose :
  - Des 2 pompes de circulation
  - Des sondes de température



Tuyauteries réseau eau  
de refroidissement

### Eau de ville

La tuyauterie d'alimentation d'eau froide ainsi que la tuyauterie de raccordement du vase d'expansion seront également remplacées. Il est à prévoir :

- La fourniture et la pose de :
  - Vannes d'isolement
  - Manomètre avec vanne
  - Vanne 3 voies avec soupapes de sécurité pour le vase d'expansion y compris fourniture des certificats de tarage
- Le remplacement du compteur EF actuel par un compteur à impulsion
- La repose des pressostats

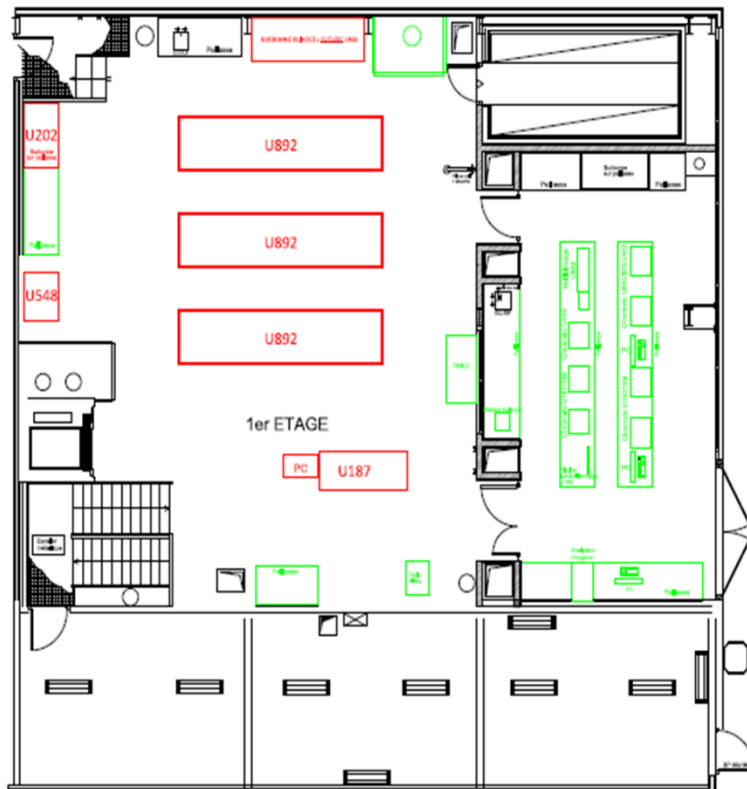


### 3.5.3 Raccordement des machines

Le raccordement des machines devra être repris à l'existant. Un relevé précis des installations devra être réalisé au préalable des déposes.

Pour la réalisation de l'offre il faut prendre en compte les principes de raccordement détaillés ci-dessous.

