



**MINISTÈRE
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



direction
générale
de l'Aviation
civile

Cahier des clauses techniques particulières

Service de la navigation aérienne Ouest

Plate-forme aéroportuaire de Rennes - Saint Jacques de la Lande



**Modernisation des Installations de
Chauffage/Climatisation Vigie
RETROFIT - Centrale de Traitement d'Air**

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0	31/03/2026	
1	16/04/2026	Relecture Technique SNIA Relecture Technique SNA O (G. Veillard) – DTI (Alain Richard)

Affaire suivie par

Damien LOUET
Tél. : 06-14-13-72-36
Courriel : damien.louet@aviation-civile.gouv.fr

Rédacteur

LOUET Damien – SNIA / BAT / MER (chef de projet)

Vérificateur

BAKTHAOUI Rhani – SNIA / BAT / AIX (Coordonnateur PCCV)

Valideur

BAKTHAOUI Rhani – SNIA / BAT / AIX (Coordonnateur PCCV)

Référence(s) intranet

U:\Super_U\OPERATIONS\SNIA-O\RNS (Rennes)\2025_RNS_remplacement CTA
vigie\24_PRO\2_ECRITS\Pièces Ecrites\RNS_CTA_RETROFIT_V1.docx

Equipe projet

LOUET Damien – SNIA / BAT (chef de projet)
VEILLARD Guillaume – SNA -O

Table des matières

1. Généralités	5
1.1 Contexte	5
1.2 Consistance des prestations	5
1.3 Exigences réglementaires	5
1.3.1 Chauffage – Refroidissement	5
1.3.2 Sécurité du chantier	6
1.4 Hypothèses de dimensionnement	6
1.4.1 Réseaux hydrauliques	6
1.4.2 Calorifuge des réseaux hydrauliques et des équipements	6
1.4.3 Réseaux de gaines aérauliques	6
1.4.4 Calorifuge des réseaux de gaines aérauliques	7
1.4.5 Niveaux sonores	8
1.5 Qualité des matériaux	8
1.6 Organisation du chantier	9
1.6.1 Consignation	9
1.6.2 Accès	9
1.7 Prestations à charge de l'entreprise	9
2 Description détaillée des prestations	11
2.1 Préparation Chantier – Dossier des Ouvrages Exécutés - Essais	11
2.1.1 Etudes d'exécution	11
2.1.2 Installation Chantier – Formalités Administratives - Installation Provisoire	11
2.1.3 Dossier des Ouvrages Exécutés, Notice et Formation	12
2.1.4 Mise au point installation	15
2.1.5 Essais	16
2.2 Travaux de dépose - Travaux de Nuit	17
2.3 Rétrofit CTA	19
2.3.1 Nettoyage – CTA + Batteries EC et EG	19
2.3.2 Moto Ventilateurs – Rétrofit - Travaux de Nuit	20
2.3.3 Filtration	21
2.3.4 Tôlerie	22
2.4 Distribution Hydraulique	23
2.4.1 Liaisons hydrauliques et accessoires	23
2.4.2 Calorifuge liaisons hydrauliques – Eau Glacée	24
2.4.3 Calorifuge liaisons hydrauliques – Eau Chaude	25

2.4.4	Condensats	26
2.5	Distribution Aéraulique	27
2.5.1	Réseau Aéraulique Rigide	27
2.5.2	Ventilateur insufflation Air neuf	27
2.6	Electricité Puissance	28
2.6.1	Armoire Electrique – Local CTA	28
2.6.2	Protection, câblage, chemin de câble et raccordement.	30
2.7	Régulation – Supervision – CTA	31
2.7.1	IHM, Analyse fonctionnelle et programmation interface	31
2.7.2	Unité de traitement local - UTL	31
2.7.3	Bus de communication et câblage	33
2.7.4	Capteurs / Actionneurs - Télécommande	33
3	Annexes :	35
3.1	Annexe 1 : Liste des Documents Exécution à fournir	36
3.2	Annexe 2 : Travaux de dépose – Presentation Non Exhaustive	37
3.3	Annexe 3 : Description du mode de fonctionnement envisagé	41
3.4	Annexe 4 : Points supervisés	43

1. GENERALITES

1.1 Contexte

Dans le cadre de la modernisation de l'installation de climatisation et de chauffage de vigie de l'aéroport de Rennes, le retrofit de la Centrale de Traitement d'Air actuelle est l'objet de ce CCTP

1.2 Consistance des prestations

Les travaux concernent en particulier :

- La mise en œuvre d'installation provisoire de chauffage
- La dépose des équipements non conservés
- Le changement des 2 moteurs poulie-courroie par deux moto turbines EC
- Des modifications aérauliques au niveau de l'air repris, de l'air soufflé et sur l'air neuf
- Des modifications hydrauliques sur le réseau EC et EF
- La reprise en totalité de la régulation et de la supervision de l'installation

1.3 Exigences réglementaires

Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art et en conformité avec tous les règlements, décrets, arrêtés et normes en vigueur à la date de signature de marché.

Ces documents, dont voici une liste non exhaustive, doivent être connus de l'entreprise.

1.3.1 Chauffage – Refroidissement

- Norme NF EN 12831 relative au calcul des déperditions des bâtiments et des puissances de chauffage
- DTU 65 installations de chauffage central
- DTU 65.5 marchés d'exploitation de chauffage et de distribution des fluides thermiques
- DTU 65.9 installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiments
- DTU 65.10 canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments. Règles générales de mise en œuvre
- DTU 65.11 dispositif de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 67.1 isolation thermique de circuits frigorifiques
- DTU 43.1 - Équipements d'un poids supérieur à 90 kg mis en œuvre selon les dispositions de la norme NF P 84-204 (REF DTU 43.1) § 5.4.2.
- Arrêté du 10 juin 1996 relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Décret n°89-3 du 3 janvier 1989 modifié, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine.
- Arrêté du 23/06/78 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Arrêté du 02/08/1977 – modifié par les arrêtés du 23/11/1992, du 28/10/1993, du 18/09/1995, du 26/06/1996, du 9/09/1996 et du 26/11/1996.
- Cahiers des Prescriptions Spéciales correspondants.

1.3.2 Sécurité du chantier

- Un permis feu si travaux de soudage oxyacétylénique. Les permis feus se font en collaboration avec le SNA – O et la chargé de prévention (SIR – O)

1.4 Hypothèses de dimensionnement

Commune : Brest – 400 m

Département : 29

	Text	Hext	Tint	Hrint	Air neuf
Eté	40 °C	40 %	22 °C	50 %	150 m3/h
Hiver	-5°C	90 %	24 °C	50 %	150 m3/h

1.4.1 Réseaux hydrauliques

Les diamètres des réseaux de distribution EG et EC sont dimensionnés sur la base des débits fonction du régime de température des réseaux et de la puissance des émetteurs :

	En mode chaud	En mode froid
Régime de température	A définir	A définir
Perte de charges linéiques max	150 Pa/m	150 Pa/m
Vitesse max - Tuyauterie		
	0.4 m/s pour DN < DN20	0.4 m/s pour DN < DN20
	1 m/s pour DN < DN100	1 m/s pour DN < DN100
	1.5 m/s pour DN < DN150	1.5 m/s pour DN < DN150
	2.0 m/s pour DN > DN150	2.0 m/s pour DN > DN150

Tableau 1 : caractéristiques réseaux hydrauliques

1.4.2 Calorifuge des réseaux hydrauliques et des équipements

Les organes de production, d'alimentation, de distribution ainsi que toutes les tuyauteries installées présentant des risques particuliers de condensation ou de gel, seront calorifugées. Pour les tuyauteries cheminant en extérieur, un traceur électrique autorégulant est mis en œuvre. Les exigences d'isolation sont calées en fonction du risque de condensation, de la température du fluide et des espaces traversés. Ainsi, les calorifuges des différents réseaux répondent aux classes indiquées dans le tableau ci-dessous.

Type de réseau	Type de local	Classe d'isolation
EC	Hors volume chauffé	3
	Volume Chauffé	2
EG	Hors volume chauffé	4
	Volume Chauffé	3

Tableau 2 : Classe isolation réseaux hydrauliques

Les éléments de distribution ainsi que toutes les tuyauteries présentant des risques particuliers de condensation ou de déperdition seront calorifugées de façon étanche à la vapeur d'eau.

1.4.3 Réseaux de gaines aérauliques

Les réseaux de ventilation seront dimensionnés afin de garantir une circulation silencieuse du fluide. Les vitesses dans les gaines ne devront pas excéder :

- < 4 m/s en couloir,
- < 5 m/s en gaines et locaux techniques,

La perte de charge linéaire est inférieure à 0,7 Pa/m dans la majeure partie des réseaux.

Les exigences vis-à-vis de la conception et de l'étanchéité à l'air des réseaux respecteront les points suivants :

Conformité	
Classement au feu	A1
Dimensions	NF EN 1506
Résistance et Etanchéité	NF EN12 237
Régularité du revêtement	EN 10346

Tableau 3 : Exigences Réseaux Aérauliques

Type	Description
Gaines rectangulaires	Rigide en tôle électro zingué et pièces de transformation fabriquées en tôle galvanisée Z 275 avec agrafage selon les méthodes Pittsburgh avec accessoires à joints permettant de garantir l'étanchéité des réseaux. Les gaines présentent les épaisseurs suivantes : • 8/10 jusqu'à 800 mm de plus grand côté • 10/10 jusqu'à 2000 mm de plus grand côté
Gaines circulaires	Rigide en tôle électro zingue et de conduits spiralés, réalisé avec accessoires à joints garantissant l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ni bande adhésive supplémentaire. • 5/10 jusqu'à diamètre 160 mm • 6/10 jusqu'à diamètre 355 mm • 8/10 jusqu'à diamètre 630 mm • 10/10 au-dessus.

