

Service d'infrastructure de la Défense Nord-Ouest

Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

**Lot 2 - Section technique n°12
Contrôles, essais et mise en service
(À charge lot technique)**

Identifiant COSI : 445 876

**RVC (35) – Cesson sévigné
COMSIC – Quartier Leschi**

**Création de la filière « supports » et PFICS « plate-forme
interconnexion systèmes »**

Avril 2025



Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes

**Christophe RATEAU
Quentin PUYBARET**

| Indice | Date | Rédigé par | Vérifié par | Approuvé par | Nature / Motif de l'évolution |
|--------|------|------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| A | | C. RATEAU | | | |
| B | | Q.PUYBARET | | | |

| |
|---|
| <p align="center">SECTION TECHNIQUE N°12 : CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE (A CHARGE LOT TECHNIQUE)</p> |
|---|

TABLE DES MATIERES

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1. | DEFINITION DES TRAVAUX | 3 |
| 1.1 | DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX | 3 |
| 1.2 | DOCUMENTS A FOURNIR..... | 3 |
| 2. | PRESENTATION ET MODALITES D'EXECUTION DES ESSAIS..... | 3 |
| 3. | REALISATION DES PPE ET DES ANALYSES FONCTIONNELLES..... | 3 |
| 3.1 | ETABLISSEMENT DES ANALYSES FONCTIONNELLES | 3 |
| 3.2 | ETABLISSEMENT DES PPE | 3 |
| 3.3 | CONSTITUTION DU DOSSIER | 3 |
| 4. | DESCRIPTION DES ESSAIS | 4 |
| 4.1 | ELECTRICITE COURANTS FORTS HAUTE TENSION | 4 |
| 4.2 | ELECTRICITE COURANTS FORTS BASSE TENSION | 5 |
| 4.3 | ESSAIS ASI (ASSISTANCE BE)..... | 6 |
| 4.4 | ESSAIS BT NORMAL..... | 6 |
| 4.5 | ESSAIS CLIMATISATION (ASSISTANCE BE PARTIE « PRODUCTION »)..... | 7 |
| 4.6 | ESSAIS ET RECEPTION TRAITEMENT D'AIR - VENTILATION | 8 |
| 4.7 | CONTROLES & ESSAIS (CVC) | 9 |

**SECTION TECHNIQUE 12 : CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE
(À charge lot technique)**

1. DEFINITION DES TRAVAUX

1.1 Description sommaire des travaux

Les prestations objet de la présente section technique concernent tous les essais à réaliser dans le cadre du présent marché à savoir :

- La vérification des installations électriques (HTA/BT).
- La réalisation des PPE et des analyses fonctionnelles des équipements définis ci-dessous.
- La mission d'assistance aux essais « électrique et CVC » :
 - Des essais In Situ à l'issue de la réalisation des travaux.
 - Des essais de performance de la climatisation tel que défini par les normes en vigueur.
- Les essais électriques basse-tension.
- Les essais et réception de ventilation et traitement d'air.
- Les contrôles et essais en charge des nouvelles salles informatiques (LTS) et des locaux onduleurs.

1.2 Documents à fournir

Conforme à l'article 5 des Dispositions générales.

2. PRESENTATION ET MODALITES D'EXECUTION DES ESSAIS

Tous les essais seront faits en présence du maître d'œuvre et donneront lieu à des PV établis par l'entreprise ou le bureau de contrôle.

Ces essais seront exécutés suivant une procédure officielle (COPREC, etc.).

3. RÉALISATION DES PPE ET DES ANALYSES FONCTIONNELLES

3.1 Etablissement des analyses fonctionnelles

En phase EXE il sera établi les analyses fonctionnelles suivantes :

- Production et distribution de froid.
- Traitement d'air général.
- Traitement d'air spécifique.
- Distribution Electrique BT.
- Production et distribution électrique BT.
- Secours électrique.

3.2 Etablissement des PPE

En phase EXE il sera établi les PPE suivants :

- Production et distribution de froid.
- Traitement d'air général.
- Traitement d'air spécifique.
- Distribution Electrique BT.
- Production et distribution électrique BT.
- Secours électrique.