R+1



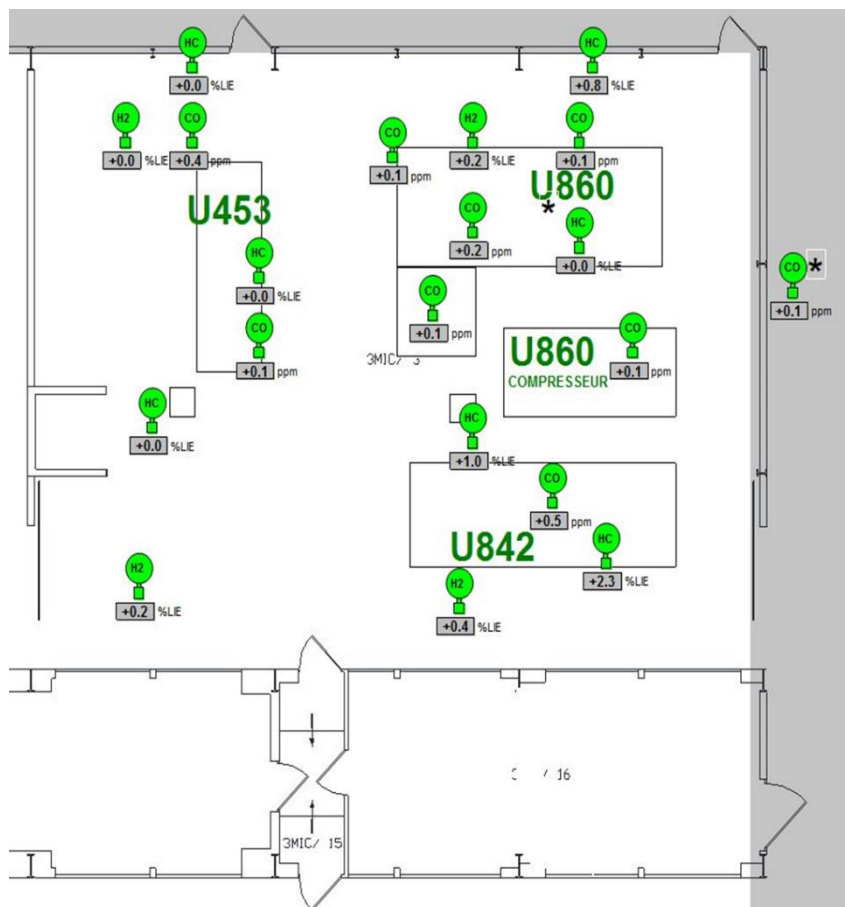
- La machine U187 (repère schéma U14) n'est pas raccordée, les vannes resteront en attente.
- Le groupe de machines U892 (repères schéma U10, U11, U12 et U13) sont à reprendre en tube inox depuis les vannes.

Il faut prévoir pour chaque machine :

- Depuis les vannes en attente le raccordement des machines en tube inox 316L Ø 6mm y compris tous les raccords nécessaires
- Le supportage des réseaux et équipements
- Le calorifuge des réseaux (épaisseur 13mm pour les tubes en Ø 6mm)

Matériel minimum à inclure par machine: 4 raccords union tube Ø6/Ø6, 2 raccords filetés 1/4"-Ø6, 2 raccords 3/4"-1/4", 10m tube inox Ø6 y compris support spécifique.

## RDC



- La machine U860 et son compresseur sont actuellement alimentés en tube galva (depuis attente repère schéma U02).  
Le réseau sera à reprendre en inox depuis les vannes en attente sur le collecteur. Pour U860 le raccordement terminal sera à la charge de IFPEN car l'intérieur de l'équipement n'est pas accessible. Par conséquent il conviendra de rajouter en attente des vannes au plus près de la machine.  
Il faut prévoir :
  - Depuis les vannes en attente le raccordement des machines en tube inox 316L Ø 6mm y compris tous les raccords nécessaires
  - Le supportage des réseaux et équipements
  - Le calorifuge des réseaux (épaisseur 13mm pour les tubes en Ø 6mm)
  - 2 vannes en attente au niveau de U860
  - Le raccordement de U860 compresseur

Matériel minimum à inclure pour ce poste: 8 raccords union tube Ø6/Ø6, 2 raccords filetés 1/4"-Ø6, 2 raccords 3/4"-1/4", 20m tube inox Ø6 y compris support spécifique, 2 vannes d'isolement Ø6.

- La machine U842 et son armoire sont actuellement alimentées en tube cuivre (depuis attente repère schéma U01).

Le réseau sera à reprendre en inox depuis les vannes en attente sur le collecteur.

Il faut prévoir:

- Depuis les vannes en attente le raccordement des machines en tube inox 316L Ø 6mm y compris tous les raccords nécessaires
- Le supportage des réseaux et équipements
- Le calorifuge des réseaux (épaisseur 13mm pour les tubes en Ø 6mm)
- Le raccordement de U842 et son armoire

Matériel minimum à inclure pour ce poste: 8 raccords union tube Ø6/Ø6, 2 raccords filetés 1/4"-Ø6, 2 raccords 3/4"-1/4", 20m tube inox Ø6 y compris support spécifique.

- La machine U453 est actuellement alimentée en tube galva (depuis attente repère schéma U04).

Le réseau sera à reprendre en inox depuis les vannes en attente sur le collecteur..

