

MAÎTRE D'OUVRAGE :**BATIMENT**

HENRI MAYER
1 ALLEES ANTONIO MACHADO
31998 TOULOUSE

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT HENRI MAYER DE L'UNIVERSITE JEAN JAURES



3.architectes **ARCHITECTE**
3. ARCHITECTES

59 Rue du Printemps
31000 TOULOUSE

Téléphone 09 50 72 57 02



BET STRUCTURE
ISAO – Ingénierie structures

150 Rue Nicolas Louis
Vauquelin
31100 TOULOUSE

Téléphone 05 34 51 29 67



BET FLUIDES
TECHNISPHÈRE

Place Paul RCHE
31200 TOULOUSE

Téléphone 05 34 42 20 20



ECONOMISTES
ETB

86 Rue de Finlande
81000 ALBI

Téléphone 05 63 54 42 53



BUREAU DE CONTROLE
BUREAU VERITAS

12 Rue Michel LABROUSSE
31 100 TOULOUSE

Téléphone 09 69 39 10 09

Lot	Cahier des Clauses Techniques Particulières		
09	VENTILATION – GTC – ELECTRICITÉ - DIVERS		
INDICE	MODIFICATION		
A			
REF. AFFAIRE	DATE	PHASE DU PROJET	REDACTEUR
24 - 04	JANVIER 2025	DCE	-

SOMMAIRE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES	4
1.1. OBJET	4
1.2. CLASSIFICATION, LABELLISATIONS, PERFORMANCES SPECIFIQUES	4
1.2.1. Classifications règlementaires	4
1.2.2. Labellisations, Performances spécifiques, Référentiels	4
1.3. TRANCHES	4
1.4. PIECES CONTRACTUELLES	5
1.5. REGLES ET NORMES	5
1.6. CARACTERE DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE	6
1.7. PRESTATIONS A REALISER	6
1.7.1. Etendue des travaux	6
1.7.2. Obligations issues des documents communs aux marchés de travaux	7
1.7.3. Obligations de documents et renseignements à fournir avant exécution	7
1.7.4. Obligations administratives, règlementaires et en vue de l'exploitation	7
1.8. PLANNING, COORDINATION ET ORGANISATION DE CHANTIER	8
1.8.1. Planning	8
1.8.2. Coordination des travaux	8
1.8.3. Réunions	8
1.8.4. Diffusion des documents	8
1.9. DISPOSITIONS SOCIALES, SANITAIRES ET DE PREVENTION	8
1.9.1. Déclaration obligatoire des sous-traitants	8
1.9.2. Protection de son personnel	9
1.9.3. Protection des tiers	9
1.10. MATERIAUX ET MATERIELS	9
1.10.1. Prescriptions relatives aux matériaux et aux fournitures	9
1.10.2. Prescriptions relatives aux matériels	9
1.10.3. Avis techniques	10
1.10.4. Suivi des approvisionnements par l'entreprise	10
1.11. STOCKAGE, PROTECTION ET NETTOYAGE	10
1.11.1. Stockage	10
1.11.2. Protection des ouvrages du présent lot	10
1.11.3. Protections des ouvrages de tiers	10
1.11.4. Nettoyage	10
1.12. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION	11
1.12.1. Autocontrôle	11
1.12.2. Opérations Préalables à la Réception	11
1.12.3. Réception des ouvrages	11
1.13. DOE - DIUO	11
1.13.1. Dossier d'Ouvrages Exécutés (DOE)	11
1.13.2. Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage	12
1.14. GARANTIES	12
1.14.1. Garantie de parfait achèvement	12
1.14.2. Garantie générale des matériels	13
1.14.3. Garantie biennale et décennale des installations	13
2. DIMENSIONNEMENTS, FONCTIONNEMENT	14
2.1. DIMENSIONNEMENTS DES INSTALLATIONS	14
2.1.1. Dimensionnement des installations thermiques	14
2.1.2. Dimensionnement des installations de ventilation	17
2.1.3. Dimensionnement des installations de plomberie sanitaire	17
2.1.4. Base de dimensionnement acoustique	18
2.2. FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS	19
2.2.1. Contrôles, Essais, Réglages et Mises en service	19
2.2.2. Formation du personnel	20
3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE CHAUFFAGE	21
4. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE VENTILATION	21
4.1. Centrale double flux	21
4.2. Extracteurs de ventilation mécanique	22
4.3. Bouches et diffuseurs	22
4.3.1. Bouches soufflage/reprise double flux	22
4.3.2. Bouches VMC	22
4.4. Conduits et Accessoires	23
5. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE PLOMBERIE	23
6. TRAVAUX DIVERS	23

7. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE REGULATION ET DE GTC	24
7.1. GENERALITES	24
7.2. OBJECTIF DU SYSTEME GTC	24
7.3. ARCHITECTURE DU SYSTEME	25
7.3.1. Principe.....	25
7.3.2. Système d'exploitation	25
7.3.3. Communication à distance	25
7.3.4. Répartition de l'intelligence	25
7.4. DIALOGUE OPÉRATEUR	26
7.4.1. Généralités.....	26
7.4.2. Présentation générale	26
7.4.3. Chauffage	26
7.4.4. Vannes motorisées.....	27
7.4.5. Centrales double flux.....	28
7.4.7. Calendriers.....	29
7.4.8. Comptages.....	29
7.4.9. Clapets coupe-feu.....	29
7.4.10. GESTION DES BSO	29
7.4.11. Points divers.....	29
7.5. ARCHIVAGE	29
7.6. FORMATION – MAINTENANCE	30
7.7. LIMITES DE PRESTATIONS	30
7.8. FONCTION DE LA REGULATION	31
7.8.1. Production chaud	31
7.8.2. Circuits secondaires	31
7.8.3. Pompes	31
7.8.4. Extracteurs.....	31
7.8.5. Centrale double flux	31
7.8.6. Comptage	31
7.8.7. Sécurité	31
7.9. DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR	32
8. DESCRIPTION DES PRESTATIONS D'ELECTRICITE.....	33
8.1. LIAISONS ELECTRIQUES	33
8.2. ARRETS D'URGENCES – ARRETS TECHNIQUES	33

1. PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1. OBJET

Le présent document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) pour les travaux de l'opération suivante :

- Projet : Réhabilitation énergétique du bâtiment MAYER à l'Université Jean Jaurès de Toulouse
- Maître d'Ouvrage : UNIVERSITE DE TOULOUSE 2
- Lot : Chauffage Ventilation GTC Electricité

La notice a été rédigée par le Bureau d'Etudes TECHNISPHERE, en charge au sein de la Maitrise d'Œuvre de ce lot.

1.2. CLASSIFICATION, LABELLISATIONS, PERFORMANCES SPECIFIQUES

1.2.1. Classifications règlementaires

- Sécurité contre l'incendie :
 - Etablissement recevant des travailleurs
- Règlements thermiques applicables :
 - Existant, élément par élément

1.2.2. Labellisations, Performances spécifiques, Référentiels

- Sans objet

1.3. TRANCHES

- Sans objet. Les travaux se dérouleront en une seule tranche.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.4. PIÈCES CONTRACTUELLES

Outre les pièces générales relatives aux marchés de travaux, la liste des pièces contractuelles est définie dans les pièces générales du marché. Elle peut contenir :

- Les pièces administratives (cahier des clauses administratives particulière CCAP – acte d'engagement AE)
- Les rapports initiaux du Bureau de Contrôle, du SPS et du coordinateur SSI
- Le cahier des clauses techniques commun à tous les lots
- Le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) du présent lot,
- Les cahiers des clauses techniques des autres lots
- Les documents graphiques de définition architecturale : plans, coupes, façades, carnets de détails
- Les plans techniques du présent lot
- Les plans techniques des autres lots
- Les plans, rapports et documents divers relatifs au site et aux existants
- Les rapports spécialisés : géotechnique, amiante, acoustique, environnement, labellisation, etc....
- Tout autre document listé dans les pièces générales
- Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (CDPGF), dument renseigné par l'entreprise

La liste a été établie par ordre hiérarchique des pièces. En cas de divergence entre divers documents, ce sont les dispositions du document cité en premier qui prévalent. Cela signifie notamment que :

- Les prescriptions des pièces administratives ou du CCTP commun prévalent sur celles du présent CCTP
- Les plans d'architecture prévalent sur ceux du présent lot

Toute indication est valable et exécutoire dès lors qu'elle est portée sur l'un des documents contractuels et non contredite par un document plus important.

Les prestations définies, par le présent CCTP et les plans techniques du lot, sont intégralement dues. Si des indications dans les pièces générales vont à l'encontre, l'entreprise informera le bureau d'études et s'en remettra à son arbitrage. Dès lors qu'elle n'a pas souligné la contradiction lors de la remise de son offre, l'entreprise ne pourra pas faire valoir la contradiction pour se dispenser de réaliser les travaux selon l'arbitrage de la Maitrise d'Œuvre.

Concernant le CDPGF, ses prix unitaires ont valeur de référence en cas de travaux modificatifs et sa trame sera utilisée pour les demandes d'acomptes mensuels. Les quantités demeurent indicatives. Des quantités mises en œuvre supérieures à celles mentionnées dans le CDPGF ne sauraient remettre en cause le montant global et forfaitaire du marché. Ceci, même si les quantités ont été portées par le Maître d'Œuvre, l'entreprise est supposée avoir procédé à leur vérification avant remise de son offre.

1.5. REGLES ET NORMES

Les travaux et installations doivent être réalisés dans le respect de l'ensemble des textes réglementaires en vigueur, notamment :

- Les textes législatifs, décrets et arrêtés
- Les divers codes de l'urbanisme, de la construction et de l'habitation, du travail, de l'environnement, de l'énergie, etc...
- Les règlements d'accessibilité et de sécurité contre l'incendie
- Le règlement sanitaire départemental et communal s'il a été édicté
- La réglementation thermique
- La réglementation électrique
- Les divers Cahiers des Clauses Techniques Générales
- Les normes AFNOR ou CE
- Les Documents Techniques Unifiés
- Les Avis Techniques des produits

Les installations seront réalisées dans le respect des préconisations de l'ensemble des concessionnaires et suivant les règles de l'art.

Le marché intègre l'ensemble des prestations réglementaires applicables au jour de la remise de l'offre. Si durant l'exécution de nouvelles dispositions deviennent applicables aux travaux en cours, l'entreprise aura obligation de livrer des installations conformes. Elle informera la Maitrise d'Œuvre de l'évolution réglementaire et de ses incidences avant de mettre en œuvre les modifications.

Les prescriptions du présent CCTP s'appliquent si elles correspondent ou vont au-delà des exigences réglementaires. Dans le cas contraire, le respect de la réglementation s'impose.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.6. CARACTERE DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE

Le marché est à prix global et forfaitaire, avec des installations livrées complètes, en parfait état de finition et de fonctionnement.

