

# Cahier des Clauses Particulières

Plateforme Energy-Lab

Marché 2024.00035.00.17.00

## Sommaire

<b>1-Objet du marché- dispositions générales.....</b>	<b>4</b>
<b>1. 1. Objet du marché .....</b>	<b>4</b>
<b>1. 2. Détail des prestations attendues .....</b>	<b>5</b>
<b>1. 3. Prestations supplémentaires demandées et options .....</b>	<b>12</b>
<b>1. 4. Durée du marché .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Pièces contractuelles.....</b>	<b>24</b>
<b>3. Conditions d'exécution des prestations .....</b>	<b>24</b>
<b>3. 1. Adresse de livraison .....</b>	<b>24</b>
<b>3. 2. Stockage, emballage et transport .....</b>	<b>25</b>
<b>3. 3. Conditions de livraison.....</b>	<b>25</b>
<b>4. Constatation de l'exécution des prestations .....</b>	<b>26</b>
<b>5. Garantie et maintenance .....</b>	<b>26</b>
<b>6. Confidentialité.....</b>	<b>27</b>
<b>7. Garantie financière .....</b>	<b>27</b>
<b>8. Avance .....</b>	<b>28</b>
<b>9. Prix.....</b>	<b>28</b>
<b>9. 1. Caractéristiques des prix pratiqués .....</b>	<b>28</b>
<b>9. 2. Modalités de variations des prix .....</b>	<b>28</b>
<b>10. Modalités de règlement des comptes .....</b>	<b>28</b>
<b>10. 1. Acomptes et paiements partiels définitifs.....</b>	<b>28</b>
<b>10. 2. Présentation des demandes de paiements.....</b>	<b>28</b>
10. 2. 1. Demandes de paiements .....	28
10. 2. 2. Présentation des demandes de paiements.....	28
10. 2. 3. Mode de transmission des demandes de paiement.....	29
10. 2. 4. Mentions sur les demandes de paiement :	29
<b>10. 3. Délai global de paiement .....</b>	<b>30</b>
<b>11. Pénalités .....</b>	<b>30</b>
<b>11. 1.Pénalités de retard .....</b>	<b>31</b>
<b>11. 2. Pénalités pour travail dissimulé.....</b>	<b>31</b>
<b>12. Assurances.....</b>	<b>31</b>
<b>13. Résiliation du marché .....</b>	<b>31</b>
<b>14. Droit et Langue .....</b>	<b>32</b>
<b>15. Clauses complémentaires .....</b>	<b>32</b>