Il faut prévoir:

- Depuis les vannes en attente le raccordement des machines en tube inox 316L Ø 6mm y compris tous les raccords nécessaires
- Le supportage des réseaux et équipements
- Le calorifuge des réseaux (épaisseur 13mm pour les tubes en Ø 6mm)
- Le raccordement de U453

Matériel minimum à inclure pour ce poste: 4 raccords union tube Ø6/Ø6, 2 raccords filetés 1/4"-Ø6, 2 raccords 3/4"-1/4", 12m tube inox Ø6 y compris support spécifique.

### Extérieur

Les locaux extérieurs U892 charges liquides et U892 charges gaz sont déjà raccordés en inox depuis les vannes d'isolement. Il sera uniquement nécessaire de reprendre le raccordement entre les nouvelles vannes en attentes et la tuyauterie des machines.

A noter que les vannes au niveau de U03, U05 et U06 sont laissées en attente au niveau du collecteur.

### Matériel

Les tuyauteries des machines seront en tube inox 316L sans soudure de qualité instrumentation avec raccord à double bague et supportage spécifique

Marque : SWAGELOK ou équivalent

### 3.5.4 Electricité / régulation

La prestation prévoit:

- La consignation des équipements de la panoplie secondaire
- La déconnexion des pompes, capteurs et actionneurs
- La reconnexion de ces équipements après travaux
- La liaison et le raccordement du nouveau compteur d'eau froide sur l'automate TREND IQ3 situé dans l'armoire électrique du local technique (sur carte entrées universelles)
- La mise à jour du schéma électrique
- La consignation et déconnexion du traçage électrique des tuyauteries en extérieur
- Le repose ou le remplacement du traçage ATEX (thermostat conservé)

La reprise de l'analyse fonctionnelle, la programmation de l'automate et la modification de la supervision sont réalisées par l'IFPEN.

### 3.5.5 Essais et mise en service

Ce poste intègre :

- Les tests d'essais pression des réseaux
- La mise en eau du réseau secondaire
- La remise en fonctionnement du circuit secondaire
- Les équilibrages du réseau

## 3.6 LIMITES DE PRESTATIONS

Les prestations suivantes ne sont pas comprises dans le présent marché :

- Le raccordement de la machine U860 au RDC (attentes sur vanne au plus près de la machine)
- La modification de la régulation liée à l'ajout du compteur à impulsion (analyse fonctionnelle, programmation, supervision...)
- La réalisation des schémas électriques des armoires existantes (uniquement modifications sur format informatique dwg transmis par IFPEN)
- La vérification du fonctionnement des équipements conservés et leur remise en état éventuelle

## 4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 4.1 SPECIFICATIONS GENERALES

Les spécifications générales ont pour objet de décrire les caractéristiques générales et les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire :

- Les matériaux, produits, matériels, composants utilisés pour les travaux
- Les modalités de la mise en œuvre et de l'exécution des travaux.

Les prescriptions indiquées doivent être obligatoirement suivies au moment du choix et de la mise en œuvre.

#### 4.1.1 Marque et types des matériels

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf, de première qualité standard et facilement remplaçable dans les délais rapides. Tous les matériels faisant l'objet de normes ou d'agréments devront être conformes à ceux-ci.

Les marques ou références de matériels ou matériaux cités dans le présent document sont précisés pour désigner les types d'appareils ou de matériaux recherchés. D'autres références de matériels ou matériaux pourront être proposées par l'entreprise si ces dernières sont techniquement équivalentes. Tout changement de matériel en cours d'exécution des travaux devra recevoir l'accord de IPFEN.

Cependant, à titre exceptionnel dûment démontré par IPFEN justifiant de l'intérêt d'une certaine normalisation et harmonie dans l'exécution de l'installation, IPFEN peut exiger certaines marques et types d'appareils.

Les matériaux et matériels qui, bien que reçus, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés par l'Entrepreneur à ses frais.

Jusqu'à la réception de l'installation, le titulaire demeurera seul responsable des matériaux et matériels fournis et de leur conformité avec les prescriptions du marché.