Tableau 4 : Ventilation - Gaines

Les réseaux des gaines sont constitués d'accessoires à joints, notamment pour les raccordements, les changements de direction, les caissons détendeurs et les trappes de visite qui seront recouverts d'un ruban d'étanchéité thermorétractable.

Les pièces de transformation nécessaires sur les gaines seront réalisées avec des profilés aérauliques et aubes d'écoulement pour avoir un minimum de perte de charge singulière et ne pas générer des vortex et/ou de régénération.

Les réseaux sont dotés de trappes de visite étanches pour entretien et maintenance des réseaux aérauliques

Les piquages express horizontaux et verticaux ne seront pas autorisés et la portion de réseau démontée si observés

Les raccordements terminaux en gaines souples isolées thermiquement et acoustiquement doivent respecter les rayons de cintrage seront tels que décrits dans le tableau

Diamètre (mm)	80 à 150	160 à 150	315-450
Rayon de cintrage	2D	2.5D	3D

Tableau 5 : Rayon de Cintrage

De plus, sur l'air neuf et l'air vicié, la longueur de gaine est limitée à 1.50 m pour les raccords entre gaines principales et terminaux.

Durant les travaux, les extrémités des réseaux et équipements laissés en attente seront filmés et bouchés. S'il est constaté durant travaux la présence de poussière, traces de graisse, ou boue au niveau des réseaux, il sera exigé à l'entreprise un nettoyage + désinfection complète des réseaux impactés à ses frais.

1.4.4 Calorifuge des réseaux de gaines aérauliques

Le calorifuge des gaines de ventilation sera réalisé par mise en place de panneaux de laine de roche, qualité A2S1D1 (M1) minimum, si l'isolation est extérieure à la gaine, épaisseur précisée dans le Tableau 6.

Sauf mention contraire dans le reste du CCTP, les réseaux de gaines en soufflage et reprise seront calorifugés.

	Extérieur	Local Non Chauffé	Local Chauffé
Gaines rectangulaires	50 mm	25 mm	25 mm
Gaines circulaires	50 mm	25 mm	25 mm

Tableau 6 : Ventilation - Calorifuge Gaine

1.4.5 Niveaux sonores

Toutes les installations devront satisfaire aux exigences fixées par les règlements acoustiques en vigueur. Le niveau sonore intérieur dans les différents locaux opérationnels ne devra pas être dégradé à l'issue du retrofit de l'équipement. Il appartiendra à l'entreprise de faire ses relevés sonores avant et après travaux, compris bruit de fond meubles vigie en fin de journée hors trafic.

Le niveau de pression sonore admissible des équipements en vigie sera inférieur à **40 dB(A) avec CTA en fonctionnement et sans bruit de fond.**

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires, notamment sur les éléments/structure de supportage des moto ventilateurs et des gaines afin de limiter la propagation du bruit par transmission solidienne au travers la structure et le réseau de gaines lors de l'exploitation.

Pour ce faire, elle mettra en œuvre les éléments suivants :

- Résilient anti vibratiles, Manchettes souple anti vibratiles ;
- Supports de canalisations et gaines anti vibratiles ;
- Colliers isophoniques ;
- Limitation de la vitesse d'écoulement dans les gaines compatibles
- Installation de pièges à baffles acoustiques si nécessaire à faible perte de charge.

1.5 Qualité des matériaux

La fabrication et la mise en œuvre des ouvrages devront être conformes aux prescriptions des fournisseurs, du présent document et effectuées dans les règles de l'art.

Les éléments de l'installation seront tous neufs -sauf cas particulier spécifié- en parfait état, de qualité supérieure et conformes aux normes françaises ou européennes.

Tous les ouvrages défectueux sous quelque forme que ce soit à la réception des travaux se verront refusés. La remise à niveau de l'installation sera à la charge de l'entreprise. Il est rappelé que l'entreprise est responsable de l'installation jusqu'à sa réception et, de ce fait, devra la remettre en état de toute dégradation constatée durant l'exécution des travaux.

Les références à des marques sont données **à titre indicatif**, afin de décrire des caractéristiques techniques et de performances certifiées particulières. L'entreprise a toute liberté de proposer du matériel de marque différente, à condition que celui-ci présente des caractéristiques techniques équivalentes en tout point. Un descriptif exact du matériel proposé doit être présenté au maître d'œuvre dans son offre et avant le démarrage des travaux afin qu'il puisse juger de l'équivalence. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger les marques citées en référence dans le présent document.

1.6 Organisation du chantier

Les travaux seront réalisés pour la plupart en journée, et exceptionnellement de nuit hors occupation en cas de gêne acoustique (percements, meuleuse, façonnage) et nettoyage en fin d'intervention.

Le titulaire fournit un planning détaillé de ses interventions avec un taux de charge. Le titulaire précise les travaux bruyants sur son planning. Le titulaire se coordonne avec le responsable sécurité du site pour les permis feu et la chargé de prévention.

Le titulaire se coordonne avec le responsable sécurité du site afin d'identifier les têtes de détection incendie à inhiber. Le titulaire respecte scrupuleusement les procédures ayant trait à la sécurité, à l'anti-intrusion et aux exigences d'accès.

1.6.1 Consignation

Toute coupure des installations (électrique, hydraulique) devra faire l'objet d'une demande spécifique et nécessitera l'autorisation du SNA Ouest.

Les travaux seront réalisés avec mise en œuvre et utilisation des équipements permettant d'assurer le maintien en condition opérationnelle de la vigie.

1.6.2 Accès

L'accès au chantier se fait en coordination avec le Service Technique du SNA Ouest. A ce titre, le titulaire fournit, à la MOE et la COP, en phase de préparation des travaux la liste des personnes habilitées à intervenir dans les locaux concernés par les travaux.

Le badge est porté de manière apparente en toute circonstance à l'intérieur de l'enceinte du site. Ce badge est strictement personnel et n'est prêté à quiconque pour quelque raison que ce soit. Tout perte de badge devra être signalée. Le titulaire est réputé avoir :

- Pris connaissance du ou des sites sur lesquels vont se dérouler les travaux et apprécié toutes les difficultés d'exécution, qu'elles aient trait aux accès, aux aires de stockage disponibles et plus généralement à tout ce qui concerne leur exécution,
- Pris connaissance que les prestations prévues au présent marché seront réalisées dans le milieu opérationnel de l'aviation civile. Le personnel appelé à y évoluer devra être en mesure de produire des pièces d'identité. Le titulaire ne pourra élever aucune réclamation contre des éventuels refus d'accès aux personnes ne pouvant présenter de pièces d'identité.

En outre, le titulaire doit prendre toutes les dispositions et les installations nécessaires à la protection des personnes et des ouvrages. Il devra adapter les méthodes de travail, le phasage, l'installation de chantier, etc...., aux contraintes liées à l'occupation du site (courants forts et faibles, évacuations, ...). Le titulaire devra enfin le nettoyage de la zone d'intervention et les évacuations des déchets liés au chantier.

1.7 Prestations à charge de l'entreprise

Les prestations à la charge de l'entreprise sont :

- La fourniture et la manutention de tout le matériel,
- La mise en œuvre de toutes les fournitures composant le présent marché et nécessaires au bon fonctionnement de l'installation,
- Les supports et armatures métalliques pour supporter les équipements,
- La location des engins,
- Les échafaudages éventuels conformes aux prescriptions et règlements en vigueur,
- La signalétique du chantier,

- Les percements ainsi que les rebouchages,
- Toute démolition et tout démontage ayant un lien direct ou indirect avec les travaux,
- La peinture ou revêtement anticorrosion sur le matériel le nécessitant,
- Le raccordement électrique des appareils selon les normes en vigueur,
- Le nettoyage de l'installation et des locaux,
- Les réglages et essais des installations,
- La maintenance de l'ensemble des installations durant le délai de garantie,
- La présence à la réception des installations,
- Tous les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception,
- La remise en état des dégradations causées,
- L'évacuation des déchets générés par les travaux conformément à la réglementation,
- L'instruction du personnel d'exploitation et d'entretien,
- La protection et les sécurités réglementaires conformes aux règlements en vigueur,
- Tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à une mise en œuvre soignée des installations et à leur bon fonctionnement.