3.3 Constitution du dossier

Le PPE électricité (rapport d'environ 50 pages) précisant :

- Le contrôle de mise en œuvre des matériels (Chaines ondulées, Tableaux électriques,).
- Les essais en charge et fonctionnement des matériels (ASI, Tableaux électriques,).
- Les corrections le cas échéant à apporter.

Le PPE HVAC (rapport d'environ 200 pages) précisant :

- Le contrôle visuel des matériels (**Armoires à EG et ADD, Groupes froids, VRV, Pompes et circulateur de distribution**).
- Le contrôle de mise en œuvre des matériels.
- Les essais en charge et fonctionnels des matériels.
- Les essais en charge et fonctionnels en cycle inter-équipements.
- Les corrections le cas échéant à apporter.

Les certificats de garantie de l'ensemble des matériels.

Le dossier des instruments de mesures d'essais :

- Dossier d'essais dynamiques (armoires électriques CVC + Extracteurs + ,...).
- Dossier d'essais opérationnels.
- Dossier d'essais dynamiques de désenfumage.

L'analyse fonctionnelle et le cahier de recette de la climatisation. Il faut considérer que cette liste est une base, le but étant de garantir la qualité technique et fonctionnelle de l'ouvrage qui sera livré.

4. DESCRIPTION DES ESSAIS

4.1 Electricité courants forts Haute Tension

Le titulaire du présent marché, sous le contrôle d'un organisme agréé retenu par le Maître d'œuvre, doit faire procéder **à ses frais** à la vérification de ses installations et en fournir le procès-verbal. Tous les essais et contrôles seront réalisés, conformément aux normes C 13.100 par un organisme de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage.

Les vérifications comprennent :

Réglage, mise en service, essais et autocontrôles

Avant d'aborder les phases de contrôle et réception des installations sur le site en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, l'Entreprise réalisera au préalable le réglage, la mise en service ainsi que l'ensemble des essais unitaires de chaque partie et essais d'ensemble complet de l'installation.

Les autocontrôles à réaliser par l'Entreprise avant réception porteront sur (liste non exhaustive à mettre au point en phase d'étude d'exécution) :

En règle générale pour chaque poste :

- L'isolement et test diélectrique des raccordements effectués pour chaque conducteur et pour chaque cellule,
- Le contrôle de la continuité de terre,
- Les manœuvres hors et sous-tension de chaque cellule,
- Les protections numériques HTA (vérification de la sélectivité),
- L'interverrouillage HTA/BT,
- L'interface et report d'information avec l'installation de GTC,
- Les installations divers et associées (chargeurs 48 Vcc, ...),
- Le câblage et les asservissements associés (déclenchement HTA/BT sur seuil de température transfo, ...),
- Le repérage des installations (cellules, câbles, clés, ...),

Cahier de recette

Au cours de cette phase de réglage, essais et mise en service, l'Entreprise consignera chaque essai unitaire et d'ensemble dans un cahier de recette à réaliser par l'Entreprise.

Ce cahier de recette devra permettre au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage de s'assurer que l'ensemble et chaque partie de l'installation fonctionnent correctement et que celle-ci puisse être présentée en réception.

Ce cahier de recettes rédigé et complété par l'Entreprise sera transmis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage au moins une semaine avant la date prévue pour les OPR.

Opération Préalable à la Réception (OPR)

Cette phase sera réalisée à la fin de la phase précédente de réglage, mise en service et d'essais, en présence du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage et des exploitants.

L'Entreprise prévoira la mise à disposition du personnel et du matériel nécessaire à la validation des essais et notamment la présence de la personne (personnel du constructeur ou fournisseur de matériel) ayant réalisé la programmation du système de reconfiguration.

Pendant cette phase, il sera procédé en particulier :

- A l'inspection visuelle de la bonne réalisation des travaux,
- A la vérification du respect des réglementations en vigueur et règles de l'art,
- A la vérification de la prise en compte des spécifications du présent document,
- A la vérification du respect des objectifs du projet,
- Au contrôle des dispositifs de sécurité,
- Au contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des différentes parties de l'installation.