A titre indicatif, voici les préconisations MOA pour le choix des fournisseurs :

<b>Matériel</b>	<b>Fournisseur (ou équivalent)</b>
Centrales de traitement de l'air	ROBATHERM, GEA, TRANE, CIAT, ...
Groupe froid	CIAT, TRANE ...
Manomètres CTA	MAGNEHELIC...
Servo moteur	TROX, BELIMO ...
Pièges à son ,gaines textiles	F2A, ...
Extracteurs	LPA, ...
Registres	F2A, TROX, IRIAN...
Désenfumage	VIM, HELIOS, ...
GroupeS froids	TRANE, CIAT, ...
Pompes	GRUNDFOS, KSB, SALMSON...
Echangeurs	BARRIQUAND, CIAT, ...
Vannes de réglage	IMI hydronics (STAD,TA) ...
Ballons de stockage	CHARROT, ...
Vase d'expansion	FLAMCO, ...
Compteurs	SENSUS, SAPPEL, ...
Gaines flexibles	NORRES ...
Bras d'aspiration (ATEX ou non)	WATTOHM,NEDERMAN...
Pressostat ATEX	SCHISCHEK...
Régulation, Instrumentation	TREND,SIEMENS...
Douches de sécurité	SECURIGAZ...

#### 4.1.2 Echantillons

A la demande de IFPEN, le titulaire du présent marché sera tenu de fournir les échantillons des matériels proposés.

## 4.2 PRECONISATIONS SPECIFIQUES AU PROJET

### Compteur d'eau à impulsion - DN≤DN50

Marque : MADDALENA ou équivalent

Type : DS TRP

### Tube de raccordement des machines

Tube en acier inoxydable 316L sans soudure de dimensions fractionnaires, métriques et impériales de qualité instrumentation avec raccords INOX 316L double bague. Tube à utiliser avec les composants et les supports en plastique boulonnées du fabricant.

Marque : SWAGELOK ou équivalent

## 4.3 HYDRAULIQUE

### 4.3.1 Généralités

L'installation permettra les différentes opérations d'essais, mise en service, exploitation et maintenance.

Le repérage des tuyauteries sera conforme aux standards IFPEN.

Les traversées de parois devront être protégées par des fourreaux et des rebouchées à l'aide d'un matériau qui respecte le degré coupe-feu.

Les points hauts seront équipés de purgeurs avec vannes et les points bas équipés de vannes de vidange pour l'entretien du réseau.

### 4.3.2 Dimensionnement

Les réseaux hydrauliques seront dimensionnés avec une vitesse maximale de 1,5 m/s et pour une perte de charge maximale de 15 mmCE/m.

### 4.3.3 Canalisations

#### Tube acier inox 304L

Diamètre	Tuyauterie	Référence
$\varnothing \leq \text{DN}125$	Tube étiré sans soudure épaisseur 2mm	NF EN 10088 NF EN 10312
$\varnothing \geq \text{DN}150$	Tube étiré sans soudure épaisseur 3mm	NF EN 10088 NF EN 10312

Le tube roulé soudé sera autorisé uniquement sur accord du MOA.

Ils sont assemblés par brides ou par soudure TIG. Les tubes soudés sont obligatoirement chambrés à l'azote.

Pour le raccordement sur les divers équipements de nature différente, une mise en équipotentialité de terre sera impérative.

#### Tube PVC évacuation

Tube en polychlorure de vinyle non plastifié, marquage NF E et NF Me, assemblage par collage.

### Supportage

Les supports et fixations seront conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Les supports seront disposés conformément aux exigences de répartition des tubes qu'ils supportent.

Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les supports comprendront tous les accessoires nécessaires (rondelles, té d'assemblage, console et visserie) afin de satisfaire à une esthétique sobre et discrète.

Les tuyauteries seront placées de manière à rester accessibles pour d'éventuelles interventions futures sur le réseau.

### Supports et fixations

Les fixations seront choisies en fonction de la paroi qui les supporte. Dans tous les cas, les colliers devront être démontables (demi-partie fixe et demi-partie mobile).

Tous les colliers supportant des canalisations non calorifugées seront équipés d'une garniture isophonique type DÄMMGULAST.

Les supports devront permettre la libre dilatation des canalisations. Celles-ci ne devront engendrer aucun bruit à leur contact.

L'ensemble des supports, supports glissants, points fixes est à la charge du titulaire du présent marché.