2 DESCRIPTION DETAILLEE DES PRESTATIONS

2.1 Préparation Chantier – Dossier des Ouvrages Exécutés - Essais

2.1.1 Etudes d'exécution

Description	Fourniture des études d'exécution Réalisation de campagnes de mesure avant et après travaux
Mise en œuvre	Toutes les études de dimensionnement, de réalisation de plans d'exécution et des détails des ouvrages, sont à la charge de l'entreprise. Il appartient au titulaire d'établir les notes d'hypothèses, notes de calcul, plans d'exécution, plans de détail si nécessaire, en veillant à retranscrire les hypothèses et prescriptions du CCTP Le titulaire procède avant et après les travaux à deux campagnes de mesure acoustique en vigie avec la mesure du niveau sonore global Lp (NR) et Lmax (dB(A)). Les essais sont réalisés lorsque la vigie est inoccupée et sans trafic aérien, et lorsque la CTA est dans son fonctionnement nominal. Au besoin, le titulaire réalise ces mesures de nuit et force le fonctionnement de la CTA. Des mesures sont également réalisées dans le local CTA avec mesure du LAeq, Lp et Lmax. Le titulaire procède avant et après travaux à des mesures de débits hydrauliques et températures du réseau EC et EG opérationnelles depuis la production et sur l'ensemble des émetteurs. Le titulaire indique sur plan les débits hydrauliques EC et EG relevés sur chaque équipement opérationnel. Sur le réseau EG dans le local technique, le titulaire démonte le corps de pompe et le remplace par un manchon sans intervention destructive. A l'issue, le titulaire procède à la réalisation de mesures de débit d'eau glacée et de température. Le titulaire procède avant et après travaux à des mesures de débits aérauliques et températures au soufflage et à la reprise dans le local CTA et dans la vigie au niveau des grilles de diffusion et de reprise
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.1.2 Installation Chantier – Formalités Administratives - Installation Provisoire

Description	Fourniture et pose de convecteurs électriques comprenant • Des raccordements électriques de puissance et de commande depuis le coffret provisoire • Coffret provisoire en vigie et son raccordement (protection, câblage et raccordement au TD XXXX)
-------------	--

Mise en œuvre	Cette action est à coordonner avec le ST du SNA Ouest. Le titulaire fournit l'équivalent en puissance radiateur à la puissance de la batterie EC de la CTA. Le titulaire fournit des radiateurs avec structure porteuse. Aucun radiateur ne sera installé sur des éléments de structure ou de parement de la vigie. Le titulaire prévoit dans son offre un coffret en vigie pour raccordement des radiateurs avec programmateur horaire. Le titulaire fournit les puissances de l'ensemble des radiateurs au ST. Cette puissance est cohérente avec la puissance de la batterie EC de la CTA. Le titulaire doit la protection et le raccordement du coffret ainsi que le câblage depuis le coffret identifié avec le SNA O. Le titulaire doit tous les équipements périphériques permettant notamment le supportage des radiateurs et du coffret. L'implantation de ces équipements est validée par le SNA O. Aucune fixation dans les parements de la vigie n'est autorisée. A l'issue des travaux, le titulaire prévoit le repli du matériel mis à disposition pour assurer le chauffage en vigie. Le titulaire doit les installations de chantier lui permettant d'assurer le stockage de ces fournitures et une cabane de chantier au besoin. Le titulaire matérialise à l'aide de barrière Heras la zone de stockage et en assure une fermeture. Cette zone est définie avec les ST SNA - O et le chargé de prévention du SIR - O
Localisation	Vigie
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.1.3 Dossier des Ouvrages Exécutés, Notice et Formation

Description	Fourniture des DOE Fourniture d'une notice d'exploitation Fourniture d'une notice de maintenance Réalisation d'une formation / assistance technique
Mise en œuvre	De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les différences des matériaux, produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies. La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leur adresse et téléphone, le tout séparé par des intercalaires. La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées. <u>Plans et autres documents issus des plans d'exécution</u>

Les plans d'implantation des réseaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE. La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc...) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement dans l'ordre alphabétique).

Nomenclatures des matériels

Dans la mesure du possible, le titulaire incorpore ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés pour chaque équipement installé. L'entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

Schémas individualisés par système de traitement d'air

Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernés et préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

Coffrets Electriques et Coffrets de régulation et de programmation

Pour les schémas électriques et plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif L'entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

PV et cahiers d'essais et autocontrôles effectués sur le site

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires. L'entreprise précisera la localisation de ces ouvrages.

La note d'exploitation s'adresse au personnel de conduite des installations et donc s'attache à un fonctionnement normal des installations.

L'ensemble des procédures marche/arrêt (manuel, automatique, normal, secours, urgence) ainsi que l'ensemble des paramètres de conduite (valeur

	normales, écarts tolérés correspondant aux limites d'utilisation, écarts limites de fonctionnement (seuils, dysfonctionnement, alarmes) ; La liste des défauts amenant la coupure et les procédures de modifications des réglages et des points de consignes (abaques de fonctionnement et de réglage) ; L'ensemble des positions des organes de manœuvre et les procédures de manœuvre détailleront les points suivants : • Consignes de sécurité ; • Conditions préliminaires à la manœuvre ; • Description de la manœuvre et commentaires ; • Description des moyens de contrôle du bon déroulement de la manœuvre. Cette notice d'exploitation ne se limite pas à la notice écrite par chaque constructeur, mais se doit d'être complétée par l'ensemble des renseignements techniques propres à l'opération. <u>La notice de maintenance</u> suit et complète la notice de fonctionnement et aborde le cas des fonctionnements hors limites et des dysfonctionnements. Elle comporte les éléments suivants : • Qui joindre en cas de problème, aide au diagnostic en cas de panne ou de fonctionnement hors des conditions normales ; • Liste des outils non standards nécessaires à une intervention sur le site ; • Liste des consommables et des pièces de rechange indispensables sur le site (y compris quantité pour stock). • Les gammes d'intervention, par ordre de priorité : • Condition de sécurité ; • Condition d'accessibilité ; • Le rappel des visites et de leur périodicité ; • Les modes opératoires de démontage/remontage. <u>L'entreprise assure l'instruction pratique du personnel</u> préposé à l'exploitation et à la société chargée de la maintenance des installations, de telle sorte que celui-ci soit à même d'exécuter toutes les manœuvres et toutes les vérifications prévues sur les notices et fiches d'entretien des appareils composant l'installation. Cette instruction devra dans tous les cas précéder la mise en service de l'installation par l'entrepreneur et donnera lieu à un P.V. Cette instruction concernera notamment les équipements suivants : • L'analyse fonctionnelle, les sondes et leur utilité ; • Le fonctionnement de la CTA et ses protections ; • Les conseils dans la conduite de l'installation et les réactions attendues en cas de défauts. La formation du personnel exploitant est assurée en 1 session sur le site. Le ou les formateurs devront être des personnels qualifiés.
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.1.4 Mise au point installation

Description	Fourniture d'un plan de mise au point et de commissionnement de l'installation
Mise en œuvre	Le plan de mise au point doit intégrer et décrire les procédures de tests permettant, notamment • Les vérifications de l'atteinte et du maintien des conditions thermiques dans la vigie / Réactivité du système • Le respect des exigences acoustiques • La cohérence entre le débit eau glacée/ eau chaude et la puissance en chaud et en froid post batteries EC et EG • La bascule entre les batteries électriques et la batterie eau chaude. • La programmation du fonctionnement de la CTA • Le débit de soufflage dans la vigie avec mesure sur les grilles de soufflage et de reprise. Le débit de soufflage dans le local CTA avec mesure sur les colonnes montantes de soufflage et descendantes de reprise. • Température de soufflage de CTA en fonction de la Température ambiance vigie en conditions estivales en mode inoccupation et mode occupation • Température de soufflage de la CTA en fonction de la Température ambiance vigie en conditions hivernales en mode inoccupation et mode occupation • Déclenchement de la déshumidification en fonction de la Température Reprise Air Vicié. • Ouverture / Fermeture du registre sur l'air neuf en fonction de la Température et Humidité Air Neuf, Température Ambiance Vigie et la Température Reprise Air Vicié. Pilotage du registre d'air neuf pour augmenter / diminuer manuellement la quantité d'air neuf introduit en vigie. • Réactivité du ventilateur de soufflage en fonction de la demande des occupants / modulation de la vitesse du ventilateur par pilotage en vigie Ce plan de mise au point de l'installation est complémentaire au plan de claquage des points permettant la vérification de la bonne communication entre équipements assurant la supervision et la régulation de l'installation.
Localisation	Vigie + Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.1.5 Essais

Description	Essais sur la CTA comprenant : • Conforme au plan de mise au point de l'installation et de commissionnement, • Essais Electriques, • Essais Automatismes, • Essais Hydrauliques et Puissance Chauffage / Climatisation, • Essais Aérauliques et puissance chauffage/Climatisation sur la CTA • Essais Mise Au Point Installation
Performances techniques	Les vérifications électriques porteront sur la mesure des intensités absorbées, le contrôle des phases, les essais de fonctionnement des asservissements et régulations et essais des arrêts d'urgence et de tous les appareillages de sécurité Les essais Automatismes sont destinés à vérifier que les commandes, dispositifs automatiques, organes de sécurité, alarmes et ensembles de régulation réagissent convenablement aux impulsions. Ces essais chauffage / climatisation ont pour but de vérifier la possibilité de maintenir constantes les températures ambiance de la vigie en hiver et été. Les essais sont réalisés conforme au plan de mise au point de l'installation et sont consignés dans rapport. Ce rapport précise les conditions initiales de réglages.
Mise en œuvre	<u>Essais Electriques :</u> Mesure de l'équilibrage des phases ; Mesure des tensions en pleine charge ; Vérifications des échauffements en pleine charge après 4 h de fonctionnement continu. <u>Essais Automatismes : CVC – Chauffage/Climatisation</u> Les régulations automatiques maintiennent les températures intérieures désirées, malgré les variations des conditions extérieures et les charges intérieures. L'ensemble des points remontent en lecture, écriture et lecture écrite. Le paramétrage permet un pilotage et une gestion depuis l'interface. Les essais permettent de vérifier le bon fonctionnement des commandes de la CTA (chauffage/climatisation, vitesse...) depuis la vigie via le pupitre de commande. <u>Essais CVC – Chauffage/Climatisation</u> Les canalisations sous pression sont éprouvées hydrauliquement à 1.5 fois la pression de service de l'installation avant calorifugeage.