Lors de l'étude de prix sur laquelle repose son offre, l'entreprise a pris en considération :

- L'ensemble des pièces contractuelles et non uniquement celles relatives à son lot
- Les lieux, avec l'organisation qui en découle pour ses conditions d'accès, d'approvisionnement, de réalisation, de protections d'ouvrages, etc...
- Toutes les prestations d'études et d'encadrement nécessaires au bon déroulement de son marché, inclues toutes les prestations de fournitures d'échantillons de réalisation de témoins, d'essais et de mise en service, etc...

Tous les frais annexes tels frais de voirie, de clôture ou palissade, de gardiennage de branchements provisoires, de consommation d'eau, d'électricité, de prorata, de signalisation, de taxes, d'assurances et tout autre frais relatifs à l'exécution des travaux, ainsi que les frais d'assurance, qu'ils soient ou non explicités dans les pièces générales.

L'entrepreneur ne pourra invoquer une quelconque méconnaissance d'éléments ci-avant ou d'autres assimilables pour demander un ajustement du prix global et forfaitaire.

De même :

- L'Entrepreneur possède une parfaite connaissance des règles de l'art et des obligations réglementaires pour le lot auquel il a soumissionné et pour lequel il est sachant. Aussi, son prix global et forfaitaire intègre sans exception ni réserve tous les travaux nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages de son lot, qu'ils soient ou non explicitement mentionnés dans les pièces de son marché.
- Les observations du bureau de contrôle, du SPS, ou de la Maîtrise d'Œuvre relèvent du respect des exigences réglementaires, des règles de l'art ou de l'application des prescriptions. La prise en compte de ces observations fait partie intégrante du marché global et forfaitaire.

1.7. PRESTATIONS A REALISER

L'entrepreneur titulaire du marché est réputé connaître :

- La nature, la qualité, les caractéristiques, les dimensions, l'importance, la nature de tous les ouvrages indiqués aux plans, au CCTP et dans l'ensemble des pièces contractuelles.
- Les clauses, conditions et prescriptions des documents du dossier d'appel d'offres
- Les textes de réglementation de toute nature, applicables en la matière et plus particulièrement ceux relatifs à la protection contre l'incendie, la sécurité des personnes, l'accessibilité, le code du travail, etc...

L'entreprise devra la fourniture, le transport, la mise en œuvre de tous matériaux et matériels nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son corps d'état.

Elle devra exécuter comme étant compris dans son forfait, sans exception ni réserves, tous les travaux de sa profession indispensables au parfait achèvement de l'ouvrage, et ce, quelles que soient les quantités d'ouvrages énoncés dans son offre.

1.7.1. Etendue des travaux

L'étendue des travaux à réaliser est décrite dans les titres 2 et suivants du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et par l'ensemble des pièces du marché exposées plus haut dans l'article « PIECES CONTRACTUELLES ».

La réalisation de ces travaux inclut les obligations liées aux documents communs aux marchés de travaux, aux obligations administratives et réglementaires, aux documents préparatoires, telles que développées ci-dessous. De manière générale la réalisation inclut toutes les obligations nécessaires au parfait achèvement des ouvrages dans le respect de la réglementation, des directives reçues sur chantier, des travaux des autres corps de métiers et des règles de l'art

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.7.2. Obligations issues des documents communs aux marchés de travaux

- Respect des dispositions stipulées dans le CCAP, définies par le Cahier des Clauses Techniques Particulières à tous les corps d'état ou dans les autres pièces du marché dans le respect des ordres de prééminence.
- Les moyens humains et matériels nécessaires au respect du planning enveloppe et du planning détaillé d'exécution
- Les prestations décrites dans la convention de compte-prorata,
- Les prestations liées aux rapports du bureau de contrôle : les observations formulées dans le rapport initial de contrôle technique (RICT) font partie intégrante du marché. Il en est de même pour toutes les observations du Bureau de Contrôle en phase de réalisation jusqu'à l'aboutissement au Rapport Final de Contrôle Technique sans réserve. L'entreprise devra donc prendre en considération chaque observation du bureau de contrôle et y satisfaire.
- Les prestations liées aux documents émis par le coordonnateur SPS, coordinateur SSI ou tout autre intervenant missionné par le Maître d'Ouvrage.
- Les prestations liées aux spécifications de l'utilisateur, l'exploitant ou tout autre intervenant qui seraient stipulées dans les pièces du marché. En cas de demandes d'utilisateurs contraires aux pièces du marché, l'entreprise sollicitera l'avis de la Maîtrise d'Œuvre avant prise en compte.
- La présentation d'échantillons demandés par la Maîtrise d'Œuvre
- La réalisation d'ouvrages témoins, ou prototypes, selon directives de la Direction de travaux
- Les prestations liées à l'atteinte d'une labellisation, d'une performance spécifique ou d'un référentiel mentionné dans les pièces contractuelles

1.7.3. Obligations de documents et renseignements à fournir avant exécution

- La vérification avant commencement des travaux des côtes des plans, coupes etc... avec indication au Maître d'Œuvre de toutes les erreurs ou omissions que l'entrepreneur pourrait constater et les propositions de tout changement qui serait éventuellement à opérer.
- Les documents d'études complémentaires à ceux fournis par le Maître d'œuvre dans le dossier Marché, (plans, notes de calculs, de dimensionnements, notices de matériels, etc...) ; Ces plans et dessins seront établis à une échelle en rapport avec les dimensions des ouvrages afin de faire apparaître clairement tous les détails de l'exécution. Ils seront cotés et indiqueront toutes les dimensions, sections, diamètres etc.... utiles.
- Les plans de réservation à fournir au lot Gros-Œuvre ou à un autre corps d'état.
- Les plans d'atelier, de détail et de chantier,
- Les plans de calepinage des équipements en plafond, faux-plafonds et également sur les parois murales (interrupteurs, boîtiers de commandes, de coupures, d'arrêts d'urgence...etc...)
- Les besoins demandés aux autres corps d'état, notamment les puissances électriques, encombrements, trappes de visites, raccordements de réseaux, ouvrages de génie civil, etc...
- Les différents procès-verbaux émis par les organismes homologués, notamment pour le matériel contribuant à la sécurité contre l'incendie.

Les travaux ne pourront être commencés avant l'approbation de ces documents par le Maître d'Œuvre.

Cette approbation ne diminuera en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

En cas de réalisation sans approbation, l'entreprise ne pourra refuser la dépose ou reprise de ses ouvrages si la Maîtrise d'Œuvre le considère nécessaire.

1.7.4. Obligations administratives, réglementaires et en vue de l'exploitation

- Les démarches complémentaires à celles effectuées par la maîtrise d'œuvre auprès des organismes extérieurs notamment commission de sécurité, services administratifs, services techniques et concessionnaires
- Les démarches auprès des organismes certificateurs
- Les certificats de conformité des installations
- L'obtention du CONSUEL pour les installations électriques mises en œuvre
- La fourniture des notices, plans et schémas des installations, avant exécution
- La formation du personnel pour l'exploitation et la maintenance
- Les dossiers de récolements tels que définis dans l'article correspondant (DOE)
- Le dossier d'intervention ultérieur sur ouvrages (DIUO), visant à permettre l'utilisation, l'exploitation, et la maintenance des équipements et installations.
- Tous frais ou prestations, mêmes non énumérées ci-dessus, mais nécessaires à la régularité administrative, documentaire ou à l'exploitation.
- L'ensemble des garanties telles que définies à l'article correspondant et notamment celle de bon fonctionnement des installations.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.8. PLANNING, COORDINATION ET ORGANISATION DE CHANTIER

1.8.1. Planning

L'entreprise fournira pendant la période de préparation du chantier les durées de chacune de ses tâches, leur enclenchement et le planning détaillé qui en découle, lequel sera en cohérence avec le planning enveloppe du marché.

Ce planning détaillé devra faire apparaître les tâches relatives aux ouvrages eux même, mais aussi aux éléments préparatoires tels production des notes de calcul, des plans d'exécution ou de chantier, des propositions de matériels, des dates au plus tard de leurs commandes, etc...

Ce planning intégrera également les délais nécessaires aux essais et mises en service.

Pour chaque tâche et globalement pour l'opération, le planning indiquera le nombre d'heures de travail prévisionnelles.

L'entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution contractuels.

Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits etc....nécessaires pour respecter les délais d'exécution ou liées à des contraintes sur les existants font partie intégrante du marché.

1.8.2. Coordination des travaux

Le planning de l'entreprise sera intégré dans un planning général à l'ensemble des corps d'états. Les arbitrages et ajustements permettant la bonne coordination des travaux relèveront de la Maitrise d'Œuvre ou du Pilote de chantier.

L'entreprise participera aux réunions de planning et de coordination, apportera toutes indications nécessaires sur les attendus des autres lots préalables à la réalisation de chacune de ses tâches.

Ce planning tous corps d'états sera soumis à acceptation de l'entreprise qui contribuera donc à sa mise au point, sans pouvoir prétendre à une prolongation de durée globale des travaux.

Après signature, ce planning d'exécution détaillé deviendra contractuel.

L'entreprise devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution contractuels. Il devra également prendre ses dispositions pour se coordonner avec les autres entreprises et ne pas entraver leur avancement.

1.8.3. Réunions

Les intervenants mandatés par le Maître d'Ouvrage – Maître d'œuvre – OPC – coordinateur SPS ou SSI, etc... - organiseront les réunions et visites qui leur semblent nécessaires à la bonne conduite du chantier.

Lorsqu'elle sera convoquée l'entreprise devra participer à ces réunions et y apporter sa contribution par la connaissance des prestations de son marché et des contraintes spécifiques à son corps de métier.

1.8.4. Diffusion des documents

Les modalités de diffusion des documents seront définies en début de chantier par la Direction de Travaux. L'entreprise se conformera à ces modalités.

Si aucune modalité particulière n'est imposée l'entreprise soumettra à la Maitrise d'œuvre avant un premier envoi sa proposition de méthodologie de diffusion.

1.9. DISPOSITIONS SOCIALES, SANITAIRES ET DE PREVENTION

1.9.1. Déclaration obligatoire des sous-traitants

L'entreprise ne peut sous-traiter aucun des travaux qui lui ont été notifiés sans accord préalable écrit du Maître d'Ouvrage. La sous-traitance n'exonère en rien l'entreprise de sa responsabilité technique et d'encadrement.

L'entreprise titulaire est tenue de déclarer toute société à qui elle sous-traite une partie des travaux du Marché, conformément à la législation et selon des modalités définies par le CCAP ou à convenir avec le Maître d'Ouvrage.

Cette déclaration devra être faite lors de la remise des offres ou à tout moment du déroulement du marché avant toute intervention du sous-traitant, à minima 3 semaines avant que son intervention ne soit effective.

Aucune présence de sous-traitant sur chantier n'est admise sans agrément préalable du Maître d'Ouvrage.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.9.2. Protection de son personnel

L'entreprise a obligation de prendre toutes dispositions visant à préserver la santé de son personnel contre les risques d'accidents ou de maladie.

Ces mesures respecteront les dispositions fixées dans l'organisation du chantier par le coordinateur SPS, la Maîtrise d'Œuvre ou tout autre intervenant mandaté par le Maître d'ouvrage.