Les fixations autres que par scellements sur murs, cloisons et plafonds, sont obligatoirement faites par des chevilles expansives.

Les colliers et supports sont obligatoirement choisis dans les fabrications de série inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il n'est pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de tuyauteries fixés à d'autres tuyauteries sont formellement interdits.

Pour les canalisations calorifugées, le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ou déformer l'isolation.

Toutes les fois qu'il sera nécessaire, seront utilisées des selles largement dimensionnées.

Tous les colliers supportant des canalisations calorifugées seront de la gamme de colliers en acier électrozingué pourvus d'une gaine isophonique en mousse polyuréthane résistante à l'écrasement et d'une garniture DÄMMGULAST (Type Collier coquille RG 250 de chez MUPRO ou équivalent) permettant d'assurer une désolidarisation des bruits de structure et une isolation thermique.

Pour toutes les tuyauteries en acier, la distance maximum admissible entre 2 supports est la suivante :

<b>Ecartement maximal des supports hors charges ponctuelles (tuyauterie acier)</b>		
<b>Diamètre</b>	<b>Tuyauterie pleine d'eau non calorifugée</b>	<b>Tuyauterie pleine d'eau calorifugée</b>
DN 15	2,0 m	1,8 m
DN 20	2,2 m	2,0 m
DN25 / DN32	2,5 m	2,2 m
DN 40	3,0 m	2,5 m
DN 50 / DN 65	3,5 m	3,0 m
DN 80	4,0 m	3,5 m
DN 100 / DN 125	4,5 m	4,0 m
DN 150	5,5 m	5,0 m
DN 200	6,0 m	5,5 m
DN 250	6,5 m	6,0 m
DN300	7,0 m	6,5 m

Pour les tuyauteries en tube multicouches, la distance maximale admissible entre 2 supports respectera les exigences du fabricant du système.

Pour toutes les tuyauteries en PVC, sauf indication différente dans la notice du fabricant, la distance maximum admissible entre 2 supports sera la suivante :

Les canalisations d'évacuation seront posées avec une pente de 2% minimum.

<b>Gabarit des tubes</b>	<b>Ecartement maxi des supports</b>
Tuyaux jusqu'au DN 25	0.5m
DN 40 à DN 125	0,8 m
Au-delà du DN 150	2,0 m

### Traversées des parois

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, seront protégées par des fourreaux en tube acier inox.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux seront distincts de part et d'autre du joint et auront une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement seront bourrés de façon durable par un matériau empêchant la transmission de sons.

Les fourreaux protégeant des canalisations situées hors gaines, au passage de murs et planchers coupe-feu, seront :

- Pour des matériaux classés M0 : fourreaux acier inox dont l'espace libre entre tuyau et fourreau est comblé par un matériau coupe-feu,
- Pour des matériaux classés M1 (P.V.C) : fourreau acier inox ayant une retombée de 2 fois le diamètre de la canalisation mise en œuvre.

Le diamètre des fourreaux mis en œuvre devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

La longueur des fourreaux à mettre en œuvre est la suivante :

- Plancher :
  - 10 mm par rapport au sol fini en surface de dalle,
  - 30 mm dans les locaux humides,
  - 5 mm en sous face de la dalle.
- Paroi verticale : arasés au nu de la surface finie du mur.

L'étanchéité du vide entre fourreaux et canalisations devra être assurée par un produit hydrofuge de qualité M0 d'une résistance au feu égale à celle de la paroi traversée, présentant les qualités d'isolant phonique, insensible à l'humidité et inerte vis-à-vis des canalisations.

Ces fourreaux et toutes leurs étanchéités seront fournis et posés par le titulaire qui sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

#### 4.3.4 Matériel

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe et non au diamètre de l'appareil raccordé.

Toute la robinetterie d'un diamètre inférieur ou égal à 50 mm sera du type taraudé avec un union de démontage à la suite, la robinetterie d'un diamètre supérieur à 50 mm sera à brides.