	Les vérifications du fonctionnement de la batterie électrique (régulation) et des régulations des Vannes 2 voies est réalisées en agissant sur l'automate. Les vérifications de bon fonctionnement des capteurs et actionneurs sont réalisées. Les essais sont réalisés de manière à répondre au fonctionnement décrit en annexe et transcrit dans l'analyse fonctionnelle. L'interface de l'IHM permet de visualiser et piloter l'ensemble des capteurs / actionneurs de l'installation et visualiser les conditions intérieures de la vigie (T). Les essais à l'issus des travaux n'étant pas effectués aux périodes les plus chaudes/froides de l'année, il appartient à l'entreprise de programmer durant l'année de GPA ces essais en période estivale/hivernale confirmant la bonne marche de la CTA en mode froid et mode chaud Dans le cas où les résultats ne seraient pas satisfaisants, celui-ci pourra exiger tous les essais complémentaires qu'il estime nécessaires, aux frais de l'entreprise, et, le cas échéant, la mise en conformité des ouvrages concernés. Ces essais font partie intégrante des prestations de l'entreprise. Les documents dûment complétés attestant leur conformité conditionnent la réception des travaux.
Localisation	Vigie + Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.2 Travaux de dépose - Travaux de Nuit

Description	Travaux de dépose des matériels et équipements existants
Mise en œuvre	Le titulaire prévoit la mise en œuvre de protection sur le cheminement d'accès (moquettes....) y compris dans l'ascenseur (placage bois) et assure le nettoyage à l'issue des phases d'approvisionnement des équipements. Le titulaire prévoit la protection des gaines montantes de soufflage et de reprise durant la période de travaux et prévoit une protection des équipements du local CTA. Le titulaire met en œuvre des ballons/vessies étanches sur les gaines montantes et descendantes. Le titulaire s'assure avec le SNA O de la neutralisation des clapets coupe-feu et de la détection incendie. Le titulaire prévoit le nettoyage des surfaces découvertes à l'issue des déposes, reprend au plâtre les trous conséquentes des déposes et procède à une mise en peinture. Le titulaire prévoit le nettoyage de son chantier et de l'espace du chantier ainsi que les cheminements d'accès. L'ensemble des éléments déposé font l'objet d'un tri et d'un stockage et sont évacués dans les conditions du SOGED. Les déchets de type emballage des éléments neuf font l'objet d'un tri. Le titulaire prévoit les bennes nécessaires pour les déchets et garantit l'évacuation des déchets des bennes pour la

	totalité de la durée du chantier. Le titulaire assure un tri des déchets pour valorisation.	
	Moto – Ventilateur	Dépose des parois amovibles y-compris tout autre élément nécessitant la sortie des différents moto-ventilateurs. Dépose des moto ventilateur poulie courroie *2 et leurs supportages ainsi que tous les accessoires structurels Rebouchage des trémies de soufflage actuelles
	Humidificateur	Dépose Equipement, des liaisons plomberies et de tous dispositifs satellites Rebouchage au plâtre des trous restant et découvert suite à la dépose des équipements.
	Hydrauliques / EG	Pompe et ses raccords électriques (protection, câbles...) , Tuyauterie, son calorifuge, ses accessoires hydrauliques, Des équipements de régulation (vannes, câbles,...)
	Hydrauliques / EC	Tuyauterie, son calorifuge, ses accessoires hydrauliques des équipements de régulation (vannes, câbles,...)
	Aéraulique / Reprise	Gaine et de son registre au niveau du plenum de la CTA Gaine en cas d'encombrement de celle-ci. Obturation par ballon/vessie des gaines + polyane.
	Aéraulique / soufflage	Plenum de diffusion et des éléments en aval des ventilateurs. Nettoyage de la partie maçonnerie du plenum / rebouchage par enduite de rebouchage / mise en peinture (peinture sans odeur, sans COV, QAI ++ et adapté au conduit aéraulique) / Obturation par ballon/vessie des gaines + polyane.
	Aéraulique / Air Neuf	L'apport d'air neuf et des accessoires satellites.
	Electricité Puissance :	Câbles et protection de tous les équipements non conservés Tableau non conservé.
	Electricité Commande	Câbles et protection de tous les équipements non conservés Automates, modules, et tous équipements de l'armoire de la CTA intérieur et des équipements de la face avant de l'armoire.

	Electricité	Variateur de fréquence et son câblage. Le variateur est proprement déposé et remis au Service Technique du SNA O. Les câbles d'alimentation et autres sont déposés proprement depuis la protection dans le TD jusqu'à l'équipement.
Localisation	Local CTA	
Etablissement du prix unitaire	Ensemble	

2.3 Rétrofit CTA

2.3.1 Nettoyage – CTA + Batteries EC et EG

Description	Hygiénisation de la CTA et décapage chimique des échangeurs
Mise en œuvre	Le titulaire doit le nettoyage intérieur de la CTA – parois, châssis, sol et éléments mécaniques conservés - à l'aide d'un détergent désinfectant, bactéricide et fongicide. Le produit utilisé est dédié au nettoyage de CTA. Le titulaire s'assure que le produit est compatible avec les surfaces et les revêtements de surface à nettoyer. Le titulaire doit le dégraissage des surfaces de la CTA, y compris de la partie du plenum maçonné découvert à l'issue de la dépose du plenum d'air soufflé Le titulaire doit l'aspiration intérieure de la CTA avec des dispositifs permettant l'aspiration dans les interstices de la CTA ainsi que tous les résidus suite à la dépose. En cas de détérioration par le titulaire des éléments de la CTA, celui-ci devra le remplacement de la pièce et/ou la remise en peinture totale afin d'éviter tout risque de contamination de l'air soufflé en vigie. Le titulaire doit le décapage chimique à haute pression et à contre-courant des batteries eau chaude et eau glacée de la CTA, comprenant l'aspiration des effluents et les évacuations des eaux de nettoyage. Le titulaire prévoit le nettoyage des ailettes des batteries EC et EG, prévoir l'aspiration des effluents et les évacuations des eaux. Le titulaire doit le nettoyage de la batterie électrique et la vérification de son bon fonctionnement, comme pour les batteries EC et EG. Le titulaire prévoit l'approvisionnement en eaux pour le nettoyage de la CTA, des batteries EC et EG sur le volet aéraulique que sur le volet hydraulique. Le titulaire prévoit une pompe permettant le nettoyage des batteries sur les volets aérauliques et hydrauliques. Le titulaire n'utilise pas la pompe du réseau et la pression du réseau pour le nettoyage. Le titulaire prévoit l'évacuation des eaux de nettoyage et des effluents via un système unitaire. L'évacuation des eaux de nettoyage et des effluents via le réseau d'assainissement de la vigie et du BT n'est pas autorisé. Le titulaire prévoir le raccordement électrique des équipements de nettoyage.

	Le titulaire met en œuvre un extracteur d'air portable dans le local CTA et assure un rejet via une gaine souple positionné en toiture. Le titulaire prévoit le raccordement électrique de l'extracteur et les protections depuis le coffret électrique des radiateurs de la vigie. Le titulaire s'assure que tous les équipements de la CTA maintenus en place sont mis en œuvre en conformité avec les règles de l'art. En cas de non-conformité, le titulaire met en place les dispositifs pour mettre en conformité l'installation.
Localisation	
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.3.2 Moto Ventilateurs – Rétrofit - Travaux de Nuit

Description	Fourniture et pose d'un ensemble de deux moto turbines type ventilateur EC à vitesse variable								
Performances techniques	Ventilateurs EC : • Débit d'air existant : 9960 m3/h – 800 Pa (P totale) • Moteur haute efficacité EC • Classe de performance IE4 ou IE5 avec déflecteurs d'optimisation le cas échéant ; • Signal externe 0-10 V • Fonctionnement parallèle • Adapté pour le retrofit • Portes accès ventilateur (résistante à la surpression)								
Caractéristiques	Sur la base du relevé fait et de l'emplacement disponible, le titulaire projette les travaux sur un plan.								
Performances acoustiques	dB(A)		63	125	250	500	1000	2000	4000
	Lw(A) in	83	49	50	76	77	76	75	74
	Lw(A)-Out	87	51	56	80	80	81	79	78
	dB(A)	1 m	4m						
	Lp (In)	76	66						
	Lp(Out)	80	70						
Modèle indicatif de référence	GKFH 355 de chez ROSENBERG / XXXX de chez ETT ou techniquement équivalent.								
Mise en œuvre	Afin de favoriser une diffusion d'air soufflé optimisé, le titulaire incline les moto turbines selon une inclinaison à définir avec la MOE. Le titulaire doit la fourniture et pose d'un ensemble de supportage composé de cadres aluminium et de tôles d'adaptation / obturation pour ventilateurs y compris tôles, panneaux de remplissage, renforts structuraux, rails de fixation, carénage, visserie permettant l'inclinaison des moto turbines. Le titulaire doit les équipements et supports antivibratiles (validé par note de calcul) évitant la transmission des vibrations et bruits.								