Mais ces mesures de chantier ne sauraient être limitatives. Il appartiendra à l'entreprise :

- De signaler tout manquement
- De prendre ses dispositions propres pour respecter l'ensemble des dispositions sociales, sanitaires et de prévention en vigueur.
- De définir une méthodologie précise d'intervention et de prévention pour les travaux nécessitant des préventions spécifiques, tels interventions en vide sanitaire, en hauteur ou dans des espaces confinés.

1.9.3. Protection des tiers

Au-delà de son propre personnel, l'entreprise prendra toutes dispositions afin que ses interventions ne créent pas de risque potentiel pour le personnel des autres entreprises intervenant sur chantier et de manière générale, pour toute personne présente sur site.

Pour toute intervention susceptible de nécessiter une prévention spécifique ou des précautions de la part d'autres entreprises, l'entrepreneur du présent lot informera au préalable le coordinateur Sécurité, la Direction de Travaux et les entreprises concernées, il obtiendra avant réalisation de la tâche la validation du coordinateur Sécurité.

1.10. MATERIAUX ET MATERIELS

1.10.1. Prescriptions relatives aux matériaux et aux fournitures

Tous les matériaux et fournitures devront être mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants. Ils seront toujours neufs, de première qualité et ne présenteront pas de défauts susceptibles d'altérer leur propre pérennité ou l'aspect de l'ouvrage.

Ils seront certifiés CE, avec une traçabilité permettant de retrouver leurs références, provenances et lots de fabrication.

Ils bénéficieront chaque fois que possible de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Les résultats d'analyse du cycle de vie du matériau que présentent ces fiches seront pris en considération dans le choix du matériau retenu.

Pour tout matériau ou fourniture n'ayant pas fait l'objet d'un Visa favorable avant mise en œuvre, l'appréciation de la conformité au CCTP ou de l'adéquation à son usage relèvera du Maître d'Œuvre. En cas de refus par ce dernier, l'entrepreneur devra remplacer les matériaux ou fournitures considérés non équivalents ou non adaptés.

En cas de matériaux douteux, mauvaise exécution ou malfaçon dont l'entreprise conteste le bien-fondé, le Maître d'Œuvre peut faire procéder après accord du Maître d'Ouvrage, à des prélèvements ou expertises par un organisme extérieur.

Si les conclusions de cet intervenant confirment les doutes de la Maîtrise d'œuvre, les frais inhérents à cette intervention seront à la charge de l'entreprise.

1.10.2. Prescriptions relatives aux matériels

Les matériels devront être mis en œuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

Dès lors que le fabricant le préconise, la mise en service du matériel concerné devra être assurée par le fabricant lui-même ou par une station technique agréée.

Les matériels seront certifiés CE, avec fiche d'identification jointe au DOE permettant de retrouver leur origine et références de fabrication.

En complément des descriptions techniques, une marque est pour certains produits nommément citée dans le CCTP. Cette citation vise à illustrer le niveau qualitatif minimal attendu. Sauf stipulation contraire dans l'article correspondant, la marque citée est à considérer accompagnée de la mention " ou techniquement et esthétiquement équivalent ". Les entrepreneurs auront la faculté de faire agréer par le Maître d'Œuvre un produit d'une autre marque sous réserve que ce produit soit en tous points équivalent à celui prescrit ou plus performant. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra substituer des matériels de son choix à ceux prévus au présent CCTP sans accord du Maître d'Œuvre.

Le mémoire technique que l'entreprise a pu fournir à l'appui de son offre visait à apprécier la qualité globale de cette dernière. L'acceptation de son offre ne vaut aucunement Visa des matériels mentionnés dans le mémoire technique.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

L'entreprise a obligation de fournir du matériel conforme en tous points au CCTP. Cette conformité se traduit par le Visa du Maître d'Œuvre durant la préparation de chantier. En aucun cas, l'entreprise ne pourra arguer la citation d'un matériel dans son mémoire technique accompagnant l'offre pour contester un refus du Maître d'Œuvre dans le cadre des Visas si ce matériel n'est pas en tous points équivalent à celui prescrit.

1.10.3. Avis techniques

Pour tous produits soumis à un avis technique du C.S.T.B., l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cet avis et il devra toujours être en mesure, à la demande du Maître d'Œuvre, d'apporter la preuve de cet avis technique.

L'entrepreneur sera également tenu de produire à toutes demandes du Maître d'Œuvre les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par les organismes qualifiés. A défaut de production de ces procès-verbaux, le Maître d'Œuvre pourra refuser l'ouvrage ou prescrire des essais, analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Les avis techniques doivent avoir fait l'objet d'un avis favorable des assureurs

1.10.4. Suivi des approvisionnements par l'entreprise

L'entreprise assure un contrôle interne de ses approvisionnements :

- Elle réceptionne chaque livraison et s'assure que les produits livrés sont conformes à sa commande, aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Elle informe de toute anomalie de livraison mais en aucun cas ne met en œuvre un produit reçu qui ne serait pas strictement conforme à celui commandé et visé.

1.11. STOCKAGE, PROTECTION ET NETTOYAGE

1.11.1. Stockage

L'entreprise organise ses approvisionnements afin de limiter les stockages sur chantier.

Ses stockages sont réalisés conformément aux dispositions générales convenues pour l'ensemble des corps d'état.

L'entreprise s'assure que les fournitures sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées. Elle s'assure également qu'elles sont protégées contre les risques d'empoussièrement, à défaut il assure lui-même cette protection.

Les conduits et canalisations devant être stockés sur chantier sont obturés.

L'entreprise s'assure que ses stockages ne gênent pas les autres corps de métiers et que l'évolution d'avancement du chantier ne les exposent pas aux salissures et dégradations.

1.11.2. Protection des ouvrages du présent lot

L'entrepreneur est entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux. Cette responsabilité est valable qu'elle que soit la cause de la dégradation ou disparition d'un ouvrage, qu'il s'agisse de détournements, dégradations ou détériorations.

Il lui revient d'apprécier les risques auxquels sont exposés ses ouvrages et de les protéger en conséquence.

Dans tous les cas, l'intégralité des ouvrages prévus au marché devront être livrés au Maître d'Ouvrage, parfaitement propres et dans un état neuf, sans aucune dégradation.

1.11.3. Protections des ouvrages de tiers

Au-delà de ses propres ouvrages, l'entrepreneur doit protéger les ouvrages existants ou appartenant à d'autres corps d'état susceptibles d'être souillés ou détériorés par ses interventions.

L'entreprise informera préalablement à son intervention le corps de métier concerné pour valider avec lui les protections mises en œuvre et la possibilité d'intervenir.

Si l'entreprise est responsable de dommages sur des ouvrages ne lui appartenant pas, la remise en état ou remplacement de ces ouvrages sera demandé à qui ils appartiennent, au frais de l'entrepreneur du présent lot responsable de la dégradation, sans que celui-ci puisse s'y opposer.

1.11.4. Nettoyage

Si des directives relatives au nettoyage sont données par la Direction de Travaux pour le présent lot ou pour l'ensemble des corps d'état, le titulaire du présent lot devra strictement les respecter.

Sous réserve qu'elles n'aillent pas à l'encontre des directives ci-avant, l'entreprise devra à minima assurer les nettoyages suivants.

Durant le chantier l'entreprise devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des locaux.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

Il sera formellement interdit de jeter des gravois par les ouvertures des façades, mais ils devront toujours être évacués, soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et l'entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet. Il ne pourra se soustraire aux demandes de nettoyage qui lui seront demandées par la direction de travaux, laquelle à défaut d'un état de propreté satisfaisant pourra faire procéder à des nettoyages par des sociétés spécialisées aux frais du présent lot.

Pour la mise en service, sauf pour des prestations clairement stipulées dans le CCTP d'un autre corps d'état, l'entreprise aura à charge le nettoyage soigné de mise en service et de livraison :

- Ce nettoyage devra faire disparaître toutes tâches de peinture, d'huile, de plâtre, de ciment, etc... Toutes les fournitures utiles à l'exécution de ce nettoyage seront à la charge de l'entrepreneur.
- Les produits employés (solvants, décapants etc...) les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage etc...) devront être appropriés, afin de ne pas provoquer l'altération des ouvrages nettoyés eux-mêmes ou de leur état de surface (pli, brillant).
- Pour tous les revêtements non traditionnels (sols thermoplastiques etc..) il y aura lieu de se référer aux indications données par le fabricant.
- Avant réception, le présent lot aura à sa charge le changement des filtres, l'inspection des réseaux et leur remise en parfait état de propreté, le contrôle de l'étanchéité des réseaux.

1.12. OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION ET RECEPTION

1.12.1. Autocontrôle

L'entreprise est tenue d'effectuer ses propres autocontrôles, tant pour vérifier qu'elle a mis en œuvre l'intégralité des prestations dues dans le cadre de son marché que pour vérifier la qualité de cette mise en œuvre.

Ces autocontrôles porteront sur les ouvrages eux même mais aussi sur les réglages et essais, tels que définis aux titres 2 et suivants.

Ce n'est qu'après avoir considéré son autocontrôle comme satisfaisant que l'entreprise pourra solliciter le Maitre d'Œuvre pour qu'il procède à ses propres vérifications dans le cadre des OPR (Opérations Préalables à la Réception).

1.12.2. Opérations Préalables à la Réception

La Direction de Travaux fixera les modalités de réalisation des Opérations Préalables à la Réception.

Les prestations d'OPR ne seront engagées qu'après indication par l'entreprise que ses autocontrôles sont achevés et concluants.

En cas d'avancement considéré insuffisant, le Maitre d'Œuvre pourra suspendre ses vérifications et ne les reprendre qu'après attestation d'achèvement par l'entreprise. Cette dernière demeurera totalement responsable des retards qui pourraient découler des décalages dans les OPR en raison d'un niveau d'achèvement insuffisant.

L'entreprise mettra à la disposition de la Maitrise d'Œuvre les moyens humains, matériels, de mesure et documentaires permettant de mener à bien cette mission de vérification.

Les observations émises dans le cadre des OPR devront être systématiquement prises en considération par l'entreprise et traitées dans un délai fixé par le Maitre d'Œuvre.

L'entreprise établira et renseignera des fiches de suivi avec quitus des observations traitées.

1.12.3. Réception des ouvrages

L'entreprise respectera les modalités définies par la Direction de Travaux pour la réception des ouvrages.

La réception constitue le transfert de propriété au Maitre d'Ouvrage, elle clôture la phase d'OPR.

Sa date constitue le point de départ de diverses garanties et des décomptes de respect du planning.

Les observations émises durant la phase d'OPR et non levées deviendront des réserves annexées au PV de réception. Ce dernier fixera le délai dans lequel les réserves devront être levées.

Avant expiration de ce délai, l'entreprise devra transmettre son quitus attestant que chaque réserve est levée.

Si le Maitre d'Œuvre procède à une vérification contradictoire de la levée des réserves, l'entreprise devra participer à ces vérifications et fournir tous éléments justificatifs des interventions faites et tous moyen permettant le contrôle.

1.13. DOE - DIUO

1.13.1. Dossier d'Ouvrages Exécutés (DOE)

A la réception ou à une date fixée par la Direction des Travaux, l'entreprise devra fournir les Dossiers d'Ouvrages Exécutés (DOE).