Pour chaque tranche de travaux, L'Entreprise disposera d'un délai d'une semaine après les OPR ou dans un délai fixé par le Maître d'Œuvre, pour lever la totalité des réserves consignées.

Une inspection de levée des réserves sera alors exécutée par le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage et l'exploitant.

Réception

La réception sera prononcée sans retard par le Maître d'Ouvrage dès lors que :

- L'installation répond aux objectifs du projet,
- Le fonctionnement de l'installation n'aura révélé ni défectuosité, ni difficulté d'exploitation,
- Toutes les réserves émises auront été levées.

A partir de la date d'achèvement des travaux, le Maître d'Ouvrage prend la responsabilité de la conduite et de l'entretien de l'installation.

L'Entrepreneur peut alors retirer son personnel sous condition, jusqu'à la fin du délai de garantie, de son retour immédiat sur demande motivée du Maître d'Ouvrage.

La réception du marché ne sera réalisée qu'après réception sans réserve de toutes les tranches successives de travaux.

4.2 Electricité courants forts Basse Tension

Le titulaire du présent marché, sous le contrôle d'un organisme agréé retenu par le Maître d'œuvre, doit faire procéder **à ses frais** à la vérification de ses installations et en fournir le procès-verbal.

L'absence de fourniture du procès-verbal de cette vérification initiale électrique devra être vierge de toute observation sans quoi cela fera obstacle à la réception du lot.

Les vérifications comprennent :

- La conformité des installations au présent CCTP,
- Les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs, avant la mise sous tension,
- Les mesures de résistance de la prise de terre,
- La vérification de la parfaite continuité des circuits de terre de toutes les masses métalliques des installations,
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs,
- Le contrôle des organes de protection, notamment calibres des coupe-circuit ou disjoncteurs, réglages de ces derniers et vérification des protections contre les courts-circuits et les surintensités.

Les essais ont pour but de s'assurer du fonctionnement correct des installations et de leur réalisation conformément :

- Aux prescriptions des normes et publications de l'UTE.
- Aux conditions imposées par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Les essais portent sur :

- Le bon fonctionnement des organes de sécurité.
- La mise sous tension des installations et la vérification de leur bon fonctionnement, y compris les récepteurs.
- Le contrôle de l'équilibrage des phases.
- Les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles (installations en charge nominale).
- Les mesures des niveaux d'éclairement pour les installations intérieures et extérieures.

- La sélectivité des protections installées.
- Cette prestation sera réalisée obligatoirement par un bureau de contrôle agréé et remplira l'intégralité de la mission « EL ».

4.3 **Essais ASI (assistance BE)**

Vérification fonctionnelle In Situ suivant PPE :

- Vérification de mise en œuvre des équipements.
- Validation des chaînes de sécurité et de basculement auto le cas échéant.
- Participation aux essais en charge (nature et méthodologie pour appliquer la charge sera précisée dans les PPE).
- Enregistrement du comportement électrique en aval des onduleurs en fonctions des différentes sources et voies d'alimentation amont possibles (ENEDIS / GE / By Pass statique...). Une attention particulière sera apportée sur la qualité de tension aval (THDu) vouée à alimenter les process sensibles.
- Validation de la bonne prise en compte sur le site des réglages de protection et sélectivité logique tel que l'aura définie l'étude de sélectivité BT ((y compris sur les tableaux HQ aval onduleurs) et ce quel que soit la source (source max ENEDIS, MIN GE, MIN batterie)).
- Rédaction d'une synthèse des essais et conclusions.

4.4 **Essais BT Normal**

Essais et qualification

Dans le cadre des essais et de la qualification des installations, il sera prévu :

- Des contrôles usines des fabrications des équipements principaux (Onduleur, TGBT),
- L'établissement de cahiers de contrôles qualitatifs et de performances,
- Des essais en charge.

Pendant les essais, toutes les configurations y compris les modes dégradés et/ou perte premier niveau de redondance seront testées.