**15. 1. Référents du marché.....32**  
**16. Dérogations aux CCAG .....32**

# 1. Objet de la consultation - Dispositions générales

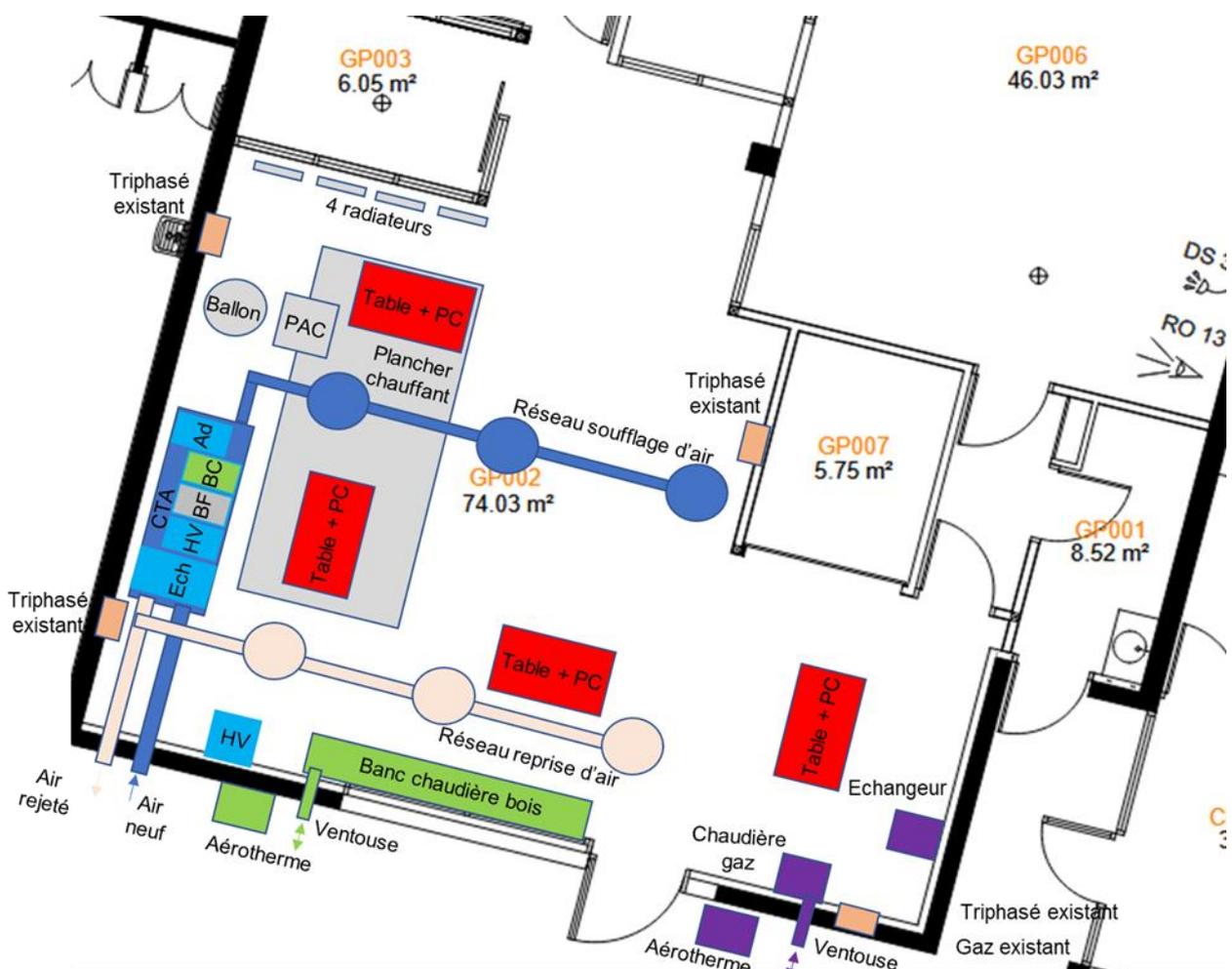
## 1. 1. Objet du marché

La présente consultation concerne :

Le département Génie Civil de la Rochelle Université s'équipe d'une plateforme pédagogique d'énergétique sur mesure pour assurer la formation pratique de ses étudiants de niveau Bac+1 à Bac+5 ainsi qu'aux professionnels. Cette plateforme EnergieLAB sera implantée dans la salle GP 002 de LRUUniv suivant le plan ci-après et sera composée de 4 bancs pédagogiques sur mesure : un banc chaudière gaz avec échangeur, un banc pompe à chaleur, un banc chaudière bois et un banc de climatisation.

Les différents équipements de la plateforme Energie LAB seront pilotés par une gestion technique centralisée connectable à distance. Ces 4 bancs seront interconnectés et évolutifs.

Une attention toute particulière sera apportée au dimensionnement, à la sélection, à l'implantation des différents équipements ainsi qu'à la précision des appareils de mesure pour une exploitation pédagogique de qualité (équipements que l'on retrouve facilement dans le commerce, fiables et de maintenance simple, accessibles et visibles, faciles à régler, points de mesure et capteurs bien positionnés, précis, étalonnés...).



## 1. 2. Détail des prestations attendues

Dans le cadre de ce marché la fourniture d'une plateforme conforme au descriptif ci- dessous ainsi que : - la livraison- l'installation- la mise en service- la formation- la garantie- la maintenance préventive et curative pendant la période de garantie

### Conception

- Schémas de principe fluidiques et aérauliques + nomenclatures
- Schémas de régulation avec tableaux des points de régulation
- Schémas électriques
- Gestion technique centralisée avec les différents synoptiques, paramètres et courbes de suivi
- Quantitatif et estimatif des équipements installés
- Plan d'implantation des bancs avec leur instrumentation
- Dimensionnement et sélection des équipements et de l'instrumentation

Les différents documents de la partie conception pour l'exécution seront validés par le client avant la réalisation de l'installation

### Visites

- Pour la réalisation de ce projet, les candidats devront obligatoirement prendre rendez-vous pour une visite du site afin d'appréhender les contraintes techniques et les aménagements spécifiques Jean-Luc Faure / jean-luc.faure@univ-lr.fr / 05 46 45 87 84)