Ces dossiers regroupent les informations relatives aux travaux tels que réalisés et doivent permettre au Maitre d'Ouvrage de disposer de l'ensemble des éléments en vue de la maintenance ou de futurs travaux modificatifs.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

L'entreprise portera donc une attention particulière à leur constitution qui devra être structurée et de présentation claire. Les éléments fournis comprendront à la fois :

- Un sommaire
- Les plans et coupes des ouvrages tels que réalisés
- Les synoptiques des installations, avec repérage des matériels
- Une nomenclature du matériel installé : marque, type, modèle, localisation, liste de fournisseurs de matériels et d'équipements avec adresse, téléphone
- Les fiches techniques des matériels et matériaux installés rédigées en français. Ces fiches devront faire apparaître de manière claire le modèle mis en œuvre
- Les notices de fonctionnement des équipements, avec codes d'accès aux machines le cas échéant
- Les références, marquages, classements au feu et étiquetages des équipements
- Les attestations de fonctionnement de l'AQC
- Les fiches de mise en service délivrées par les fabricants
- L'ensemble des résultats de recettes et essais
- Les états des réglages et paramétrages
- Les schémas électriques des armoires
- Les attestations CONSUEL
- L'attestation de garantie biennale et décennale applicable à cette opération
- Les indications nécessaires à la maintenance et l'exploitation
 - o Tableau d'entretien des équipements,
 - o Instruction de maintenance,
 - o Fréquence de révision,
 - o Liste des pièces d'usure et de rechange,
 - o Liste des ingrédients à approvisionner couramment,
 - o Liste des outillages spéciaux nécessaires.
- Tout autre document apportant des indications relatives aux installations livrées pouvant être utiles à leur exploitation future.

Les plans, schémas et synoptiques seront fournis :

- Au Format natif (DWG ou REVIT) et au format PDF pour la version numérique
- En couleur pour la version papier

Les DOE seront fournis sous formats numérique et papier, en nombre et selon des modalités qui seront fixées par la Maitrise d'Œuvre.

L'entreprise soumettra une version informatique du DOE à approbation de la Maitrise d'Œuvre avant diffusion définitive.

La Maitrise d'Œuvre appréciera la recevabilité ou non du dossier. Dans la négative, le dossier sera rejeté globalement, sans que la Maitrise d'Œuvre n'ait à étayer les raisons du refus ni à préciser le détail des modifications à apporter.

1.13.2. Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

Le Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO) vise à permettre la maintenance. Il regroupe les informations destinées à faciliter la prévention des risques lors des interventions ultérieures, notamment lors de l'entretien de l'ouvrage.

Ce dossier devra satisfaire dans sa teneur et ses modalités de diffusion aux directives du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé et être validé par lui.

Il devra notamment comprendre :

- Le dossier d'utilisation, d'exploitation, de maintenance des équipements et installations avec notices détaillées regroupant toutes les documentations de mise en service et d'entretien des matériels installés ainsi que tous les schémas, notes ou documents nécessaires à la compréhension du fonctionnement
- Les dispositions relatives aux travaux ultérieurs
- Les dispositions relatives aux interventions d'entretien

1.14. GARANTIES

1.14.1. Garantie de parfait achèvement

L'entreprise est tenue à une garantie de parfait achèvement d'une année à compter de la date de réception. Au-delà de la levée des réserves, l'entreprise devra durant cette année remédier à tout désordre ou imperfection de fonctionnement signalé par le Maître d'ouvrage ou la Maitrise d'œuvre.

Si à l'expiration de l'année de parfait achèvement l'entreprise n'a pas procédé à l'ensemble des travaux correctifs, le délai de garantie pourra être prolongé jusqu'à leur achèvement complet.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

1.14.2. Garantie générale des matériels

L'entreprise apportera au Maître d'Ouvrage une garantie Constructeurs pour l'ensemble des matériels composant les installations pendant une période minimale de 2 années à partir de la date de réception des travaux.

1.14.3. Garantie biennale et décennale des installations

L'installation sera soumise aux garanties biennales et décennales conformément à la loi du 04 Janvier 1978 dite loi Spinetta.

L'entreprise devra répondre à toute sollicitation qui lui serait faite dans ce cadre.

TECHNISPHÈRE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

2. DIMENSIONNEMENTS, FONCTIONNEMENT

2.1. DIMENSIONNEMENTS DES INSTALLATIONS

2.1.1. Dimensionnement des installations thermiques

2.1.1.1. Situation du projet

- Département : Haute Garonne
- Commune : Toulouse

2.1.1.2. Conditions extérieures du site

Données pour le dimensionnement des installations :

Hiver :

- La température extérieure à considérer pour le dimensionnement des installations sera la température de base du site définie par la norme NF EN 12 831 : -5 °C
- Hygrométrie extérieure à considérer pour le dimensionnement des installations sera de 90 %

Eté :

- La température extérieure à considérer pour le dimensionnement des installations sera la température de référence du site définie par la norme NF EN 12 831 augmentée de 3°C soit : 35°C
- Hygrométrie extérieure à considérer pour le dimensionnement des installations sera de 40 %

2.1.1.3. Conditions intérieures

Les conditions intérieures à maintenir dans les locaux sur la base des conditions extérieures ci-dessus sont les suivantes :

Local	Hiver		Eté	
	Ts (°C)	Hr (%)	Ts (°C)	Hr (%)
Hall, Bureaux, locaux détente, réunion	20°C	NC	NC	NC
Circulations	20°C	NC	NC	NC
Locaux cuisine, stockage, ménage	16°C	NC	NC	NC
Sanitaires	20°C	NC	NC	NC
Locaux techniques	NC	NC	NC	NC

Légende tableau : Ts : Température sèche – Hr : Humidité relative - NC : non contrôlé

2.1.1.4. Bilan thermique

Coefficients U surfaciques et linéiques :

Avant l'établissement de son bilan thermique d'exécution (à réaliser pièce par pièce avec calcul des déperditions et des apports pour chacune) l'entreprise titulaire du présent lot doit prendre connaissance des CCTP des lots concernés et se rapprocher des entreprises retenues, afin de connaître les caractéristiques des différentes parois. Les valeurs des coefficients U, seront conformes aux valeurs indiquées dans la notice thermique jointe au dossier. Parallèlement à ses calculs, l'entreprise informera la Maitrise d'Œuvre de toute divergence entre les valeurs mentionnées dans les CCTP et les indications obtenues des autres corps de métier sur les ouvrages mis en place.

Perméabilité à l'air :

Pas d'objectif de perméabilité à l'air.

Charges internes :

Les dégagements calorifiques considérés seront les suivants :

- Pour une personne : 140 W (80 W sensible et 60 W latent)
- Pour un ordinateur : 150 W sensible
- Pour une imprimante : 500 W sensible
- Pour l'éclairage : 7 W sensible/m²
- Equipements actifs locaux informatiques : 4 000 W sensible

Ces charges internes ne seront considérées que pour les bilans de rafraîchissement, les bilans de chauffage seront établis sans considérer d'apport.

2.1.1.5. Dimensionnement des réseaux hydrauliques

Vitesse maximale de l'eau dans les réseaux :

- Diamètres des canalisations jusqu'au Ø 15/21 : 0,5 m/s
- Diamètres des canalisations jusqu'au Ø 26/34 : 0,6 m/s
- Diamètres des canalisations jusqu'au Ø 40/49 : 0,7 m/s
- Diamètres des canalisations jusqu'au Ø 50/60 : 0,8 m/s

Perte de charge maximale dans les réseaux :

- Réseaux principaux : 15 mmCE/m
- Réseaux terminaux : 2 mmCE/m

Pressions :

Les pressions maximales de service seront de 6,0 bars.

Tous les réseaux, canalisations, robinetterie et équipements doivent présenter une pression nominale de 10 bars.

Dilatation des canalisations :

Les réseaux seront conçus en tenant compte de la dilatation des canalisations.

Matériau	Coefficient de dilatation linéaire
Acier	12,8 x 10 ⁻⁶ m/m.K
Cuivre	16,5 x 10 ⁻⁶ m/m.K
PVC-C ou CPVC	65 x 10 ⁻⁶ m/m.K
PVC-U	70 x 10 ⁻⁶ m/m.K
PVC air comprimé	95 x 10 ⁻⁶ m/m.K
ABS	101 x 10 ⁻⁶ m/m.K
PVDF	120 x 10 ⁻⁶ m/m.K
P.E.R.	140 x 10 ⁻⁶ m/m.K
P.P.	150 x 10 ⁻⁶ m/m.K
P.E.	200 x 10 ⁻⁶ m/m.K

2.1.1.6. Règles pour le dimensionnement des équipements

Equipements terminaux

Pour permettre les mises en régime, leurs puissances seront calculées sur la base des déperditions et apports auxquelles sera ajoutée une surpuissance.

Pour le chaud, cette surpuissance sera calculée selon les normes NF P52-612/CN et NF EN 12831.

Sauf cas particulier, la surpuissance à considérer correspondra aux paramètres suivants :

- Chute prévue de la température intérieure lors du ralenti : 2 K
- Inertie du bâtiment : Moyenne
- Temps de relance : 4 h

Cette surpuissance ne sera en aucun cas inférieure à 20%. Si les calculs selon la norme entraîneraient une surpuissance supérieure à 30% des déperditions, l'entreprise devra en faire état à la maîtrise d'œuvre qui lui indiquera alors en fonction des spécificités du projet la surpuissance à considérer.

Pour le froid, la surpuissance à appliquer sera égale à 20% des apports maximaux.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

Equipements de production chaud

La puissance installée devra être au moins égale à la somme des puissances des équipements terminaux.

Equipements de production froid

La puissance installée devra être au moins égale au total des besoins maximaux du bâtiment majoré de 20%.

Pompes et circulateurs

Les pompes et circulateurs seront sélectionnés pour le débit théorique en considérant une pression statique disponible majorée de 10 % par rapport au calcul théorique.

Vase d'expansion

Le calcul, des vases et autres systèmes destinés à compenser l'expansion du fluide caloporteur utilisé, est basé sur les hypothèses suivantes :

- Expansion du fluide : Obtenue par différence de volume massique entre 10 °C et la température extrême de fonctionnement de l'installation.
- Coefficient de sécurité : Il est considéré un coefficient de sécurité de 20 % au minimum dans le calcul du volume de l'installation. Ce coefficient est à appliquer sur le volume de l'installation obtenu par le calcul théorique.
- Pression de gonflage du vase : La pression de gonflage du vase d'expansion est prise égale à la hauteur géométrique de l'installation située au-dessus du point de raccordement du vase d'expansion augmentée de 0,3 bar.
- Pression de tarage des soupapes : La pression retenue est celle des soupapes du réseau considéré.

Rendement du vase d'expansion : L'échange sera calculé à partir de la formule suivante :

$$\eta = \frac{(P_v + 1) \times (P_s - P_r)}{(P_s + 1) \times (P_r + 1)}$$

η : Rendement du vase [sd]

P_s : Pression relative de tarage de la soupape [bar]

P_v : Pression relative de gonflage du vase d'expansion [bar]. Cette pression est celle mesurée quand le vase est vide.