##### Vanne d'isolement

Les vannes d'isolement seront de série lourde. Elles seront de type quart-de-tour taraudées ou à brides en fonction du diamètre du réseau. Les vannes taraudées devront avoir une rallonge de poignée pour installation du calorifuge. Les vannes à brides seront installées avec actionneur démultiplicateur pour les très gros diamètres. Les poignées, actionneurs des vannes devront être accessibles et facilement manipulables. Toutes les vannes papillons seront à oreilles taraudées.

##### Robinet à boisseau sphérique ¼ tour

DN≤DN50 : Robinet à boisseau sphérique – Série lourde PN32 type CIMBERIO 12272 de chez LRI ou équivalent

##### Vanne papillon

Vanne papillon à oreilles taraudées – Série lourde PN16 de chez KSB-AMRI BOAX ou équivalent

##### Vanne d'équilibrage

Les vannes de réglage permettront d'équilibrer les réseaux hydrauliques.

DN≤DN50 : Type STAD de chez TA Control ou équivalent

DN>DN65 : type STAF de chez TA Control ou équivalent

#### Clapet anti-retour à battant

DN≤DN50 : Type à battant PN10 de chez TECOFI ou équivalent,

DN>DN65 : Type à double battant PN16 entre brides de chez TECOFI ou équivalent,

#### Filtre à tamis

DN≤DN50 : Filtre à tamis, Réf 388 de chez LRI ou équivalent

DN>DN65 : Filtre à tamis avec robinet de rinçage Réf 391 de chez LRI ou équivalent

#### Purgeur automatique

DN≤DN50 : Purgeur automatique Type ZEPARO TOP de chez PNEUMATEX ou équivalent

#### Robinet 3 voies

Robinet horizontal 3 voies lumière en “ L” type : 110 L - Marque : ARTFLEX ou équivalent

#### Soupape de sécurité

Réf. 174 - Marque : WATTS ou équivalent approuvé

#### Séparateur d'air

Type : FLAMCOVENT F - Marque : FLAMCO ou équivalent approuvé

Accessoires : dispositif de purge automatique, Vanne de purge manuelle, Raccords brides.

#### Thermomètre à doigt de gant

Thermomètre à tube capillaire - Marque : SIKA ou équivalent approuvé

Caractéristiques :

- Tube capillaire de précision, avec boîtier en aluminium anodisé de hauteur 200 mm, verre optique grossissant, graduation en Précision : + 1 % de l'étendue de l'échelle,
- Modèle : droit / oblique / équerre suivant position de la tuyauterie
- Avec doigt de gant - prévoir doigt de gant supplémentaire pour thermomètre de contrôle

#### Manomètre

Manomètre à pression différentielle par une seule aiguille - Marque : SIKA ou équivalent approuvé

Caractéristiques :

- Cadran aluminium, boîtier IP65 rempli de glycérine, graduation 0 / 10bar, échelle selon circuit,
- Classe 1: tolérance ± 1% de la pleine échelle à +20°C
- Avec robinet porte manomètre et doigt de gant sur canalisation.

## 4.4 ELECTRICITE

### 4.4.1 Principe de fonctionnement

#### Electricité

Le titulaire doit l'ensemble des équipements et liaisons électriques nécessaires au bon fonctionnement des équipements installés au titre du marché.

Les liaisons entre équipements se feront par le biais de supportages sélectionnés en fonction de la quantité de câbles (chemins de câbles, échelles, tubes iro, ...)

Les courants forts et courants faibles seront séparés dans des chemins de câbles différents.

Tous les équipements devront être raccordés en direct depuis le bornier de l'armoire jusqu'aux points terminaux (Aucune boîte de jonction ne sera autorisée sans accord du maître d'ouvrage).

Si des équipements possèdent des barrières SI, les câbles devront être identifiés et le cheminement devra également être séparé .

#### Plan

Tous les plans électriques devront être réalisés en Autocad avec un folio par fichier .