### Livraison

- La livraison est attendue dans les 3 mois qui suivent la notification du marché. Elle s'effectuera à l'adresse suivante : La Rochelle université, Maison des sciences de l'ingénieurs, salle GP002, avenue Michel Crépeau, 17 000 La Rochelle

### Réalisation

- Implantation des différents équipements sur des châssis fixes
- Implantation de l'instrumentation de mesure
- Raccordement des fluides (gaz, électricité, eau de ville, prise et rejet d'air, rejet des fumées)
- Isolation des réseaux
- Implantation de la gestion technique centralisée avec connexion à distance (capteurs, actionneurs, automate et connexion à distance)
- Programmation de l'automate et développement des écrans de GTC avec les synoptiques, les courbes de suivi, l'accès aux différents paramétrages et aux programmes dans l'automate avec une connexions à distance à la GTC
- La GTC doit être évolutive avec un accès à l'ensemble du programme pour modification/intervention
- Mise en place de la signalétique sur les bancs

### Réception, essais, formation, garantie

- Essais et campagne de mesures avec réception
- Réception des 4 bancs avec la GTC
- Formation sur la plateforme
- 2 années de parfait achèvement
- Garantie de 5 ans obligatoire avec maintenance annuelle (chaudières gaz et bois, pompe à chaleur...)

### Documents

- DOE (différents schémas et plans, documentations techniques ...)
- Résultats des essais et des mesures
- Certificats d'étalonnage des appareils de mesure

✓ **Le marché fait-il l'objet de plusieurs lots ?**

- Non du fait de son besoin unique  
 Oui, si oui lesquels

**Le marché sera composé de 4 modules indissociables avec un module GTC**

La plateforme pédagogique initiale EnergieLAB constitue un seul lot décomposé en 5 modules (4 modules indissociables et interconnectés et un module de Gestion Technique Centralisée pour la supervision des 4 modules).

- Module 1 : Banc chaudière gaz avec échangeur
- Module 2 : Banc pompe à chaleur
- Module 3 : Banc de chaudière bois
- Module 4 : Banc de climatisation

Certains équipements pourront être obtenu par des dons (taxe d'apprentissage) et devront être intégrés aux bancs. L'accès aux différents équipements devra être facile et lorsque c'est possible des portes en plexi seront intégrées pour pouvoir voir l'intérieur des équipements sans les ouvrir.

**Description du module Gestion Technique Centralisée**

- Une gestion technique centralisée commune aux 4 bancs pédagogiques sera mise en place. Elle sera utilisée au cours des séances de travaux pratiques par les étudiants, les professionnels en formation et les enseignants.
- Elle permettra de paramétrer, réguler, assurer le suivi des paramètres et des indicateurs de chaque système ainsi que de développer des programmes dans la supervision.
- Un synoptique général de tous les bancs puis des synoptiques pour chaque banc et enfin des synoptiques par fonction pour chaque banc seront développés. Ils permettront de façon simple d'accéder aux différentes informations et paramètres des installations.
- Il sera prévu différents niveaux d'accès à la GTC : consultation, pilotage, administrateur
- Plusieurs utilisateurs devront pouvoir se connecter à la supervision simultanément en local et à distance de façon simple et sécurisée.
- Aucune licence ou logiciel ne sera nécessaire pour accéder et développer les programmes informatiques dans l'automate de marque WIT ou équivalent (licences libres de droit obligatoirement).
- La capacité de stockage devra être suffisante pour stocker les données sur plusieurs années.
- Le pas d'enregistrement sera paramétrable : 1s, 10s, 15s, 30s, 1min, 10min, 15min, 30min, 1h...
- Elle intégrera un archivage des schémas, des analyses fonctionnelles et des différents documents.
- Il sera demandé à l'attributaire des exemples de réalisations.