P_r : Pression relative de remplissage [bar]. Cette pression correspond à la pression relative de l'eau dans l'installation au niveau du vase d'expansion.

Volume du vase :

$$Vol_{vase} = \frac{Vol_{expansion}}{\eta}$$

$Vol_{expansion}$: Volume d'expansion de l'installation calculée [Litres]

Vol_{vase} : Volume nominal du vase d'expansion [Litres]

La canalisation de liaison entre le vase d'expansion et l'installation est calculé pour la vitesse maximale à l'intérieur de la canalisation reste strictement inférieure à 0,10 m/s.

La canalisation est raccordée au point neutre de l'installation, c'est à dire à l'aspiration des pompes afin que la pression absolue dans l'installation ne se trouve jamais inférieure à la pression atmosphérique.

Le vase est à équiper d'une vanne d'isolement sans levier de manœuvre afin de permettre son remplacement et son entretien sans nécessiter la vidange de l'installation.

2.1.2. Dimensionnement des installations de ventilation

2.1.2.1. Renouvellement d'air hygiénique

Les occupations à considérer sont mentionnées ci avant, le débit unitaire par personne sera le suivant :

Local	Débit hygiénique
Salle de détente	30 m ³ /h/personne
Bureaux	25 m ³ /h/personne
Salle de réunion	30 m ³ /h/personne
Salle imprimerie	1 vol/h
Vestiaires, sanitaire et douche N1 = nombre de douche + nombre de sanitaires N2 = nombre de lavabos	Calcul par local : 30 + 15 N1 + 5 N2 m ³ /h

2.1.2.2. Règles de dimensionnement aérauliques (basse vitesse)

- Pertes de charge maximale admissible dans les gaines : 0.1 mm CE/ml
- Vitesse d'air maxi dans les réseaux aérauliques (ventilation ou traitement thermique) :
 - o 2.5 m/s dans les conduits Ø 125 et Ø 160,
 - o 3.0 m/s dans les conduits Ø 200,
 - o 3.5 m/s dans les conduits Ø 250,
 - o 4.0 m/s dans les conduits Ø 315 et Ø 355,
 - o 4.5 m/s dans les conduits à partir du Ø 400
- Vitesse d'air dans les zones d'occupation : 0,20 m/s
- Valeurs limites de la température de soufflage de l'air :
 - o Eté : + 15°C minimum
 - o Hiver : + 40°C maximum

Les grilles extérieures seront sélectionnées pour une vitesse **maximum** de 2,5 m/s à la grille.

Les ventilateurs seront sélectionnés avec un débit majoré de 10 %, la pression statique étant égale à celle déterminée par le calcul pour le débit théorique.

2.1.3. Dimensionnement des installations de plomberie sanitaire

2.1.3.1. Débits

Débits et coefficient de simultanéité à prendre en compte conformément au DTU 60.11.

Pour les robinets de chasse directe, la simultanéité considérée sera également celle du DTU. Le débit ainsi obtenu pour les robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité défini au DTU 60.11.

2.1.3.2. Canalisations

Sections minimales :

Les sections minimales prescrites par le bureau d'études sont les suivantes :

- WC à réservoir de chasse, lavabo, urinoir : 12/14
- Évier, douche, robinet de puisage : 14/16

Les canalisations présentant un diamètre intérieur inférieur ou égal à 10 mm sont interdites.

Pour les eaux usées/eaux vannes la section est calculée pour une pente minimale de 5 mm/ml.

Vitesse maximale :

Conformément au DTU 60.11 :

- 2,00 m/s – collecteurs principaux en vide sanitaire
- 1,50 m/s – colonnes montantes collectives
- 1,00 m/s – collecteurs en plafonds

Pression :

Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné du bâtiment soit encore d'au moins 3 mètres (correspondant à une pression d'environ 0,3 bars) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 1 bar.

Il est rappelé que les caractéristiques acoustiques de la robinetterie sanitaire sont déterminées sous une pression de 3 bars (NF D 18-201).

2.1.3.3. Nature de canalisations – Précautions de mise en œuvre

- Eau de ville : cuivre, PVC pression
- Eau chaude sanitaire : cuivre, PVC pression
- Raccordement des appareils sanitaires : cuivre, flexible pression, PEHD en encastré
- Eaux usées, eaux vannes, eaux pluviales : PVC, PE, PVCC, fonte

2.1.3.4. Précautions de mise en œuvre

Les canalisations, d'une manière générale, seront conformes aux DTU 60-1 et 60-2, tant dans leur nature que dans l'exécution.

Tube cuivre pour eau froide et eau chaude :

Le tube cuivre écroui dur devra être conforme à la norme NFA 68.201 et 41.221 pour l'exécution. L'utilisation de tube recuit sera exclue. Soudures par brasure capillaire.

Tube acier/Tube galvanisé :

A proscrire

PVC pression qualité alimentaire :

Tubes M1 conformes aux normes AFNOR. Exécution conforme au DTU 60.31.

Dépassement des fourreaux :

Du sol fini	EF/EC	EU/EV
Local non humide	10 mm	10 mm
Local humide	30 mm	30 mm
Plafond fini	5 mm	5 mm
Parois verticales	arasé	arasé

L'espace annulaire entre fourreau et tuyauterie doit être rendu étanche par une matière isolante, imputrescible et non hygroscopique aux emplacements suivants :

- Sur la surface supérieure dans le cas de plancher
- Sur la surface extérieure dans le cas de mur enterré

Ventilations primaires sur descentes eaux usées :

Elles évitent le désamorçage des siphons des appareils. Elles seront en PVC série évacuation.

2.1.4. Base de dimensionnement acoustique Le présent se référera à la notice acoustique établie par le bureau d'étude acoustique EMACOUSTIC ainsi qu'aux exigences réglementaires en vigueur.

2.2. FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

2.2.1. Contrôles, Essais, Réglages et Mises en service

Au-delà de la bonne mise en œuvre, l'entreprise est garante du bon fonctionnement de ses installations.

Hormis les installations tributaires des conditions météorologiques, pour lesquelles l'année de garantie de parfait achèvement permettra de s'assurer de leur bon fonctionnement, les installations doivent être en parfait état de fonctionnement avant la réception des travaux. A ce titre l'entreprise est considérée avoir mis en service l'ensemble des installations et réalisé l'ensemble de ses autocontrôles, réglages, essais, tests et mesures et ce jusqu'à l'assurance du bon fonctionnement des installations.

Une fois ces vérifications concluantes, l'entreprise transmettra à la maîtrise d'œuvre :

- La liste des paramétrages programmés
- Les rapports de réglages et de vérification et les relevés de mesures
- L'inventaire des vérifications et mesures n'ayant pu être réalisés pour une cause indépendante de l'entreprise (liée à la saisonnalité par exemple)

A l'examen de ces documents, la Maitrise d'œuvre pourra demander à l'entreprise de réaliser, en sa présence, des essais ou tests contradictoires par sondages. Lors de ces séances, l'entreprise devra fournir les équipements nécessaires au contrôle des installations (équipements de mesure) ainsi que le personnel qualifié. Toute observation formulée durant ces séances d'essais devra être traitée par l'entreprise.

En cas de divergences entre ces vérifications contradictoires et les renseignements fournis au préalable, la Maitrise d'œuvre pourra demander à l'entreprise de reprendre intégralement sa campagne de réglages et mesures, avec fourniture ensuite d'une version actualisée des résultats. La Maitrise d'œuvre pourra décider d'une nouvelle vérification contradictoire. Les conséquences sur le planning qui résulteraient de ces itérations seront considérées comme de l'entière responsabilité de l'entreprise.

2.2.1.1. Autocontrôles

Ils concernent (liste non exhaustive), les vérifications :

- De bonne mise en œuvre des équipements et de leur accessibilité pour maintenance
- Du respect des pentes des réseaux d'écoulement
- De bonne mise en œuvre des équipements acoustiques
- Du rebouchage des percements
- De bonne mise en œuvre du calorifuge (état général, jonction)
- De bonne mise en œuvre des supportages
- Des réglages des installations

2.2.1.2. Essais

Les essais suivants sont considérés comme réalisés par l'entreprise, la liste n'est pas exhaustive. Ils sont obligatoirement entrepris après nettoyage et rinçages de la totalité des réseaux par l'entreprise du présent lot.

Installations thermiques :

- Vérification par mesures des conditions ambiantes par local
- Vérification par mesures des débits hydrauliques par circuit
- Vérification par test de l'absence de courants d'air dans les locaux

Installations aérauliques :

- Vérification par mesures des débits et pressions des ventilateurs/CTA
- Vérification par mesures des débits par bouche/diffuseur
- Vérification par test de l'absence de courants d'air dans les locaux

Etanchéité/Calorifuge :

- Vérification par test de l'étanchéité des circuits hydrauliques (avant pose du calorifuge)
- Vérification par test de l'étanchéité des circuits aérauliques (avant pose du calorifuge)
- Vérification par test de l'étanchéité des traversées de parois extérieures ou toiture

Installations de plomberie :

- Vérification par test de présence d'eau chaude sanitaire au robinet

Installations de désenfumage :

- Vérification par mesures des débits aux ventilateurs
- Vérification par mesures des débits aux VB et VH

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

Installations de GTC :

- Vérification par constat de la conformité de l'imagerie à la réalité
- Vérification par test essais de bon fonctionnement du système avec mises en situations pour s'assurer de la bonne réponse des organes et équipements

Acoustique :

- Vérification par mesures des pressions et puissances sonores

2.2.1.3. Documents attendus

L'entreprise devra avoir la capacité de fournir les documents suivants :

- Attestations de fonctionnement de l'AQC (ancien COPREC)
- Certificats de contrôle et de conformité aux normes électriques (CONSUEL)
- Fiches d'autocontrôle rendant compte de la vérification de la bonne mise en œuvre des installations
- Les PV d'essais
- Certificat de rinçage, nettoyage et désinfection des réseaux
- Attestation de traitement inhibiteur de corrosion des réseaux, avec justification des produits et méthodologie employée.

Installations thermiques :

- Résultat des mesures des conditions ambiantes par local
- Résultat des mesures des débits hydrauliques (avec valeur théorique et valeur mesurée)
- Rapport d'équilibrage des réseaux (avec valeur de réglage pour chaque vanne et débit)
- Rapport attestant du traitement filmogène de l'installation (modalités, produit, etc....)

Installations aérauliques :

- Résultat des mesures par ventilateur/CTA
- Résultat des mesures de débit par local (avec valeur théorique et valeur mesurée)

Installations de GTC :

- Rapport de claquage des points
- Rapport d'autocontrôle du bon fonctionnement de l'installation avec détail du test réalisé et réponse de l'installation

2.2.2. Formation du personnel

Avant la prise de possession des installations par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entrepreneur délègue un de ses représentants qualifiés pour une durée de 1 jour afin d'informer du fonctionnement de toute l'installation, le personnel désigné pour l'entretien.