Les plans devront comporter :

- une page de garde avec cartouche et légende
- une vue intérieure et extérieure de l'armoire
- une nomenclature
- un plan des différents borniers
- une liste d'étiquettes

### Mise à la terre

**Le présent lot doit le raccordement à la terre de tous les équipements susceptibles de devenir accidentellement conducteurs d'électricité selon la NF C 15-100.**

**Tous les chemins de câbles posés par le présent lot devront être mis à la terre par l'intermédiaire d'une câblette de terre parcourant le chemin de câble .**

**En zone ATEX, tout élément métallique de charpente, tout élément métallique d'infrastructure, toute tuyauterie, tout châssis ou équipement, tout supportage de fluide ou d'utilité quelconque, tous les éléments de chaque chemin de câbles doivent être raccordés par borne vissée au réseau de protection equipotentielle à la terre par un conducteur cuivre nu de 35 mm<sup>2</sup>.**

**Le titulaire aura donc à sa charge de fournir et de souder les pattes de MALT sur les tuyauteries, les supportages et toutes les pièces métalliques qu'il aura posées dans le cadre du marché.**

### Repérage

Tous les fils de l'armoire seront identifiés sur le principe du folio-fil .

L'ensemble des liaisons sera repéré à leurs deux extrémités. Le repérage se fera conformément aux exigences IFPEN.(Se référer à la charte IFPEN de numérotation)

## 4.4.2 Mise en œuvre

### Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront de type dalle marine en tôle d'acier galvanisée. En extérieur ou dans les zones présentant des conditions atmosphériques sévères, les chemins de câbles seront obligatoirement de type galvanisé à chaud.

Ils seront de dimension standard, adaptée au volume de câbles cheminant sur ceux-ci. En aucun cas, un câble ne devra dépasser la hauteur des ailes. Les chemins de câbles posséderont une réserve de place de 30%.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront distincts. Les chemins de câbles courants faibles principaux emprunteront les mêmes parcours que ceux des courants forts pour les parties horizontales et verticales.

Ils seront installés à une distance mini de 30 cm les uns des autres.

Les dérivations et changements de direction seront réalisés au moyen d'éléments prévus à cet effet, de même provenance et fabrication que les chemins de câbles.

Les chemins de câbles seront éclissés sur leurs trois faces au moyen d'éclisses préfabriquées, d'une longueur suffisante, de même provenance et fabrication que les chemins de câbles, et boulonnées. Ces éclisses seront constituées de fers galvanisés en L, perforés. La continuité électrique du chemin de câbles devra être assurée. Tous les chemins de câbles seront raccordés à la prise de terre.

Les supports seront dans la mesure du possible de même provenance et fabrication que les chemins de câbles. Les supports seront disposés de préférence tous les deux mètres, ou moins, et en tout cas de façon à respecter les recommandations du fabricant. Lorsque des supports en serrurerie seront utilisés, ils devront être protégés contre la corrosion de manière aussi efficace que le reste du matériel.

Les chemins de câbles seront interrompus au droit des traversées d'éléments de maçonnerie et plus particulièrement des traversées de murs ou cloisons coupe-feu. Afin de permettre de reconstituer de manière efficace le degré coupe-feu, un rebouchage sera effectué au niveau de la traversée.

Les chemins de câbles seront repérés selon une spécification à déterminer lors du lancement du marché. Le repérage sera réalisé par étiquettes gravées fixées sur les chemins de câbles tous les 15 mètres ou à chaque changement de direction.

Toutes les parties de chemins de câbles susceptibles de blesser les câbles devront être protégées par joint carrossiers solidement fixés.

Les parties saillantes des cheminements ou susceptibles de créer un danger pour le personnel exploitant seront protégées par éléments constructeur prévus à cet effet (embouts plastiques, traverses caoutchoucs...). Les boulons de fixations seront coupés au plus court et ébavurés. Les découpes seront protégées par feutrine.

La pose des chemins de câbles sera réalisée sur supports type pendard ou console C. La pose sur tige filetées ou balançoires sera prohibée.

### Conduits

En général, tout câble ou ensemble de fils qui ne sera pas placé sur un chemin de câbles cheminera sous un conduit.

Ces conduits seront choisis en fonction de la mise en œuvre, conformément à la norme NFC 15.100. Tous ces conduits seront aiguillés lors de la mise en œuvre.

Conduit I.C.A 3321 IK07 A non propagateur de flamme :

- Dans les vides de maçonnerie
- Dans les éléments creux de construction
- Dans les complexes isolants collés
- Dans les huisseries

Conduit T.P.C IK10 : En enterré en pleine terre

### Conduits apparents

Tube I.R.L 3321 IK 07 monté sur colliers P.V.C : dans les locaux techniques avec accord préalable de la maîtrise d'ouvrage.