**Objectifs pédagogiques communs aux 5 modules de génie climatique**

- Identifier les différents équipements avec leurs caractéristiques, leurs technologies et leurs fonctions
- Réaliser un schéma de principe et de régulation
- Réaliser une mise en service
- Réaliser les différents réglages d'une l'installation (débits, températures, paramètres de régulation, combustion, rendement, phases de fonctionnement...)
- Réaliser des campagnes de mesures pour atteindre des objectifs pédagogiques précis :
- ✓ Avec les différents équipements de mesure présents sur l'installation (thermomètres, débitmètres à flotteur, compteurs, manomètres)

- ✓ Et/ou avec des appareils de mesures portatifs (sondes de température, vannes d'équilibrage et de mesure de débit TA avec mallette TA que l'université possède, analyseur électronique de combustion...)
- ✓ Et/ou avec les différents capteurs présents sur l'installation (sondes de température, compteurs d'énergie thermique et gaz) qui sont remontés à la GTC
- Réaliser des bilans thermiques hydriques et hydrauliques
- Utiliser l'outil GTC (régulation, paramétrage, campagne de mesure, programmation)
- Appréhender la sécurité et la maintenance des différents systèmes

### Instrumentation pour l'ensemble des bancs

Pour ces 5 modules pédagogiques une attention particulière sera apportée à la qualité, la précision et la mise en œuvre des équipements de mesure. Ces équipements devront être facilement accessible pour une lecture à hauteur d'homme et sans risque.

- Les thermomètres : plage de mesure de 0 à 90 °C avec une précision de +/- 0,1°C
- Les sondes de température : plage de mesure de -10 à 100°C avec une précision de +/- 0,2°C
- Les sondes d'hygrométrie : plage de mesure de 0 à 100 % avec une précision de +/-2%
- Les débitmètres : à flotteur de marque KROHNE ou équivalent avec une plage de mesure adaptée à son implantation et une précision de +/-1% de la valeur pleine échelle
- Les compteurs d'énergie thermique : ils seront communiquant et à ultrason avec une plage de mesure adaptée à son implantation et une précision de +/- 2%
- Les vannes de réglage et de mesure des débits seront obligatoirement de marque TA car l'université est déjà équipée d'une mallette de mesure de débit de marque TA qui ne fonctionne que sur ces marques de vanne
- Les circulateurs à vitesse variable seront communiquant avec la possibilité de les réguler par la GTC ou par la régulation interne au circulateur avec les modes de régulation suivants : Autoadapt, Flowadapt, pression proportionnelle, pression constante, température constante, température différentielle, débit constant, courbe constante, compteur d'énergie (modes de régulation du circulateur GRUNDFOS MAGNA3).

### Formation et projet pédagogique

- L'offre comprendra une formation de l'équipe pédagogique lors de l'acquisition des modules. La durée de cette formation sera à l'appréciation de l'attributaire. L'objectif sera de prendre en main la mise en service, les réglages, les mesures et la maintenance des modules mais aussi de maîtriser l'exploitation de la GTC, la programmation dans l'automate et le développement de nouveaux écrans dans la GTC avec le développement de synoptiques animés.

Un projet pédagogique avec les étudiants de master et l'équipe pédagogique nécessitera une interaction suivie avec l'attributaire (programmes, synoptiques, essais, fin 2024/début 2025).

### Module 1 : Banc chaudière gaz avec échangeur

#### Description

Ce nouveau banc sera composé d'une chaudière gaz à condensation à bruleur modulant d'une puissance variable de 4 à 15 kW. La prise d'air neuf et l'évacuation des fumées sera réalisée avec un conduit ventouse. La chaudière gaz alimentera en eau chaude du côté primaire un échangeur de chaleur à plaques de 40 kW par l'intermédiaire d'une bouteille de découplage hydraulique. Au secondaire, l'échangeur sera refroidi par un aérotherme de 40 kW de puissance variable implanté à l'extérieur de la salle de TP pour limiter la surchauffe dans la zone.

Ce banc aura la possibilité d'être raccordé hydrauliquement au banc de chaudière bois pour étudier le fonctionnement d'un système hybride bois/gaz. Dans ce cas, les 2 chaudières seront montées en cascade (parallèle) et pourront transmettre leurs calories vers le système d'émission du banc de

chaudière gaz (échangeur + aérotherme) ou vers le système d'émission du banc de chaudière bois (batterie chaude de la CTA + aérotherme).

L'installation sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC). La conception précise de ce banc devra respecter le schéma de principe détaillé et la nomenclature des équipements ci-après.