L'entrepreneur communiquera officiellement au Maître d'Ouvrage avant réception, avec copie au Bureau d'Etudes, les dates arrêtées.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE CHAUFFAGE

- Sans objet – Existant non modifié dans le cadre du présent projet.

4. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE VENTILATION

La ventilation des bureaux, salle de réunion et imprimerie sera réalisée par un système double flux.
Les locaux à pollution spécifique (sanitaires) seront traités par un système de ventilation mécanique simple flux.

4.1. CENTRALE DOUBLE FLUX

L'ensemble des bureaux, salle de réunion ainsi que l'imprimerie seront traités par un système double flux.
Le projet prévoit 1 centrale double flux située en toiture du niveau R+1.
Le débit de dimensionnement de la CTA est de 2 135 m³/h.

Elle sera équipée de moteurs basse consommation.

Les précautions nécessaires seront prises pour traiter l'acoustique. Il sera prévu pour la centrale 4 pièges à son (air neuf, rejet, soufflage et reprise).

Les centrale double flux sera de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent et de type DUOTECH 2700 C4.
Elle sera équipée des éléments suivants, avec dans le sens de l'air :

Au soufflage

- Un filtre F7 au soufflage
- Un échangeur à plaques à contre courant haut rendement ($\geq 80\%$)
- Un ventilateur de soufflage avec variateur de vitesse et à commutation électronique (EC)
- Gaine d'aspiration
- Pièges à son et supports anti-vibratiles
- Batterie électrique de préchauffage

A la reprise

- Un filtre de type M5 à la reprise
- Un ventilateur de reprise avec variateur de vitesse et à commutation électronique (EC)
- Un échangeur à plaques à contre courant haut rendement ($\geq 80\%$)
- Gaines de refoulement
- Pièges à son et supports anti-vibratiles

La centrale sera certifiée EUROVENT (N° AHU-06-06-319):

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1 (M)
- Etanchéité de l'enveloppe : L1 (M) / L2
- Fuites de dérivation des filtres (K%) : F9 (M)
- Transmittance thermique (U) T2
- Facteur de pont thermique (Kb) : TB2
- Puissance électrique consommée ≤ 0.5 Wh/m³

Certification d'assurance qualité norme ISO 9001 et environnementale certifié ISO 14001

La centrale de traitement d'air sera équipée des accessoires ou équipements suivants :

- Accès aisé aux différents composants du système
- Caisson en profilé d'aluminium, panneaux démontables double peau en acier pré laqué, isolés par 50 mm de laine minérale
- Moteurs modulants (0-100% du débit)
- By-pass antigivre
- Système antigivre
- Plots antivibratiles
- Manchettes souples de raccordement à l'aspiration et au refoulement,
- Détecteur d'encrassement des filtres
- Dépressostats d'encrassement des filtres
- Interrupteur de proximité, thermostat de sécurité sur chauffe, réarmement manuel de la batterie,

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

- Thermomètres sur aller et retour
- Bac de récupération des condensats
- Thermomètre sur aspiration et refoulement
- Manomètre avec prise de pression amont/aval des filtres
- Protection de l'échangeur contre le givre
- Protection antigel de la machine
- Communication externe via Modbus
- Dispositif d'évacuation des condensats de l'échangeur, raccordé au réseau EU,
- Transmetteur de pression permettant d'adapter le débit de la centrale en fonction des ouvertures et fermetures des volets motorisés
- Toit de protection pour montage en extérieur
- Supportage pour pose de la CTA (sur plots béton hors lot)

Alimentations électriques : Le présent lot aura à sa charge l'alimentation des équipements associés depuis l'armoire électrique la plus proche.

Acoustique : L'entreprise aura à sa charge la mise en place de pièges à son (tous de catégorie M1) sur le soufflage, la reprise, la prise d'air neuf et le rejet de chaque centrale. Elle aura également à sa charge la mise en place d'un résilient acoustique et d'un système anti-vibratile sous chaque centrale.

Fonctionnement : selon programmation horaire à réaliser depuis le boîtier de commande CTA.
La CTA sera également reliée à une GTC. L'ensemble des passerelles et connexions possibles permettant ce raccordement seront à prévoir.

4.2. EXTRACTEURS DE VENTILATION MECANIQUE

Les locaux à pollution spécifiques (sanitaires, vestiaires, ménage...) seront traités par une extraction mécanique. Le caisson de marque ATLANTIC, type COPERNIC H400 ou équivalent. Il sera composé comme suit :

- Caisson en tôle galvanisée et isolé de 20mm
- Panneaux du caisson démontables
- Moteur à commutation électronique EC faible consommation
- Protection du moteur électronique intégrée
- Faible niveau sonore
- Moto-ventilateur équipé d'une roue à réaction en aluminium.
- Interrupteur de proximité
- Boîtier de commande et de protection à proximité des appareils avec coupure pour arrêt d'urgence et maintenance
- Dépressostat pour la sécurité
- Contact sec pour renvoi d'alarme
- Manchettes souples MO

Fonctionnement des caissons : Le fonctionnement sera permanent. Le caisson sera raccordé à la GTC.

Alimentations électriques : Le présent lot aura à sa charge l'alimentation des équipements associés depuis l'armoire électrique la plus proche.

4.3. BOUCHES ET DIFFUSEURS

4.3.1. Bouches soufflage/reprise double flux

Les bouches de soufflage et de reprise double flux seront de type B125 LINE de marque CTA ATLANTIC ou équivalent.

Elles seront équipées d'un module de régulation et seront dimensionnées pour une vitesse de 2 m/s maximale.

4.3.2. Bouches VMC

Les bouches d'extraction seront de type auto-réglable à montage mural ou plafonnier à perte de charges contrôlée de marque CTA ATLANTIC ou techniquement équivalent type BE-BN 30.
Chaque piquage sera équipé d'un module de réglage.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

4.4. CONDUITS ET ACCESSOIRES

Les conduits seront en tôle galvanisée incombustible MO, de section circulaire, ou rectangulaire pour certains passages nécessitant une hauteur minimum.

Pièces de transformations : En tout point où cela s'avèrera nécessaire pour des passages ou autres raisons techniques, il sera prévu la fourniture de pièces de transformations.

Liaisons aux bouches : elles seront réalisées en matériau souple absorbant sur 1m, isolées thermiquement (type PHONIFLEX de marque ATLANTIC ou équivalent), MO.

Calorifuge (thermique) : Les gaines de prise d'air neuf, et de soufflage du double flux et des centrales double flux seront toutes calorifugées et sur tous leurs parcours par un matelas de laine minérale (ép. 25 mm) avec pare-vapeur revêtu d'aluminium. Coquille alu pour les réseaux en extérieur.

Résilient : Toutes les traversées de parois sont traitées acoustiquement avec mise en place d'un fourreau résilient. L'ensemble des trappes d'accès et accessoires seront prévus.

Trappes d'accès : L'ensemble des réseaux aérauliques seront équipés de trappes d'accès étanches permettant leur maintenance et leur nettoyage.

Reprise d'étanchéité à la traversée de la façade du R+1 pour le raccordement sur la CTA.

Clapet coupe feu : il sera prévu la mise en place de clapets coupe feu 1 H, autocommandé, à la traversée des parois de l'imprimerie.

5. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE PLOMBERIE

- Sans objet dans le cadre du présent projet

6. TRAVAUX DIVERS

Sont listées ci-dessous l'ensemble des travaux divers à prévoir à la suite des opérations de rénovation énergétique :

- Alimentation électrique de l'ensemble des BSO depuis les armoires à proximité
- Mise en place d'un éclairage extérieur au niveau de chaque porte d'entrée compris commande depuis programmation horaire et alimentation depuis TGBT
- Dépose et repose des luminaires en faux plafond de la circulation du R+1 et du RDC, ainsi que tous les équipements courants forts, courants faibles et CVC de manière générale
- Dépose des équipements non réutilisés en toiture :
 - Extraction + compensation d'air du garage
 - Extracteur VMC en façade
 - Tourelle d'extraction imprimerie
 - Autre
- Dépose et repose des unités extérieures de climatisation de l'imprimerie en toiture
- Déplacement de l'unité extérieure présente dans le garage vers la toiture
- Dépose et repose de la sonde de température extérieure chaufferie
- Dépose et repose des grilles VH et VB de la chaufferie
- Dépose et repose du coffret gaz suite à l'isolation de la façade
- Percements des murs et planchers existants pour passage des différents réseaux de ventilation et rebouchages avec reconstitution du degré CF.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

7. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE REGULATION ET DE GTC

7.1. GENERALITES

Le bâtiment sera équipé d'un système de gestion technique centralisé permettant de piloter les installations techniques du projet (Chaufferie, ventilation). La GTC sera de classe B selon NF EN 15232 et en conformité avec le décret BACS.

Le système utilisera une protocole ouvert et retro compatible, communiquant en bacnet IP de marque SCHNEIDER ou techniquement équivalent conforme à celui présent dans l'Université. Un serveur web sera intégré à l'automate afin de permettre une connexion à distance. **Tous les équipements actifs nécessaires au fonctionnement du système de GTC sont à charge du présent lot afin d'avoir un système entièrement fonctionnel pendant les phases d'OPR.**

Les installations CVC devront pouvoir communiquer par réseau IP de l'université de manière à pouvoir s'inscrire dans la supervision générale du site de type Pc Vue. Tous les cordons informatiques nécessaires sont à prévoir par le présent lot. Un accès à distance sera également créé en visualisation dès la réception.

Le présent lot devra prévoir les interconnexions informatiques (RJ, lien informatique...) entre ces différents automates afin de n'avoir qu'une adresse IP de connexion au site. Il ne sera pas accepté de devoir se connecter à distance à chaque automate CVP, un seul devra tout centraliser. D'autre part, tous les automates devront être de même marque (y compris les automates production).

Les automates seront programmables, modulaires de marques SCHNEIDER ou équivalent. Les équipements de commande, de contrôles et de régulation sont intégrés dans :

- Les armoires électriques des locaux techniques
- Les appareils terminaux

Il est précisé que la chaufferie est existante (chaudière, pompes, V3V) et qu'à ce titre, le matériel installé devra être compatible avec les systèmes existants.

7.2. OBJECTIF DU SYSTEME GTC

Le système de GTC a pour objectif de pérenniser l'investissement immobilier et de l'optimiser en coût global. Il permettra notamment :

- d'apporter le meilleur confort thermique aux occupants des locaux
- de faciliter l'exploitation des équipements techniques du bâtiment
- d'optimiser la consommation énergétique du bâtiment
- de permettre la flexibilité des équipements et de leur gestion
- de contribuer à la sécurité des personnes et des biens
- d'offrir à l'exploitant un tableau de bord synthétique lui permettant de visualiser et de piloter ses installations

Pour cela la supervision permettra :

- Le pilotage des installations techniques et électrique
- La visualisation des installations techniques en instantané (état, consignes, défauts...)
- La visualisation des températures ambiantes de chaque local
- Visualisation des installations électriques
- Les reports d'alarme
- La gestion intuitive des plannings
- Le suivi et l'enregistrement des consommations
- Le suivi et l'enregistrement de l'état des différents actionneurs
- La visualisation de l'historique des valeurs de toutes les sondes, capteurs et de l'état de tous les actionneurs, vannes, CTA, pompes...et de manière générale tout équipement piloté par la GTC
- Le suivi et l'enregistrement de la production de la centrale photovoltaïque

Nota : le calibrage des valeurs de comptage devra se faire sans faire appel à une entreprise extérieure. Le prestataire de maintenance devra avoir la main sur la GTC pour recalibrer les compteurs sur la GTC lors des dérives de remontées d'index. De même pour les re-réglages de offset des sondes.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

7.3. ARCHITECTURE DU SYSTEME

7.3.1. Principe

Le système utilisera un protocole ouvert et retro compatible, communiquant en bacnet IP de marque SCHNEIDER ou équivalent et devra être compatible avec le pré câblage VDI existant sur le site.