L'usage de conduits apparents sera limité à deux tubes sur le même trajet et pour le même type de circuit. Au-delà il sera utilisé un chemin de câbles ou Telexrail.

### Conducteurs et câbles

Il devra être fait usage des séries et types de câbles suivants :

- Câble U1000R2V à âme cuivre C2 :
  - Canalisations principales de puissance
  - Canalisations en locaux à risque technique ou mécanique
  - Canalisations de puissance des locaux sans risques particuliers
- Câble type H07 : Câbles de télécommande pour les tensions en 220 V ou 24 V
- Câble CR1 PYRO C1 : Alimentations des installations de sécurité
- Câble SYT 1 9/10° torsadé par paire avec écran ou sans écran :
  - Circuits de commande courants faibles
  - Câbles de télésignalisation SYT 6/10 mm
  - Câbles de télémessure type SYT 9/10 mm

### Mise en œuvre des câbles

Les câbles seront mis en œuvre conformément aux spécifications particulières des normes en vigueur et aux recommandations du fabricant.

Tous les câbles principaux seront repérés à chaque extrémité et à tous les changements de direction par étiquettes gravées.

Les câbles secondaires seront repérés au niveau de leur pénétration dans les armoires par étiquettes indélébiles.

Avant la mise en service, tous les câbles sans exception seront contrôlés en particulier en ce qui concerne la mesure des isollements et leurs repérages.

Il ne sera pas admis de boîtes de raccordement sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (liaison sans interruption).

### Connexions et dérivations

Toutes les connexions devront se faire dans des enveloppes et au moyen de matériel spécialement destiné à cet usage. Le matériel utilisé respectera les indices de protection spécifiés, et présente toutes les garanties de tenue de la qualité de la connexion dans le temps. Les entrées à découper seront parfaitement façonnées ; les câbles pénétreront en force afin d'assurer une étanchéité correcte. Les boîtes de dérivations seront munies de bornes en nombre et de dimensions appropriées à la section des conducteurs à raccorder. Les bornes serrant directement sur le câble par rotation seront proscrites ainsi que les épissures (sauf accord spécifique de la maîtrise d'ouvrage). Ce matériel sera très largement dimensionné.

Les boîtes de dérivations seront installées uniquement dans les circulations équipées de trappes ou faux plafonds démontables et dans les plénums techniques.

Pour l'intérieur, en apparent, il sera fait usage de boîtes de raccordement en PVC portant le repère du circuit concerné de façon claire et indélébile. Toutes les boîtes de dérivations seront repérées par des étiquettes plastiques gravées et fixées par vis sur les socles et couvercles. Le principe de repérage des boîtes de dérivation devra être proposé à IFPEN pour accord. Chaque repère sera porté à la fois sur les plans d'exécution et à la fois sur les boîtes de dérivation.

Chaque boîte sera réservée à un circuit. Elles seront équipées d'un capot avec fermeture par vis ou 1/4 de tour et d'embouts à gradin pour la pénétration des câbles et de bornes à vis fixées à l'intérieur. Elles seront montées de préférence sur le côté des chemins de câbles et toujours de façon à être le plus aisément accessible.

Pour les locaux à risque d'humidité et l'extérieur, en apparent, il sera fait usage de boîtes comme ci-dessus, mais équipées de presses étoupes plastique.

### Traçage électrique

Les réseaux et équipements CVC et fluides qui sont exposés en fonctionnement aux risques de gel devront être installés avec un traçage électrique dont les défauts seront retransmis en GTC.

## 5 ANNEXES

ANNEXE 1 : PLANNING PREVISIONNEL

ANNEXE 2 : PID PROJET

ANNEXE 3 : PLAN DE PRINCIPE RDC

ANNEXE 4 : PLAN DE PRINCIPE R+1

ANNEXE 5 : SPECIFICATIONS IFPEN

ANNEXE 6 : PLANS ZONE ATEX

ANNEXE 7 : PLANS DE L'EXISTANTS