Contrôles, Essais et Réception

Réglage, mise en service, essais et autocontrôles

Avant d'aborder les phases de contrôle et réception des installations sur le site en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, l'Entreprise réalisera au préalable le réglage, la mise en service ainsi que l'ensemble des essais unitaires de chaque partie et essais d'ensemble complet de l'installation. Les autocontrôles à réaliser par l'Entreprise avant réception porteront sur (liste non exhaustive à mettre au point en phase d'étude d'exécution) :

En règle générale pour chaque poste :

- L'isolement et test diélectrique des raccordements effectués pour chaque conducteur et pour chaque cellule,
- Le contrôle de la continuité de terre,
- Les manœuvres hors et sous-tension de chaque cellule,
- Les protections numériques HTA (vérification de la sélectivité),
- L'interverrouillage HTA/BT,
- L'interface et report d'information avec l'installation de GTC,
- Les installations divers et associées (chargeurs 48 Vcc, ...),
- Le câblage et les asservissements associés (déclenchement HTA/BT sur seuil de température transfo, ...),
- Le repérage des installations (cellules, câbles, clés, ...),

Pour la GTC

- Les nouvelles fonctions,
- Etc.

Cahier de recette

Au cours de cette phase de réglage, essais et mise en service, l'Entreprise consignera chaque essai unitaire et d'ensemble dans un cahier de recette à réaliser par l'Entreprise.

Ce cahier de recette devra permettre au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage de s'assurer que l'ensemble et chaque partie de l'installation fonctionnent correctement et que celle-ci puisse être présentée en réception.

Ce cahier de recettes rédigé et complété par l'Entreprise sera transmis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage au moins une semaine avant la date prévue pour les OPR.

Opération Préalable à la Réception (OPR)

Cette phase sera réalisée à la fin de la phase précédente de réglage, mise en service et d'essais, en présence du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage et des exploitants.

L'Entreprise prévoira la mise à disposition du personnel et du matériel nécessaire à la validation des essais et notamment la présence de la personne (personnel du constructeur ou fournisseur de matériel) ayant réalisé la programmation du système de reconfiguration.

Pendant cette phase, il sera procédé en particulier :

- À l'inspection visuelle de la bonne réalisation des travaux,
- À la vérification du respect des réglementations en vigueur et règles de l'art,
- À la vérification de la prise en compte des spécifications du présent document,
- À la vérification du respect des objectifs du projet,
- Au contrôle des dispositifs de sécurité,
- Au contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des différentes parties de l'installation.

L'Entreprise disposera d'un délai d'une semaine après les OPR ou dans un délai fixé par le Maître d'Œuvre, pour lever la totalité des réserves consignées.

Une inspection de levée des réserves sera alors exécutée par le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage et l'exploitant.

Réception

La réception sera prononcée sans retard par le Maître d'Ouvrage dès lors que :

- L'installation répond aux objectifs du projet,
- Le fonctionnement de l'installation n'aura révélé ni défectuosité, ni difficulté d'exploitation,
- Toutes les réserves émises auront été levées.

A partir de la date d'achèvement des travaux, le Maître d'Ouvrage prend la responsabilité de la conduite et de l'entretien de l'installation.

L'Entrepreneur peut alors retirer son personnel sous condition, jusqu'à la fin du délai de garantie, de son retour immédiat sur demande motivée du Maître d'Ouvrage.

La réception du marché ne sera réalisée qu'après réception sans réserve de toutes les tranches successives de travaux.

4.5 Essais Climatisation (assistance BE partie « production »)

Systèmes concernés :

- Les armoires de climatisation et les groupes froids,
- Les pompes hydrauliques assurant l'irrigation de leurs échangeurs,
- Les pompes hydrauliques assurant l'alimentation des terminaux des circuits A et B,
- Le dry-cooler (ou aéroréfrigérant), ses pompes et son échangeur à plaques,
- Les divers terminaux,
- Fonctionnement et adéquation de la GTC (gestion technique centralisée),

Déroulement de la mission

Vérifications en fin de chantier :

Ces spécifications correspondent à des programmes particuliers d'essais PPE et des procédures d'exécution d'essais PEE :

- Vérification de la mise en œuvre des systèmes de refroidissement ainsi que les terminaux de refroidissements.
- Contrôle visuel des différentes parties du système nommé ci-dessus (isolation, supportage, protection mécanique, ...)
- Validation de l'étanchéité des réseaux hydrauliques.