La supervision sera hébergée sur un automate principal et mis à disposition par serveur Web sur le réseau de l'Université en vue de l'intégration sur la supervision générale. L'ensemble des points seront remontés sur PCVUE.

Il ne sera pas prévu de poste de supervision local. Uniquement une connexion à distance ou depuis la supervision générale de l'Université.

Tous les automates communiqueront entre eux en Bacnet IP ou protocole ouvert équivalent avec licence de programmation ouverte aux intégrateurs.

La licence permettra au moins 2 accès simultanés (Université, exploitant) avec imagerie dynamique de tous les équipements, historique de toutes les valeurs et de l'état de tous les actionneurs, remontées de tous les compteurs nécessaires à l'exploitation et au suivi énergétique.

Des vues en plan du bâtiment seront à réaliser avec :

- Les sondes de température
- Les vannes de régulation
- Les détections de présence et sondes CO2 (si besoin)
- Les consignes de température et les sondes de température de chaque pièce
- Registres motorisés avec % d'ouverture

Les automates seront limités en nombre et positionnés dans les locaux techniques les plus proches.

7.3.2. Système d'exploitation

Sans Objet. Raccordement au système existant et connexion à distance.

7.3.3. Communication à distance

La GTC sera équipée des matériels et logiciels nécessaires pour permettre sa connexion à distance, à un PC déporté afin d'apporter les téléservices nécessaires à la bonne exploitation du système :

- o **Télégestion** : le PC déporté sera en mesure de visualiser et commander et gérer les différentes fonctions de la GTC de la même façon que sur le site,
- o **Télésuivi** : il permettra également de rapatrier et traiter les historiques de températures, puissance, degrés jours afin de réaliser le télésuivi énergétique de l'installation. **La GTC sera communicante avec le système de Télésuivi de l'Université (envoi de fichiers .csv ou lecture de variables).**
- o **Télémaintenance** : en visualisant les historiques de température et de changement d'état, en indiquant les défauts des modules communicants et en permettant les modifications de réglages et de logiciel le PC déporté permettra de réaliser la télémaintenance du système.

7.3.4. Répartition de l'intelligence

Afin d'assurer le fonctionnement de base du système en marche dégradée, tous les modules, régulateurs, automates posséderont leur propre intelligence pour assurer de façon autonome l'acquisition et le traitement des données. En particulier les régulateurs de chauffage, notamment pour les équipements de production, seront en mesure d'assurer les fonctions de régulation et de réglage local en l'absence de communication avec la GTC.

7.4. DIALOGUE OPÉRATEUR

7.4.1. Généralités

La qualité du dialogue opérateur constituant une des conditions essentielles à la bonne utilisation du système, une attention particulière sera apportée à la simplicité d'utilisation de la GTC par des personnes non spécialisées.

Dans chaque zone seront implantées les icônes représentant les fonctions gérées par le système (gestion d'une zone de chauffage, gestion d'une zone de ventilation (avec distinction VMC et double flux, alarme technique...)).

Les équipements techniques seront représentés sous forme de synoptiques animés.

Les synoptiques et les icônes seront animés en dynamique pour rendre compte très visuellement de l'état de l'installation.

L'ensemble du dialogue sera très convivial du fait de l'usage exclusif de la souris et de l'ouverture de fenêtres selon les règles de dialogue Windows.

Les icônes seront repérées par un libellé en clair et mentionneront la principale information relative à la fonction gérée : par exemple régime en cours et température pour une zone de chauffage. Il suffira de cliquer avec la souris sur l'icône voulue pour accéder aux informations détaillées (températures, modes de fonctionnement, compteurs, historiques...) et aux commandes (modification des consignes et des programmes, acquittement d'alarme...) concernant cette fonction.

7.4.2. Présentation générale

La page d'accueil comportera la photo ou l'image du bâtiment.

L'accès aux différentes rubriques se fera ensuite sous forme de menu. Le menu principal comportera les titres suivants :

- Chaufferie (production par chaudière gaz)
- CTA
- Caisson VMC
- Températures
- Comptage
- Clapets coupe-feu
- Points divers

7.4.3. Chaufferie

- Visualiser l'états (marche, arrêt, défaut) des équipements (Chaudière, etc...), des circulateurs primaires et secondaires et des vannes (% ouverture), autres suivant AF ...
- Visualiser les consignes (T° de départ) et les températures des circuits
- Visualiser les historiques des capteurs et des actionneurs, état des chaudières et % de puissance
- Visualisation des données des pompes (débit, Hmt, Pabs, mode de fonctionnement et pilotage des pompes à distance (consigne débit ou Hmt).
- Possibilité de forçage à distance des pompes et V3V

Le nom des différents départs sera noté de manière explicite et correspondra aux appellations des zones repérées avec les sondes de température (voir paragraphe correspondant).

Liste des points à remonter sur l'imagerie (non limitative en suivant liste des points AF) :

7.4.3.1. Chaudière

- TÉLÉALARMES
 - Pressostat Manque d'eau
 - Défaut liaison automate ou régulateur
 - Défaut chaudière
- TELESIGNALISATION
 - Etat CMD par circulateur
 - Retour de marche par circulateur
 - Réduit Confort/Hors Gel

TECHNISPHÈRE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

- TELEMESURES
 - Temp. Départ chaudière
 - Temp. Départ collecteur
 - Temp. Retour collecteur
 - Consigne Départ Chaudière
 - Temp. extérieure
 - % ouv. vanne départ
 - Temp. Départ par circuits
 - Consignes départ
 - Consignes limites
 - Puissance électrique absorbée
- TELEREGLAGES
 - Consignes départs chaudière
 - Consignes départs secondaires
 - Consignes ambiances
 - Consignes limites
- TELECOMMANDES
 - Marche / arrêt chaufferie
 - Abaissement (en inoccupation)

7.4.3.2. Circuit secondaire (départ unique radiateurs)

- TÉLÉALARMES
 - Pressostat Manque d'eau (le cas échéant)
 - Défaut par circulateur (2 défauts pour un circulateur double)
 - Défauts simultanés pour un circulateur double
 - Défaut surchauffe température départ
 - Défaut condensation
- TÉLÉSIGNALEMENTS
 - Etat marche / arrêt des circulateurs
- TELEMESURES
 - Temp. départ par circuits
 - Temp. retour par circuits
 - Consignes départ
 - Consignes limites
- TELEREGLAGES
 - Consignes départs secondaires
- TELECOMMANDES
 - Marche/arrêt par circulateur

7.4.4. Vannes motorisées

Concerne **toutes les vannes motorisées** du projet.

Liste des points à remonter sur l'imagerie (liste non limitative) :

- TÉLÉSIGNALEMENTS
 - Etat CMD Vanne TOR
 - Position vanne TOR
- TELEMESURES
 - % commande vanne proportionnelle
 - % ouverture vanne proportionnelle

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

7.4.5. Centrales double flux

Un plan permettra de localiser la position de la centrale, et un repérage couleur sur les plans permettra de déterminer les différents locaux desservis par chaque centrale.

Pour la centrale, les éléments suivants seront à visualiser et modifiables (liste non limitative) :

- Etat (marche auto, marche forcée, free-cooling, arrêt, défaut)
- Consigne soufflage
- Synthèse défaut
- Température air neuf
- Température soufflage
- Température reprise
- Température rejet
- Température extérieure
- Horloge
- Etat de l'échangeur (marche, arrêt, défaut, bypassé ou non), % de récupération
- Etat de la batterie électrique
- Pourcentage d'ouverture de la vanne motorisée de la batterie à eau (Température aller/retour sur la batterie)
- Paramètres de gestion du free-cooling
- % variation des moteurs des ventilateurs
- Pressions de soufflage et de reprise
- DP des filtres
- Historique des états de fonctionnement des CTA

Liste des points à remonter sur l'imagerie (liste non limitative) :

7.4.5.1. CTA double-flux et caissons de compensation Cuisine / Laverie

- TELEALARMES
 - o Synthèse Défaut
 - o Défaut Antigél
 - o Défaut Filtres
 - o Défaut par ventilateur
 - o Défaut DAD
- TELESIGNALISATIONS
 - o Marche/arrêt par ventilateur
 - o Bypass aéraulique
 - o Cde free cooling
 - o Mode ETE/HIVER
- TELEMESURES
 - o % variation par ventilateur
 - o Pression soufflage
 - o Pression reprise
 - o Débit Soufflage
 - o Débit reprise
 - o Temp soufflage
 - o Temp reprise
 - o Temp Air Neuf
 - o Temp Rejet
- TELEREGLAGES
 - o Consigne Soufflage
 - o Consigne reprise
 - o Seuil température extérieure pour autorisation freecooling
 - o Seuil température intérieure pour autorisation freecooling
 - o delta températures intérieure/extérieure pour autorisation freecooling
- TELECOMMANDES
 - o Marche/arrêt
 - o Mode ETE/HIVER
 - o TELECOMMANDES
 - o Registres air neuf et reprise sur CTA Compensation cuisson
- TELECOMPTAGES
 - o Electrique

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

7.4.6. Caissons

Un plan permettra de localiser la position des différents extracteurs, et un repérage couleur sur les plans permettra de déterminer les différents locaux desservis par chaque extracteur.

Pour les extracteurs, les éléments suivants seront à visualiser : Etat (marche, arrêt, défaut)

Liste des points à remonter sur l'imagerie :

- TELEALARMES
 - o Défaut Débit d'Air
 - o Défaut Disjoncteur
 - o Défaut Extracteur
- TELESIGNALISATIONS
 - o Etat Marche
- TELECOMMANDES
 - o Etat Marche

7.4.7. Calendriers

La programmation des périodes de fonctionnement sera annuelle, avec plannings horaires, hebdomadaire. Les périodes de vacances seront paramétrées manuellement chaque année.

Il sera prévu deux fonctions distinctes applicables par demi-journée sur un calendrier annuel : une fonction "vacances estivales" avec mise hors gel et une fonction "confort" avec les consignes de température nominale.

Un réduit en week-end et de hors gel pour les vacances ainsi qu'un programme vacances seront à prévoir afin de pouvoir se donner la possibilité d'abaisser les températures en inoccupation.