	Pour les ventilateurs, le titulaire précise le traitement des pales (si non composite) ou du bloc moteur dans l'intérêt de la durée de vie de l'équipement. Le titulaire doit la remise en état des parois en fin d'intervention avec notamment une attention sur l'étanchéité à l'air de la CTA et des différentes liaisons aérauliques. Un test à la fumée sera réalisé par le titulaire avec photos à l'issue des travaux de reprise et en présence de la MOA/MOE. Le titulaire doit reprendre toutes les fuites visibles au mastic et doit une reprise / fixation des éléments de calorifuge de gaine décollés Le titulaire doit la réalisation des étanchéités et finitions diverses (aérauliques, peintures antirouilles). Le titulaire doit les signalétiques extérieurs de la CTA et des réseaux. Compris toutes sujétions d'adaptation du caisson pour accès maintenance des ventilateurs (trappe accès caisson ventilateur, ...).
Localisation	
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.3.3 Filtration

Description	Fourniture et pose de filtre de protection
Performances techniques	Filtre Air Neuf : Porte filtre + Filtres Air Neuf : Filtres Iso - G4 Filtres CTA : Filtres Iso G4 et F8 Les filtres devront être de classement énergétique A ou A+
Mise en œuvre	Les filtres sont mis en œuvre dans la CTA en lieu et place de ceux existants. Ces filtres sont accessibles et manœuvrables pour les opérations de maintenance et d'entretien. Le titulaire doit toute adaptation du supportage actuel des filtres à la taille des nouveaux filtres. Le titulaire doit la mise en œuvre d'un caisson porte filtre + filtre sur le réseau d'amenée d'air en amont de l'insufflateur d'air neuf. Le titulaire positionne le caisson porte filtre dans l'axe du réseau d'air neuf mise en œuvre et ce caisson porte filtre est positionné sur pied. Ce caisson porte filtre est constitué de sorte à pouvoir changer les filtres et dispose d'un pressostat différentiel de pression relié à la GTB permettant la gestion de l'encrassement du filtre. Le câblage de ce pressostat et son intégration à l'interface de supervision et de pilotage de l'installation est prévu sous le chapitre GTB.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	U

2.3.4 Tôlerie

Description	Fourniture et pose de tôlerie d'adaptation
Performances techniques	Acier galvanisé 20/10
Mise en œuvre	Le titulaire découpe le carénage de la CTA afin de permettre le soufflage de l'air traité vers le plenum avec la configuration adapté et la nouvelle orientation des moto ventilateurs. A l'issue de la découpe du carénage, le titulaire prévoit le maintien de l'ouverture des 2 portes de la CTA comme actuellement pour accès aux différents organes de la CTA et l'accès aux moto-turbines dans le cadre de leurs maintenances Le titulaire prévoit la mise en œuvre de plaque pour obturation pour les anciennes réservations/ trous en partie haute de la CTA permettant la diffusion d'air. Le titulaire fournit et pose une tôle d'adaptation comme plenum de soufflage avec aube directrice permettant d'orienter le flux vers la gaine d'air soufflé montante et calfeutrement intérieur. Le titulaire prévoit la mise en œuvre de dispositif amovible permettant le maintien et l'accès au moto turbines ainsi que tous les organes de la CTA (Batteries EC, EG, Batterie Electrique...). La pièce d'adaptation est constituée avec des aubes aérauliques permettant une bonne circulation du flux d'air et revêtu d'un isolant de gaine. Le calorifuge mis en œuvre est adapté à une pose pour des réseaux de section rectangulaires. Son épaisseur est de 40 mm. La pièce d'adaptation est réalisée de manière à assurer une jonction étanche avec la gaine d'air soufflé montante. Le plenum constitué doit permettre l'accès au fond du local technique et notamment au équipements et accessoires aérauliques et hydrauliques Le titulaire doit la mise en œuvre de dispositif aéraulique assurant la bonne mise en œuvre des capteurs dans ce plenum permettant le pilotage et la régulation de l'installation. Y compris toutes sujétions de mise en œuvre entre la CTA et la gaine montante d'air soufflé et y compris supportage du plenum.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.4 Distribution Hydraulique

2.4.1 Liaisons hydrauliques et accessoires

Description	Fourniture et pose de liaisons hydrauliques comprenant : • Tuyauterie hydraulique et accessoires, • Purges calorifugées en partie haute du réseau avec vannes d'isolement avec col allongé pour calorifugeage et anti-condensation, Vannes de vidanges calorifugées, vannes d'équilibrage • Doigt de gants et tous dispositifs hydrauliques permettant la régulation et le pilotage de l'installation.
Caractéristiques géométriques	Selon calculs diam des réseaux selon hypothèses du CCTP
Performances techniques	La distribution est réalisée avec des matériaux identiques à ceux actuellement. Pour information, la distribution EG est en acier noir et la distribution EC est en cuivre. Le titulaire vérifie ses hypothèses et s'assure de la cohérence des diamètres avec ceux existants. L'attention sera portée par l'entrepreneur sur le choix des métaux afin d'éviter tout risque de couple oxydo-réduction inadapté (ex : cuivre / acier)
Mise en œuvre	Le titulaire doit tout élément permettant le bon entretien et le bon fonctionnement en différents points des réseaux hydrauliques. Les raccordements entre tubes de diamètres différents se feront au moyen de pièces adaptées : réductions concentriques ou excentriques. Les raccordements par emboîtement ne seront pas tolérés. Les supportages sont remplacés et en acier électro-zingué. Les vannes d'équilibrage sont positionnées sur les tuyauteries retour, accessibles et manœuvrables depuis leur emplacement. Les prises de pression sont accessibles et la mise en œuvre du calorifuge ne doit pas interdire la prise de mesure. Le calorifuge de ces vannes d'équilibrage est réalisé avec des boîtes adaptées Les canalisations ne devront pas gêner aux coffres visitables, ni en empêcher l'ouverture. La surface extérieure des tuyauteries (ou de calorifuge) sera écartée d'au moins 10 cm des parois et de 10 cm des sols finis. L'espace existant entre les fourreaux et les tuyauteries, sera comblé par un joint souple évitant les transmissions phoniques. La mise en place de produit assurant le degré coupe-feu de la paroi traversée est réalisée à chaque passage de cloisons horizontales et verticales. Le rebouchage des traversées de parois par mousse expansive ne sera pas toléré. Le titulaire doit tout équipement hydraulique permettant la mise en œuvre des capteurs/actionneurs nécessaires à la supervision et au pilotage de l'installation, y compris de toutes sujétions de main d'œuvre et de matériel

	pour les façonnages, cintrages, coupes, soudures, pose et tous assemblages, trous de scellement et de passage, fixations et scellements.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	ml

2.4.2 Calorifuge liaisons hydrauliques – Eau Glacée

Description	Fourniture et pose du calorifuge des liaisons hydrauliques Eau Glacée - protection/ finition : • Coquille isolante styrodur avec pare vapeur avec pièces de forme adaptées • Des colliers de supportage électro-zingués à manchette isolante • Fourniture et pose d'une protection du calorifuge avec Tôle de protection aluminium de type tôle isoxal
Caractéristiques géométriques	Le calorifuge sera plaqué sur les tuyauteries, il devra être parfaitement rectiligne.
Performances techniques	Performances techniques en fonction du positionnement du réseau précisées au chapitre Exigences Réglementaires – 1.3.7 Protection contre le gel des réseaux hydrauliques
Caractéristique visuelle et finition	Le marquage et le repérage des réseaux avec leurs étiquettes et sens d'écoulement devront être apposés sur les tuyauteries à l'aide de bandes normalisées collées sur le calorifuge conformément à la norme NFX 08-100
Mise en œuvre	La mise en place du calorifuge est effectuée qu'après les essais d'étanchéité. Les tuyauteries sont posées sur des supports isolants en coquille de mousse rigide de polystyrène extrudé avec revêtement pare vapeur renforcé. Les joints seront remplis d'un mastic étanche de type BS 886-06 ou équivalent. L'isolation des coudes et des points singuliers est réalisée avec des pièces de forme préfabriquées en polystyrène extrudé avec revêtement pare vapeur renforcé de la même épaisseur que les tuyauteries droites Les colliers de supportage des calorifuges devront être des colliers électro-zingué à manchette isolante, recouvert d'un pare vapeur aluminium renforcé par de la fibre de verre et fermeture par 2 vis. La protection du calorifuge sera en tôle aluminium de type isoxal. La charge maximum sera de 200 kg. La mise en place d'isolant type Armaflex sur les sections linaires et coudées, piquages ne sera acceptée.

Modèle indicatif de référence	Coquille isolante de type STYROBRIGHT ou équivalent Colliers de supportage de type PIRFLAM ou équivalent Revêtement de protection : ISOXAL
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	m ²

2.4.3 Calorifuge liaisons hydrauliques – Eau Chaude

Description	Fourniture et pose du calorifuge des liaisons hydrauliques Eau chaude comprenant : • Coquille isolante en laine de roche revêtue aluminium avec pare vapeur avec pièces de forme adaptées • Des colliers de supportage électro-zingués à manchette isolante • Fourniture et pose d'une protection du calorifuge avec tôle de protection aluminium de type tôle isoxal
Caractéristiques géométriques	Le calorifuge sera collé sur les tuyauteries, il devra être parfaitement rectiligne et parfaitement mis en œuvre
Performances techniques	Performances techniques en fonction du positionnement du réseau précisées au chapitre Exigences Réglementaires.
Caractéristique visuelle et finition	Le marquage et le repérage des réseaux avec leurs étiquettes et sens d'écoulement devront être apposés sur les tuyauteries à l'aide de bandes normalisées collées sur le calorifuge conformément à la norme NFX 08-100.
Modèle indicatif de référence	Calorifuge : AUTOBRIGHT ou équivalent Coude : AUTOBRIGHT ou équivalent. Colliers de supportage : AUTOBRIGHT ou équivalent Revêtement de protection : ISOXAL
Mise en œuvre	La mise en place du calorifuge ne sera effectuée qu'après les essais d'étanchéité. Les tuyauteries seront posées sur des supports isolants en coquille de laine de roche à fibre directionnelle et les joints entre coquilles isolantes seront remplis d'un mastic étanche de type BS 886-06 ou équivalent. Ces coquilles seront protégées par des revêtements métalliques. Le pare vapeur ne sera pas percé par des agrafes de fixations. L'isolation des coudes et des points singuliers sera réalisée avec • Pièces de forme préfabriquées en polystyrène extrudé avec revêtement pare-vapeur renforcé de la même épaisseur que les tuyauteries droites • Les joints entre coquilles isolantes seront remplis d'un mastic étanche de type BS 886-06 ou équivalent Ces pièces de forme seront protégées par des revêtements en aluminium. Le pare vapeur ne sera pas percé par des agrafes de fixations.