Essais individuel, tests en charge et en secours

Les conditions d'essais sont déterminées par les PPE, après validation de la faisabilité des différentes phases. Des moments de concertation seront nécessaires à la validation des termes et des conditions des essais. Les essais peuvent être réalisés en régime stabilisé ou transitoire suivant le fonctionnement tout en respectant les conditions d'essais et les écarts admissibles lors des fluctuations. L'ensemble des mesures en continu seront réalisées avec un pas de 30 s, ou suivant le PPE.

Le détail de ces essais sont les suivants :

- Mesure des débits hydrauliques, si possible en présence du metteur au point installateur ou constructeur pour valider la démarche ou affiner les réglages.
- Validation des débits suivant les tolérances des constructeurs.
- Mise en service constructeur des climatisations, avec réglage des paramètres, essais des sécurités des groupes.
- Validation de la période de garantie constructeur.
- Contrôle de communication GTC.
- Relevé de températures de la salle serveurs avec plusieurs points de relevés, suivant configuration de la salle pour placer les enregistreurs, ou suivant le PPE.

4.6 Essais et réception Traitement d'air - Ventilation

Avant la mise en service de l'installation, il sera procédé au jour fixé par le Maître d'Œuvre, avec préavis de huit jours, en présence du Maître d'Œuvre, ou de son représentant qualifié, à la vérification générale de la qualité du matériel installé et des dispositions réalisées ainsi que leur conformité avec le cahier des charges.

Les essais porteront sur les points suivants :

- Le réglage et le calage des régulations et des valeurs de consigne.
- Le fonctionnement des unités de climatisation.
- Le fonctionnement des organes de sécurité.
- Le contrôle des températures ambiantes.
- Le contrôle des niveaux sonores des installations.
- Le calage des régulations et valeurs de consigne.
- Les mesures de débit aux bouches d'extraction et de soufflage.
- Étanchéité des réseaux de ventilation.

Au cours de l'année suivant la réception, les essais de fonctionnement continu et de température seront effectués lors de la mise en route du chauffage.

Les essais de température ne pourront être valablement exécutés que si :

CLIMATISATION

- La température extérieure est supérieure à 22° C depuis au moins 48 heures.
- L'installation est déclarée réglée et mise au point par l'entrepreneur.

Il ne pourra être valable que lorsque la climatisation aura fonctionné portes et fenêtres closes, d'une façon continue et pendant un laps de temps suffisant pour établir le régime.

Au début des essais, les installations seront mises en marche et réglées pour fonctionner un maximum de leur puissance définie au cahier des charges sous forme de températures. La marche sera maintenue à l'allure ci-dessus indiquée pendant un nombre d'heures convenu, 24 heures au moins.

Les températures intérieures constatées seront celles relevées à la fin du délai précisé ci-avant. Elles seront mesurées au thermomètre électronique, au centre géométrique et à 1,50 m du sol.

Les essais ne pourront être valables que si la température extérieure minimale constatée n'est pas supérieure de plus de 5 degrés ni inférieure de plus de 2 degrés à la température minimale prévue au marché. Pendant la durée de l'essai, à puissance maximale, la variation de la température extérieure ne devra pas être supérieure à 1 degré.

Si la température extérieure constatée officiellement est inférieure à celle prévue au marché, l'installateur devra donner un demi-degré d'écart entre le minimum prévu et celui constaté.

Si la température minimale extérieure constatée officiellement est supérieure à celle prévue au marché, l'installateur devra donner un quart de degré en plus entre le minimum constaté et celui prévu.

Ces essais seront également exécutés dans les conditions extrêmes de fonctionnement, c'est-à-dire, qu'une vérification des températures intérieures garanties sera effectuée également lorsque la température extérieure atteindra le minimum fixé contractuellement.

Si les conditions ci-dessus sont réalisées, l'installation sera réputée avoir rempli complètement les engagements relatifs aux températures.

Si les essais ne sont pas satisfaisants et entraînent des modifications dans l'installation, la réception ne sera prononcée qu'après l'achèvement des modifications, après que de nouveaux essais aient été exécutés et aient donné lieu à « satisfecit ».