7.4.8. Comptages

Aucun compteur n'est prévu dans le cadre de la présente opération. Néanmoins il sera prévu de pouvoir ramener des compteurs sur la GTC le comptage du photovoltaïque ainsi que le compteur existant du chauffage. D'autres compteurs pourront également être repris ultérieurement.

7.4.9. Clapets coupe-feu

Un plan permettra de localiser les CCF du projet (à la traversée de l'imprimerie) et d'indiquer en temps réel s'il est ouvert ou fermé.

7.4.10. GESTION DES BSO

Les BSO seront posés de manière indépendante à la GTC. Il sera néanmoins prévu de pouvoir étendre la GTC ultérieurement afin de pouvoir les piloter.

7.4.11. Points divers

Sur cette page, un listing des différents défauts sera archivé, indiquant si le défaut est en attente de régularisation, ou réglé. Dès la survenue d'un défaut, un écran spécifique apparaîtra pour informer l'utilisateur.

Le présent lot doit, si nécessaire, l'ensemble des interface de communication entre les divers points à récupérer des autres lots et sa GTC.

Seront repris :

- Défaut climatiseurs indépendants (imprimerie notamment...)
- Défaut température local serveur
- Alarmes des équipements techniques
- Défaut production photovoltaïque
- Remontée d'information sur la production photovoltaïque (production instantanée et cumulée)
- Remontée comptage chauffage

7.5. ARCHIVAGE

Le système conservera sur disque dur tous les événements et les valeurs enregistrées en exploitation.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

Toutes les données relatives à une fonction seront archivées sous son historique. Celui-ci enregistrera les changements d'état et de consigne, les mesures de température, les apparitions et disparitions d'alarmes, les commandes locales. La durée d'archivage sera d'au moins deux ans pour les compteurs et sous compteurs.

Les mesures de température, de puissance seront restituées sous forme de courbes. Les événements seront traités sous forme de tableaux.

Le système constituera des fichiers historiques quotidiens qui pourront être configurés selon les souhaits de l'exploitant et recevoir les mesures réalisées par le système. Toutes les données pourront être archivées dans des fichiers de suivi avec une capacité de stockage pouvant atteindre 5 ans.

Chaque fichier pourra recevoir les données relatives aux éléments principaux d'un suivi énergétique : consommations, puissances, températures intérieure et extérieure, degré jours,....

Ces fichiers pourront être récupérés et traités directement sous EXCEL sur un PC distant, afin d'établir les courbes, calculs et ratios nécessaires à la réalisation d'un suivi énergétique.

7.6. FORMATION – MAINTENANCE

L'offre de l'entreprise comprendra la formation des personnes chargées de l'exploitation selon un planning défini en accord avec le Maître d'Ouvrage (personnel de l'Université, prestataire de maintenance). Cette formation s'effectuera lors de plusieurs sessions. Une réunion spécifique sera à prévoir avec le futur exploitant du site à la fin du contrat de maintenance-travaux.

Le constructeur retenu s'engagera pendant la période de garantie à répondre aux questions des exploitants du système et à les conseiller sur les meilleurs réglages à apporter. Il se connectera au système installé sur demande de l'exploitant et au minimum 4 fois au cours de la première année afin de vérifier et éventuellement corriger les réglages thermiques.

7.7. LIMITES DE PRESTATIONS

L'offre de l'entreprise comprendra :

- Les organes de commande
- Les organes de mesure
- Les organes de sécurité
- Les organes de régulation
- Les organes de commande à distance
- Les interrupteurs à 3 positions : arrêt, marche manuelle, marche automatique, en façade des armoires électriques de chaque local technique
- Les raccordement électrique et régulation de l'ensemble des équipements du présent lot et de l'ensemble des équipements des autres lots devant gérés depuis le système de GTC (les liaisons sont à la charge du présent lot jusqu'à chaque équipement y compris ceux des autres lots).
- Les chemins de câbles et fourreaux pour les liaisons et câblages
- La programmation de l'ensemble des équipements
- Le développement des vues
- Insertion sur la supervision générale de l'Université
- Le relaiage et le câblage des entrées / sorties sur les équipements concernés,
- Le câblage des bus sur les modules et régulateurs prévus dans la GTC,
- La fourniture et l'installation des cartes de communication des réseaux locaux, téléphonique et informatiques,
- Les spécifications de câblage et d'adressage des modules,
- La fourniture et l'installation de tous les logiciels nécessaires, les licences d'exploitation des logiciels du commerce utilisés,
- Le contrôle du câblage et de l'adressage des modules et des régulateurs, le contrôle fonctionnel exhaustif du système de GTC,
- La formation du personnel d'exploitation,
- 2 ans de garantie totale matériel et logiciel.

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

7.8. FONCTION DE LA REGULATION

7.8.1. Production chaud

- Autorisation de mise en fonctionnement
- Contrôle de la température d'eau
- Réglage d'une la loi d'eau modifiable
- Programmation des périodes de marche et du régime
- Enregistrement des courbes de température et des états

7.8.2. Circuits secondaires

- Régulation de la température de départ d'eau en fonction des sondes de température extérieure et des températures ambiantes de chaque zone.
- Réglage des lois d'eau modifiables
- Programmation des périodes de Marche/Arrêt et d'alternance
- Programmation hebdomadaire et annuelle
- Permutation automatique sur défaut pompe
- Remise en route automatique après arrêt
- Enregistrement des courbes de température et des états

7.8.3. Pompes

- Programmation des périodes de Marche/Arrêt et d'alternance.
- Programmation hebdomadaire et annuelle.
- Permutation automatique sur défaut pompe.
- Remontée des défauts.
- Remise en route automatique après arrêt.

7.8.4. Extracteurs

- Surveillance du pressostat durant les périodes de fonctionnement (pour tous les caissons d'extraction)

7.8.5. Centrale double flux

- Programmation hebdomadaire et annuelle sur horloge
- Pilotage en fonction des heures d'occupation des locaux
- Surveillance du pressostat durant les périodes de fonctionnement
- Gestion du free-cooling et de la ventilation nocturne,
- Contrôle des conditions de soufflage et de reprise
- Relance antigel en période d'arrêt. Le thermostat antigel sera obligatoirement à réarmement automatique.
- Arrêt automatique de la ventilation par manque de débit d'air avec signalisation défaut.

7.8.6. Comptage

- Gestion des compteurs (eau froide, énergie, électrique) suivant synoptique comptage
- Enregistrement des courbes de consommation
- Reprise production photovoltaïque
- Reprise comptage chauffage

7.8.7. Sécurité

- Gestion de l'ensemble des alarmes techniques du bâtiment (celles du présent lot, mais également celles des lots électricité, ... selon CCTP des lots concernés).
 - Signalisation à l'écran par voyant clignotant, activation d'un signal sonore ou lumineux,
 - Acquiescement manuel ou automatique,
 - Neutralisation possible à certaines périodes,
 - Enregistrement horodaté des alarmes et des acquiescements.

7.9. DOCUMENTS A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR

En phase EXE, l'entrepreneur fournira :

- L'analyse fonctionnelle de l'ensemble de l'installation. Elle devra décrire précisément le fonctionnement de chaque équipement en précisant tous les paramètres et conditions nécessaires. Le fonctionnement des éventuelles régulations embarquées y sera également décrit et adapté suivant la configuration de l'installation générale.
- La liste de points, faisant apparaître la partie entrées/sorties vue des divers automates, et la partie entrées/sorties vue du transmetteur de télégestion ou de la supervision.
- Les schémas de principe des installations.
- Les schémas électriques des armoires de commandes.
- La nomenclature de l'ensemble des équipements (automates, régulateurs, capteurs, actionneurs...) devra être mise en cohérence dans les divers documents (AF, liste de points, schémas de principe, schémas électriques... etc...).

En fin de travaux, l'entrepreneur fournira :

- L'ensemble des documents fournis en phase EXE remis à jour en fonction des éventuelles modifications apportées lors du chantier.
- Notice d'exploitation et de maintenance, celle-ci comprendra pour chaque élément fonctionnel la désignation, le repère, la localisation, la marque, le type, les caractéristiques techniques et la quantité.
- La fourniture d'une notice d'exploitation **simplifiée** à destination des utilisateurs
- La liste de toutes les valeurs, consignes, paramètres (BP, Ti, Td, Tempo, Hysteresis...etc...), devront être remises.
- Les programmes de tous les API et/ou automates de régulations devront être fournis avec libellés et commentaires. GRAFCET le cas échéant.
- Dossier DIV (dossier d'installation de ventilation)
- Les paramétrages et mesures réelles de tous les équipements (hydraulique, aéraulique, pression, t°, ...)

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------

8. DESCRIPTION DES PRESTATIONS D'ELECTRICITE

8.1. LIAISONS ELECTRIQUES

Le présent lot doit l'alimentation électrique et le raccordement de tous les équipements neufs installés ou déplacés à cause des travaux.

Toute attente ne figurant pas dans le dossier de consultation du lot électricité et due au titre du présent lot depuis une des armoires existante.

Les liaisons électriques seront réalisées en câble U 1000 RO2V posés sur chemin de câbles galvanisés avec fixations par colliers. Les chemins de câbles extérieurs devront être capotés.

Au titre de son marché, l'entreprise du présent lot devra la mise à la terre des divers organes, masses métalliques, etc...issus de l'armoire électrique la plus proche.

Chemins de câble ; dans toutes les zones sans faux plafond pour lesquelles les chemins de câble seront visibles le présent lot devra la mise en place de chemins de câble de type dalle marine et peintes (couleur au choix de l'architecte).

Toutes les liaisons terminales vers les équipements seront réalisées sous tube acier peints de couleur au choix de l'architecte.

IMPORTANT : Pour tous les réseaux électriques extérieurs du présent lot, que cela soit au niveau des cheminements ou des raccordements terminaux des machines, le présent lot devra une protection accrue de ces réseaux en lien avec leurs implantations extérieures, notamment vis-à-vis des UV.

8.2. ARRETS D'URGENCES – ARRETS TECHNIQUES

Il sera prévu des dispositifs d'arrêt d'urgence manuel à proximité de chaque ventilateur et centrale et un dispositif centralisé à l'accueil du bâtiment (arrêt général CTA).

Le présent lot doit les raccordements électriques.

8.3. ALIMENTATION STORES ELECTRIQUE

L'entreprise du présent lot devra l'alimentation, le raccordement ainsi que la commande locale de l'ensemble des stores extérieurs motorisés.

L'alimentation se réalisera à partir des armoires électriques les plus proches par câbles URO2V et la mise en place de protections électriques adaptées.

Les commandes seront locales, par bureau, réalisées à partir de boutons montée/descente.

8.4. TRAVAUX DIVERS

La mise en œuvre des réseaux de ventilation va nécessiter la dépose et la repose des certains faux-plafonds, tels que ceux de la circulation en RDC ainsi que celui de la circulation du R+1.

A cet effet, il sera prévu la dépose et repose de l'ensemble des éléments techniques présents en plafond, tels que (liste non limitative):

- Luminaires
- Eclairage de sécurité
- Détecteurs
- Radars intrusion
- Autres...

TECHNISPHERE	Phase DCE	Indice A	Janvier 2025
--------------	-----------	----------	--------------