	Les supportages des tuyauteries hydrauliques mis en œuvre sont en acier électro-zingué et pré-isolés. L'épaisseur d'isolation des colliers est égale à l'épaisseur de calorifuge des tuyauteries supportée par le collier. La surface extérieure des tuyauteries (ou de calorifuge) sera écartée d'au moins 10 cm des parois et de 10 cm des sols finis. La protection du calorifuge sera en tôle aluminium de type isoxal La mise en place d'isolant en manchon élastomère type Armaflex sur les sections linaires et coudées, piquages ne sera acceptée.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	m ²

2.4.4 Condensats

Description	Fourniture et pose d'une évacuation des condensats de la CTA
Performances techniques	Les conduits PVC sont mis en place avec une pente mini de 1 cm par mètre.
Mise en œuvre	La récupération du réseau existant actuel et de l'évacuation est réalisée afin de permettre une évacuation gravitaire. Leur étanchéité sera vérifiée en tout point du réseau avec certificat d'autocontrôle transmis à la maîtrise d'œuvre. Dans le cas où l'évacuation est inadaptée, le titulaire reprend et met en conformité l'évacuation de la CTA. Au besoin, les conduites en PVC sont changées, depuis le bac à condensats de la CTA. L'entreprise est redevable de l'ensemble des sujétions pour la mise en œuvre des siphons visitables y compris percement et le rebouchage des parois. Dans le cas d'impossibilité d'évacuation gravitaire, il sera proposé une pompe de relevage des condensats dont les caractéristiques seront soumises à accord de la MOE.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.5 Distribution Aéraulique

2.5.1 Réseau Aéraulique Rigide

Description	Fourniture, pose et raccordement d'un réseau à joints de gaines rigides, comprenant : • Sur l'air repris entre la gaine descendante et le plenum de reprise (en lieu et place du registre) : • Sur l'air neuf entre la prise d'air neuf situé en façade et le plenum de reprise de la CTA • Sur l'air soufflé entre la CTA, la tôlerie d'adaptation et la gaine montante d'air soufflé										
Caractéristiques géométriques											
Performances techniques	Les gaines sont en acier galvanisé Z 275. <table border="1"> <tr> <td></td><td>Conformité</td></tr> <tr> <td>Classement au feu</td><td>A1</td></tr> <tr> <td>Dimensions</td><td>NF EN 1506</td></tr> <tr> <td>Résistance et Etanchéité</td><td>NF EN12 237</td></tr> <tr> <td>Régularité du revêtement</td><td>EN 10346</td></tr> </table>		Conformité	Classement au feu	A1	Dimensions	NF EN 1506	Résistance et Etanchéité	NF EN12 237	Régularité du revêtement	EN 10346
	Conformité										
Classement au feu	A1										
Dimensions	NF EN 1506										
Résistance et Etanchéité	NF EN12 237										
Régularité du revêtement	EN 10346										
Caractéristique visuelle et finition	-										
Mise en œuvre	Les gaines sont isolées. Sur le réseau d'air repris, au besoin, une plaque métallique d'obturation calfeutrée est mise en œuvre afin d'isoler la gaine du puit canadien. Sur le réseau Air soufflé et au niveau de la CTA, les anciennes trémies de soufflage sont obturées. Les assemblages seront assurés par des vis. L'emboîtement/déboîtement doit toujours se faire par une légère rotation de l'accessoire dans le conduit. Les accessoires sont à joints (Té de raccordement, Piquage, coude, réduction, caisson de piquage...) Les pièces de transformation nécessaires sur les gaines seront réalisées avec des profilés aérauliques et aubes d'écoulement pour avoir un minimum de perte de charge singulière et ne pas générer des vortex.										
Localisation	Local CTA										
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire										

2.5.2 Ventilateur insufflation Air neuf

Description	Fourniture et pose d'un ventilateur de gaine pour insufflation air neuf
--------------------	--

Caractéristique visuelle et finition	-								
Performances techniques	Débit Mini = 120 m3/h Débit Maxi = 300 m3/h Alimentation Electrique <table> <tr> <td>Alimentation</td><td>220 V / 50 Hz</td></tr> <tr> <td>P absorbée</td><td>25 W</td></tr> <tr> <td>Intensité Absorbée</td><td></td></tr> <tr> <td>Indice de protection</td><td>IPX4</td></tr> </table>	Alimentation	220 V / 50 Hz	P absorbée	25 W	Intensité Absorbée		Indice de protection	IPX4
Alimentation	220 V / 50 Hz								
P absorbée	25 W								
Intensité Absorbée									
Indice de protection	IPX4								
Modèle indicatif de référence	In LINE X PRO 100 de chez Aldes ou techniquement équivalent								
Mise en œuvre	Le ventilateur est mis en gaine et est équipé d'un variateur de vitesse à proximité permettant de faire varier la vitesse du ventilateur. Un filtre et son porte filtre sont mise en œuvre sur ce réseau aéraulique. Le titulaire prévoit la protection électrique et le raccordement du ventilateur d'air neuf.								
Localisation	Sur la prise d'air neuf								
Etablissement du prix unitaire	Ensemble								

2.6 Electricité Puissance

2.6.1 Armoire Electrique – Local CTA

Description	Fourniture et pose d'un coffret d'alimentation dans local CTA
Précisions techniques	Un répartiteur général, Disjoncteur général avec différentiel 300mA Un transformateur pour le circuit d'alimentation des automates de régulation, Les protections par disjoncteurs modulaires des différents circuits, Pour chaque départ des équipements, capteurs et actionneurs... la protection par disjoncteur moteur magnétothermique avec contact auxiliaire et commande par contacteur, 1 ensemble de synthèse défaut avec contact sec disponible sur bornes. 1 éclairage à l'intérieur de l'armoire commandé par un contact fin de course sur la porte de l'armoire, et 1 prise 2P+T Une protection pare foudre sur les automates de régulation au raccordement des câbles (bus, ...) qui circulent à l'extérieur des bâtiments. Compris toute sujétion de sécurité et de fonctionnement de l'installation.
Mise en œuvre	L'armoire sera murale et fixée de façon à ne pas avoir d'éléments à moins de 1 mètre du sol et permet d'alimenter les moto ventilateurs, la batterie électriques, l'armoire de la CTA (de commande et de puissance), l'insufflateur. L'alimentation

	de cette armoire est réalisée depuis le TGBT à identifier avec le SNA O. Les protections et câbles sont adaptés au besoin par le titulaire. La fourniture et la pose des équipements électriques permettant l'alimentation de ce coffret est du par le titulaire. Ces travaux sont réalisés en coordination avec le SNA O. L'armoire sera dimensionnée de telle façon que toute extension de l'ordre de 30 % soit possible sans modification de la disposition de l'appareillage et du câblage. L'armoire sera réalisée en tôle d'acier d'épaisseur minimale de 20/10 mm et seront munies de portes fermant à clef avec serrure. Dans l'armoire, il sera prévu toutes les ventilations nécessaires et elle sera mise à la terre. La pénétration des câbles dans l'armoire se fera par l'intermédiaire de presse-étoupes étanches adaptés aux sections de câbles. Il est prévu la mise en place en façade de l'armoire de signalisation des appareils installés avec repérage sur étiquettes gravées : voyants marche/auto/arrêt et ensemble de relayage et voyants de défaut pour les fonctions de sécurité, poignée de commande extérieure cadénassable, Un voyant sous tension, et une grille de ventilation haute et une grille de ventilation basse, Tous les câbles seront repérés par bagues ou étiquettes graphoplast. Tout l'appareillage entrant dans la composition des tableaux sera repéré par étiquettes dilophanes gravées, précisant son numéro et sa fonction. Tous les câbles des conducteurs de protection seront raccordés sur bornes V/J. Les appareils de protection des différents circuits devront assurer le pouvoir de coupure au point considéré, en prenant en compte les critères de sélectivité et de filiation préconisés par les normes pour assurer une parfaite protection des personnes contre les contacts directs. Dans ce but, le principe de la "Sélectivité Verticale" sera retenu pour le choix des disjoncteurs et autres protections mises en œuvre. Le montage de l'ensemble des équipements sur une grille perforée fixée en fond de l'armoire. Le câblage sera réalisé par conducteurs souples de couleurs conventionnelles avec embouts. Les conducteurs de terre des différents départs et les tresses de masse des portes de l'armoire seront ramenés sur un bornier de terre, lui-même relié au conducteur de terre de l'alimentation électrique de l'armoire. L'équilibrage des phases est réalisé au niveau des armoires de protection. Toutes dispositions seront prises pour assurer un équilibrage des phases aussi satisfaisant que possible. Compris toutes sujétions nécessaires.
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Ens