Si après deux essais, les installations ne répondaient pas aux conditions définies et imposées dans le présent document, le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de faire exécuter toutes les modifications nécessaires par toute entreprise de leur choix, les frais afférents à la réalisation de ces travaux étant intégralement à la charge de l'entreprise défaillante.

PARTIE AÉRAULIQUE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'AIR ET DESENFUMAGE

Mesure des débits aux bouches (soufflage et reprise) dans les installations aérauliques après équilibrage des installations.

Vérification du fonctionnement des clapets CF motorisés.

PARTIE HYDRAULIQUE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT D'AIR

Avant la mise en service de l'installation, il sera procédé au jour fixé par le Maître d'œuvre, avec préavis de huit jours, en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant qualifié à la vérification générale de la qualité du matériel installé et des dispositions réalisées ainsi que de leur conformité avec le cahier des charges.

Les essais porteront sur les points suivants :

- Débit et pression des appareils.
- Écoulement et évacuation des appareils.
- Niveau sonore des installations.
- Contrôle de la fixation des appareils.

Au cours de l'année suivant la réception, les essais de fonctionnement seront effectués. En cas d'anomalie, les modifications doivent être entreprises.

La réception ne sera prononcée qu'après l'achèvement des modifications, après que de nouveaux essais aient été exécutés et aient donné lieu à « satisfecit ».

L'entreprise disposera d'un délai de quinze jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du marché ou les règles de l'art.

Si après deux essais les installations ne répondaient pas aux conditions définies et imposées dans le présent document, le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'œuvre se réservent le droit de faire exécuter toutes les modifications nécessaires par toute entreprise de leur choix, les frais afférents à la réalisation de ces travaux étant intégralement à la charge de l'entreprise défaillante.

4.7 Contrôles & Essais (CVC)

Contrôle de la conformité de la mise en œuvre

Pendant la phase de montage sur le site, l'Entreprise remettra régulièrement au Maître d'Œuvre :

- Les fiches d'autocontrôles rendant compte du suivi effectif de la qualité des opérations de montage sur site,
- Les rapports de contrôles et vérifications établis par le Bureau de Contrôle.

Essais en cours de travaux

Tous les essais qui seront nécessaires et demandés en cours de travaux seront exécutés sans supplément de prix au marché proposé lors de la remise des offres.

Ces essais seront effectués, s'il y a lieu, par un laboratoire agréé et aux frais de l'Entreprise. Les résultats seront communiqués au Maître d'Œuvre.

Toutes modifications ou réfections qui seraient rendues nécessaires en conclusion des essais entrepris, seront en totalité à la charge de l'Entrepreneur.

Essais généraux

Le présent lot devra participer activement aux essais communs.

Avec le lot Electricité

- Essais des alimentations,
- Essais des inverseurs,
- Essais des arrêts d'urgence.

Avec le lot Détection incendie

- Pour ces essais, le présent lot devra notamment réaliser le réarmement des armoires et des clapets autant de fois que nécessaire (mise à disposition d'un technicien pendant 3 jours).

Avec le lot GTC

- Essais des communications des automates des armoires,
- Essais des reports d'informations sous forme de contacts secs, numérique et analogique.

Essais d'étanchéité

L'étanchéité des installations hydrauliques et l'isolement des installations électriques sont réalisés au moment de la première mise en service.

Les essais comprennent :

- la vérification de l'étanchéité des installations hydrauliques par l'absence de fuite, à froid, puis à chaud, sur les réseaux et les appareils. Dans les 2 cas, la pression du fluide dans la totalité de l'installation est au moins égale à 1,5 fois la pression de service en fonctionnement normal, sans être inférieure à 6 bars. Cette vérification de l'absence de fuite doit être réalisée avant la mise en peinture et le calorifugeage des installations. Elle peut être réalisée par avancement au fur et à mesure des travaux,
- la vérification des installations aérauliques : mesure des débits aux bouches (soufflage et reprise) après équilibrage des installations.

-.*-.*-.*-. FIN DU DOCUMENT -*-.*-.*-.