2.6.2 Protection, câblage, chemin de câble et raccordement.

Description	Fourniture et pose des protections électriques de puissance Fourniture et pose du câblage et des chemins de câbles Fourniture et pose des raccordements électriques de puissance : • Entre le TGBT xxx et le TD CTA • Entre le TD et la CTA : Moto-ventilateurs • Capteurs – Actionneurs • Servo-moteurs des vannes hydrauliques • Batterie Electrique • Insufflateur Air Neuf • Pupitre commande en vigie
Performances techniques	
Mise en œuvre	Le titulaire doit les protections électriques de tous les équipements de son périmètre d'intervention. Toutes les protections existantes sont déposées et remplacées. Le titulaire doit le raccordement de tous les équipements électriques de puissance et des équipements du périmètre de son intervention. Le titulaire prévoit la pose de chemin de câbles pour supportage des câbles. La pénétration des câbles dans l'armoire se fait par l'intermédiaire de presse-étoupes étanches adaptés aux sections de câbles. Tous les câbles seront repérés par bagues ou étiquettes graphoplast. Tout l'appareillage entrant dans la composition des tableaux est repéré par étiquettes dilophanes gravées, précisant son numéro et sa fonction. Tous les câbles des conducteurs de protection seront raccordés sur bornes V/J. Les appareils de protection des différents circuits devront assurer le pouvoir de coupure au point considéré, en prenant en compte les critères de sélectivité et de filiation préconisés par les normes pour assurer une parfaite protection des personnes contre les contacts directs. Dans ce but, le principe de la "Sélectivité Verticale" sera retenu pour le choix des disjoncteurs et autres protections mises en œuvre. Le montage de l'ensemble des équipements sur une grille perforée fixée en fond de l'armoire. Le câblage sera réalisé par conducteurs souples de couleurs conventionnelles avec embouts.

	Les conducteurs de terre des différents départs et les tresses de masse des portes de l'armoire seront ramenés sur un bornier de terre, lui-même relié au conducteur de terre de l'alimentation électrique de l'armoire. L'équilibrage des phases devra être réalisé au niveau des armoires de protection. Toutes dispositions seront prises pour assurer un équilibrage des phases aussi satisfaisant que possible. Compris toutes sujétions nécessaires.
Modèle indicatif de référence	
Localisation	
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.7 Régulation – Supervision – CTA

2.7.1 IHM, Analyse fonctionnelle et programmation interface

Description	Fourniture et pose d'une Interface Homme Machine Fourniture d'une analyse fonctionnelle de la CTA Fourniture d'interface et programmation de l'interface.
Performances techniques	L'écran de l'IHM est 15 " minimum et tactile Résolution 1920*1080. Luminosité 300 cd/m². Transmittance > 90 %
Mise en œuvre	L'IHM permet l'affichage des commandes manuelles et l'afficheur LCD autorise la consultation, diagnostic et dérogation locale. L'IHM est mise en œuvre sur la paroi de la CTA en lieu et place de celle existante. Le titulaire prévoit le découpage propre pour mise en œuvre de l'écran. Le titulaire prévoit l'alimentation de l'IHM Au besoin, l'interface est adaptée pour avoir une vision globale de l'installation et de l'ensemble des capteurs / actionneurs assurant le pilotage de l'installation. L'écran est tactile.
Modèle indicatif de référence	IHM : Logiciel Envysion de chez Distech ou techniquement équivalent
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.7.2 Unité de traitement local - UTL

Description	Fourniture et pose d'un automate permettant le pilotage et la régulation de l'installation
Performances techniques	UTL composés d'une alimentation, d'un serveur IP et de modules d'extension y/c adaptation sur les rails et dans l'armoire existante. Module d'E/S (Entrées/ Sorties) constitué d'un boîtier électronique et d'une embase indépendante si besoin, interchangeable et universels configurables pour traiter différents signaux (NI 1000, PT100, PT1000, 0-10V, 4-20mA, éléments T1, contact NO/NF, comptages, sorties 3 points....), y/c adaptation sur les rails et dans l'armoire existante.
Mise en œuvre	Les UTL sont alimentés par un transformateur 230/24V branché sur le même réseau que l'équipement qu'il supervise. Un bloc d'alimentation est mis en œuvre pour les contrôleurs modulaires ainsi que son raccordement spécifique (Câble HD15, ...). Les UTL pourront recevoir des modules d'extension pour adapter la configuration au local technique, dépendamment de l'installation pilotée. Les UTL sont protégés au niveau de ses bornes contre les courts-circuits et les erreurs de câblage en tension continue/alternative. Les UTL communiquent via un protocole standardisé BACnet IP et sont multi-protocoles (Bacnet MS/TP, Modbus RTU et Modbus TCP, M-Bus, KNX, LON, SNMP...). Les modules de communication sont mis en œuvre et comprennent notamment des ports RS 485, Ethernet... Les passerelles de communication sont prévues afin d'assurer la communication entre l'UTL et les autres équipements. Les UTL devront pouvoir communiquer via le réseau TCP/IP et seront équipés d'un serveur web avec imagerie HTML5 et éditeur graphique intégrés. Les UTL seront totalement indépendantes et pourront assurer, en autonome, les fonctions d'acquisition, de traitement et d'action en cas de perte du réseau TCP/IP. Les UTL seront librement programmables (sans licences). Le titulaire intègre un adaptateur Wi-Fi qui permettra de connecter l'UTL afin de permettre à l'automaticien d'intervenir sans interaction sur le réseau IP client. Les UTL sont mis en œuvre par un intégrateur agréé et adapté au nombre de points définis en phase études et préparation.
Modèle indicatif de référence	Automate PX de chez Siemens / Eclipse ECY – S1000 de chez Distech ou techniquement équivalent Adaptateur WIFI pour contrôleurs connectés
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Forfaitaire

2.7.3 Bus de communication et câblage

Description	Fourniture et pose câble bus de communication pour raccordement entre automate et IHM Fourniture et pose de câble pour raccordement entre capteurs/actionneurs et automate Fourniture et pose de câble pour raccordement entre Automate Fourniture et pose d'une liaison Ethernet entre la CTA et la baie de brassage de la salle Technique.
Performances techniques	Utilisation d'un protocole de communication standard et ouvert : Modbus_Bacnet sur Ethernet ou IP
Mise en œuvre	La mise en place d'une liaison de supervision type bus assure la communication entre l'automate et l'IHM. Le titulaire doit le câblage de puissance et de commande de l'ensemble des capteurs et actionneurs mis en œuvre pour le pilotage et la régulation de la CTA. Le titulaire met en œuvre des transformateurs 220V / 24 V pour alimenter les capteurs – actionneurs de l'installation. Le titulaire doit le câblage de puissance, de commande et de communication depuis le local CTA vers la vigie (pupitre) pour permettre le pilotage de l'installation.
Modèle indicatif de référence	-
Localisation	Local CTA
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

2.7.4 Capteurs / Actionneurs - Télécommande

Description	Fourniture et pose capteurs et actionneurs permettant le fonctionnement de l'installation comprenant, notamment : • Sondes de température et d'hygrométrie de gaines • Sondes de température d'ambiance • Sondes de pression d'air • Sondes de température plongeuses • Vannes 2 Voies avec prise pression+ servo moteur • Registre Air Fourniture, pose et raccordement d'un pupitre de commande du chauffage et de la climatisation en vigie permettant : • Décalage de consigne avec affichage
--------------------	--

	• Pilotage vitesse ventilateur Fourniture et pose de sondes de température et de manomètres à lecture directe sur réseaux EC et EG
Performances techniques	Sondes de pression dans la gamme de pression de l'installation Sondes de température dans la gamme de température de l'installation
Mise en œuvre	-
Modèle indicatif de référence	Vannes de type Energie Valve de chez Belimo ou techniquement équivalent
Localisation	Local CTA et Vigie
Etablissement du prix unitaire	Ensemble

3 ANNEXES :

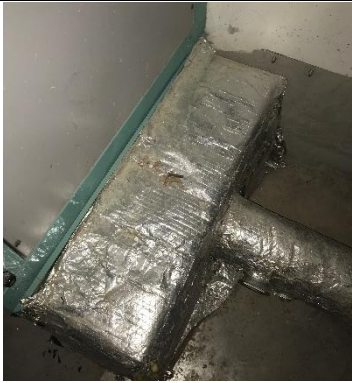
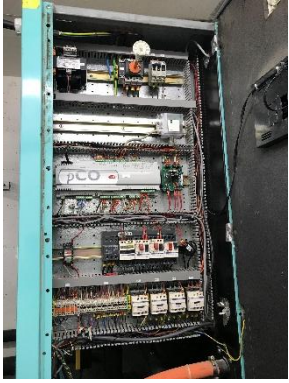
3.1 Annexe 1 : Liste des Documents Exécution à fournir

CH/CLIM	PLAN	CTA	Relevé de l'état existant de la CTA et fourniture d'un plan de configuration actuelle de la CTA : Le titulaire procède à un relevé de côtes de la CTA existante intégrant l'ensemble des éléments de la CTA (Batterie EC, EG, Batteries Electriques, filtrations) et les moto ventilateurs poulie courroie.
CH/CLIM	TEST	Electricité	Test Batterie Electrique CTA : Le titulaire procède à des mesures permettant de vérifier le bon état de marche de la batterie et le fait que celle-ci délivre la puissance
CH/CLIM	TEST	Hydraulique - Débits	Tests hydrauliques avant et après travaux : Le titulaire procède à des mesures de débits et des températures sur le réseau EC et EG sur l'ensemble des équipements opérationnels du BT depuis la production de chauffage et de climatisation.
CH/CLIM	TEST	Aéraulique – Débits	Tests aérauliques avant et après travaux : Le titulaire procède à des mesures de débits d'air et des températures au niveau de la gaine de reprise et de la gaine de soufflage. Le titulaire procède à des mesures de débits d'air et température en vigie, notamment sur l'air soufflé au niveau des grilles de diffusion. Les tests sont réalisés lorsque la CTA fonctionne à son débit nominal et à vitesse maximale (forcée à l'aide du variateur)
VENT	NDC	Bilan Aéraulique – Pression ventilateur	Note de calcul permettant la définition de la pression à fournir par les ventilateurs d'extraction et de soufflage
AC	TEST		Test acoustiques avant et après travaux avec mesure des indicateurs : Le titulaire procède avant et après les travaux à deux campagnes de mesure acoustique en vigie avec la mesure du niveau sonore global Lp (NR) et Lmax (dB(A)). Les essais sont réalisés lorsque la vigie est inoccupée et sans trafic aérien. Des mesures sont également réalisées dans le local CTA avec mesure du LAeq, Lp et Lmax.
PCCV	Schéma	Electricité	Schéma électrique armoire du local CTA.
PCCV	PLAN	Régulation	Plan d'implantation des équipements de supervision et de pilotage de la CTA
PCCV	SYN	Electricité	
PCCV	SYN	Régulation	Synoptique de la régulation et des éléments de pilotage de la CTA.
PCCV	AF	Régulation	Analyse fonctionnelle pour le pilotage et la supervision de l'installation
PCCV	FT	//	Toutes les fiches techniques des matériels et équipements mis en œuvre

3.2 Annexe 2 : Travaux de dépose – Presentation Non Exhaustive

2.3 Travaux Dépose	Moteur	Moto – Ventilateur				
2.3 Travaux Dépose	CTA	Humidificateur		Siphon + rampe humidification + resaux alimentation eau + bouchonnage des reseaux		
						

2.3 Travaux Dépose	Hydrauliques	Réseau	EC + EG	Tuyauterie + Calorifuge + accessoires hydrauliques + vannes équilibrages + Pompes (supportage, cable électrique Puissance et commande) + manomètre		
2.3 Travaux Dépose	Hydrauliques	Réseau	EC + EG	Régulation servo moteurs + vannes + cables + calorifuges		
2.3 Travaux Dépose	Aérauliques	Reprise	Air Repris	Registre + Servo moteur + câbles puissance + cable regulation + gaines entre gaine descendante et plenum de reprise		

2.3 Travaux Dépose	Aérauliques	Soufflage	Air Soufflé		
2.3 Travaux Dépose	Aérauliques	Air Neuf	Air neuf	Dépôt du plenum de soufflage	
2.3 Travaux Dépose	Electricité - Régulation	Pilotage CTA		Automate, module E/S,Contacteur puissance.....	

2.3 Dépose	Travaux	Electricité - Régulation	Pilotage CTA		Variateur Vitesse Le variateur de vitesse et son alimentation sont déposés proprement et remis au SNA – O. En cas de dégradation lors de la dépose, le titulaire fournit au SNA – O un variateur de vitesse identique neuf.	
---------------	---------	-----------------------------	--------------	--	---	---

3.3 Annexe 3 : Description du mode de fonctionnement envisagé

L'IHM permet via des pages dédiées la vue du fonctionnement de la CTA (pression de soufflage, débit, état, % par rapport au débit max, consommations...), des vannes de régulation chaude et froide (état, % ouverture, débit, énergie ..), de la batterie électrique (Etat, énergie, ...), du registre air neuf (état, % ouverture, défaut...) et des températures de soufflage et de reprise en vigie ainsi que l'ensemble des pressions et débits de soufflage, repris et air neuf de l'installation. L'encrassement des filtres est suivi à l'aide de pressostats différentiels dont les états et les défauts remontent sur GTC.

Un automate gère la centrale de traitement d'air pour le chauffage via la batterie EC et la batterie électrique et la climatisation ainsi qu'un ensemble des capteurs et des actionneurs. Une horloge définit le mode occupation, relance et inoccupation. Les plages horaires sont des variables que le MOA peut faire évoluer en fonction de ses besoins.

La régulation de la température ambiante avec limite haute et basse au soufflage se fait par action sur les vannes des batteries eau chaude, eau glacée et de la batterie électrique en fonction de la consigne active et sur la vitesse du ventilateur. Les 2 ventilateurs EC sont à vitesse variable et pilotable par signal 0-10 V directement par l'UTL. La création/l'utilisation d'un programme spécifique pour la sortie 0-10 V des ventilateurs est prévue.

La température de soufflage est fonction de la température ambiante vigie et de la demande des occupants. Une dérogation est possible via le pupitre de commande en vigie. Le décalage de consigne est remis à zéro lors du passage en mode inoccupation.

Une dérogation est possible via le pupitre sur la vitesse du ventilateur. Cette dérogation est temporisée et paramétrable. A l'issue de la temporisation, l'automate revient en mode auto, pilote la CTA en fonction de la consigne de température demandée par les occupants et ajuste automatiquement la vitesse des ventilateurs. Les différents modes de la CTA sont

Mode Chaud	Mode Froid
$T < 22\text{ °C}$	$T > 22\text{ °C}$
Les températures de soufflage au niveau de la CTA sont des isothermes correspondant à la $T_{\text{consigne}} + 2\text{ °C}$ en hiver	Les températures de soufflage au niveau de la CTA sont des isothermes correspondant à la $T_{\text{consigne}} - 2\text{ °C}$ en été
La vitesse du ventilateur est pilotable par un signal 0-10 V	La vitesse du ventilateur est pilotable par un signal 0-10 V

Les diagrammes de fonctionnement de la température ambiante et de la température de soufflage sont les suivants.

Contrôle de la température ambiante	Contrôle de la température de soufflage
Le diagramme illustre le contrôle de la température ambiante (TR). L'axe vertical représente la température de soufflage (SpTSu) avec des bornes Max et Min. L'axe horizontal représente la température ambiante (TR). Deux isothermes sont tracées : SpTSuH (haute) et SpTSuC (basse). Des points de consigne SpH et SpC sont indiqués sur l'axe TR.	Le diagramme illustre le contrôle de la température de soufflage (TSu). L'axe vertical représente la température de soufflage (Yctl) avec des bornes 0 et 1. L'axe horizontal représente la température de soufflage (TSu). Deux isothermes sont tracées : Y3 (basse) et Y4 (haute). Des points de consigne SpTSuH et SpTSuC sont indiqués sur l'axe TSu.
Max : Maximum	SpTSu : Point de consigne T soufflage
Min : Minimum	SpTSuC : Point de consigne T soufflage Froid

Sp : Point de consigne	SpTSuH : Point de consigne T soufflage Chaud
SpC : Point de consigne Froid	TOa : : Température extérieur
SpH : Point de consigne Chaud	TR : Température Ambiance Vigie
	Tsu : Température de soufflage

En cas de défaut antigel, la CTA est mise à l'arrêt et les vannes des batteries EC et EG sont ouvertes à 100 % afin de protéger l'hydraulique de la CTA. Le registre d'insufflation d'air neuf est fermé.

En cas de défaut au niveau de la production chaud ou de la distribution hydraulique eau chaude, la batterie électrique assure le relais de la batterie EC de la CTA. Une alerte via voyant sur l'armoire indique l'état de la batterie électrique et une alerte est transmise au MCO du bloc technique de la vigie de Rennes. Lors de l'acquittement du défaut au niveau de la production chaud et/ou de la distribution hydraulique eau chaude, une bascule automatique vers la batterie eau chaude est assurée par la régulation.

L'amenée d'air neuf se fait par un piquage sur le plenum de reprise avec gaine, registre communicant, ventilateur de gaine, filtre, porte filtre et grille extérieure.

Sur la gaine d'amenée d'air neuf, un capteur pression différentielle permet de contrôler l'encrassement du filtre. Une sonde de température permet de contrôler la température de l'air neuf insufflé dans le plenum.

Sur l'air extrait, un capteur de pression différentielle permet de reporter le niveau d'encrassement du filtre. L'alarme est reportée via un voyant sur la porte du TD CVC.

3.4 Annexe 4 : Points supervisés

La liste de points indiqués est donnée à titre indicative. Les équipements de régulation et le nombre de points à superviser permettant le bon fonctionnement de son installation est établi par l'entreprise sur la base

Liste Points
Température Ambiante
Décalage consigne
Température de soufflage
Température de reprise
Température Air Neuf
Pression Soufflage
Pression Reprise
Pressostat Manque Eau - EC
Pressostat Manque Eau - EG
Température EC Aller
Température EC Retour
Température EC Aller
Température EC Retour
Défaut Antigél
Défaut variateur soufflage
Défaut Débit Air
Défaut Débit Eau Chaude
Défaut Débit Eau Glacée
Défaut Batterie Electrique
Commutateur Arrêt CTA
Commutateur Auto CTA
Détection Incendie
Pilotage Vanne Chaude
Pilotage Vanne Froide
Pilotage Batterie Elec
Pilotage Registre Air Neuf
Pilotage Variateur Soufflage
Synthèse défauts
Etat Batterie Elec
Vanne Chaude
Vanne Froide
Batterie Electrique
Vitesse ventilateur
....