### Objectifs pédagogiques spécifiques à ce banc

- Réaliser le bilan thermique de l'échangeur à plaque en fonctionnement en co-courant et en contre-courant par les méthodes conventionnelles (NUT et DTLM) en faisant varier soit la température soit le débit d'eau à l'entrée primaire ou à l'entrée secondaire de l'échangeur.
  - ✓ Les débits d'eau seront réglés et mesurés par les circulateurs et/ou avec les vannes TA (+ mallette TA de l'université) et/ou avec les débitmètres à flotteur avec une bonne précision (primaire de 0,2 à 2 m<sup>3</sup>/h +/- 1% de la valeur pleine échelle et secondaire de 0,5 à 3,4 m<sup>3</sup>/h +/- 1% de la valeur pleine échelle).
  - ✓ La température de l'eau à l'entrée de l'échangeur devra être régulée avec précision (entre 30 et 70 °C +/- 0,2°C) par la V3V à soupape motorisée montée en mélange et la température de production.
  - ✓ La température de l'eau à l'entrée de l'échangeur côté secondaire devra aussi être régulée avec précision (entre 20 et 50 °C +/- 0,2°C) en agissant sur la vitesse de rotation du ventilateur de l'aérotherme.
  - ✓ 2 compteurs d'énergie thermique de précision à ultrason au primaire et au secondaire de l'échangeur communiqueront avec la GTC pour remonter les informations de températures, débits et énergie thermique.
  - ✓ 4 thermomètres permettront de mesurer les températures d'eau au primaire et au secondaire de l'échangeur.
  
- Réaliser le bilan thermique et de combustion de la chaudière gaz à condensation.
  - ✓ Le débit de gaz devra être mesuré avec précision en utilisant le compteur gaz et un chronomètre.
  - ✓ Les températures d'entrée et de sortie d'eau de la chaudière devront être mesurées avec précision à partir des 2 thermomètres ou à partir des capteurs de température du compteur d'énergie thermique directement sur le compteur ou par la GTC.
  - ✓ Le débit d'eau circulant dans la chaudière sera réglé et mesuré avec le circulateur et/ou la vanne TA (+mallette TA université) et/ou le rotamètre.
  - ✓ Le compteur gaz et le compteur d'énergie thermique positionné aux bornes de la chaudière, communiqueront avec la GTC pour remonter les informations de températures, débits, énergie thermique et énergie gaz.
  - ✓ Un point de mesure sur le conduit de fumée sera prévu pour réaliser des mesures (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, température fumée, température de l'air neuf entrant dans la chaudière, dépression) avec un analyseur électronique de l'université.
  - ✓ Un bac permettra de récupérer les condensats de la chaudière et de réaliser la mesure de ce débit de condensat.
  
- Réaliser le bilan hydraulique d'une bouteille de découplage hydraulique. La bouteille sera dimensionnée suivant la règle des 3D et équipée d'un purgeur automatique et d'une vanne manuelle ainsi que d'une vanne de vidange.
  - ✓ 4 thermomètres permettront de mesurer les températures d'eau au primaire et au secondaire.
  - ✓ 4 sondes de températures remontées à la GTC permettront de les enregistrer. Ses sondes seront aussi utilisées pour la régulation de la chaudière gaz et de la cascade chaudière.
  - ✓ 2 débitmètres à flotteur au primaire et au secondaire permettront la lecture directe des débits à régler.
  
- Réaliser le bilan thermique de l'aérotherme. L'aérotherme de 40 kW à puissance variable sera positionné à l'extérieur de la salle de TP.

- ✓ Les thermomètres, capteurs de température, débitmètre, compteur d'énergie thermique, vanne TA et circulateur déjà présents au secondaire de l'échangeur seront utilisés pour les mesures sur l'eau.
- ✓ Une sonde de température sera positionnée pour mesurer la température de l'air à l'entrée de l'aérotherme.
- ✓ Une sonde de température permettra de mesurer la température de l'air soufflé en sortie d'aérotherme.
- ✓ Le débit d'air sera mesuré avec un appareil portatif (anémomètre à hélice, ou à fil chaud, ou tube de Pitot) fourni par l'université.

Pour réaliser les différents réglages pendant les essais, l'utilisateur devra facilement pouvoir basculer la régulation de l'installation par la GTC du mode automatique au mode manuel. L'instrumentation devra permettre de réaliser des campagnes de mesure avec la GTC ou sans la GTC.

### **Gestion Technique Centralisée banc chaudière gaz avec échangeur**

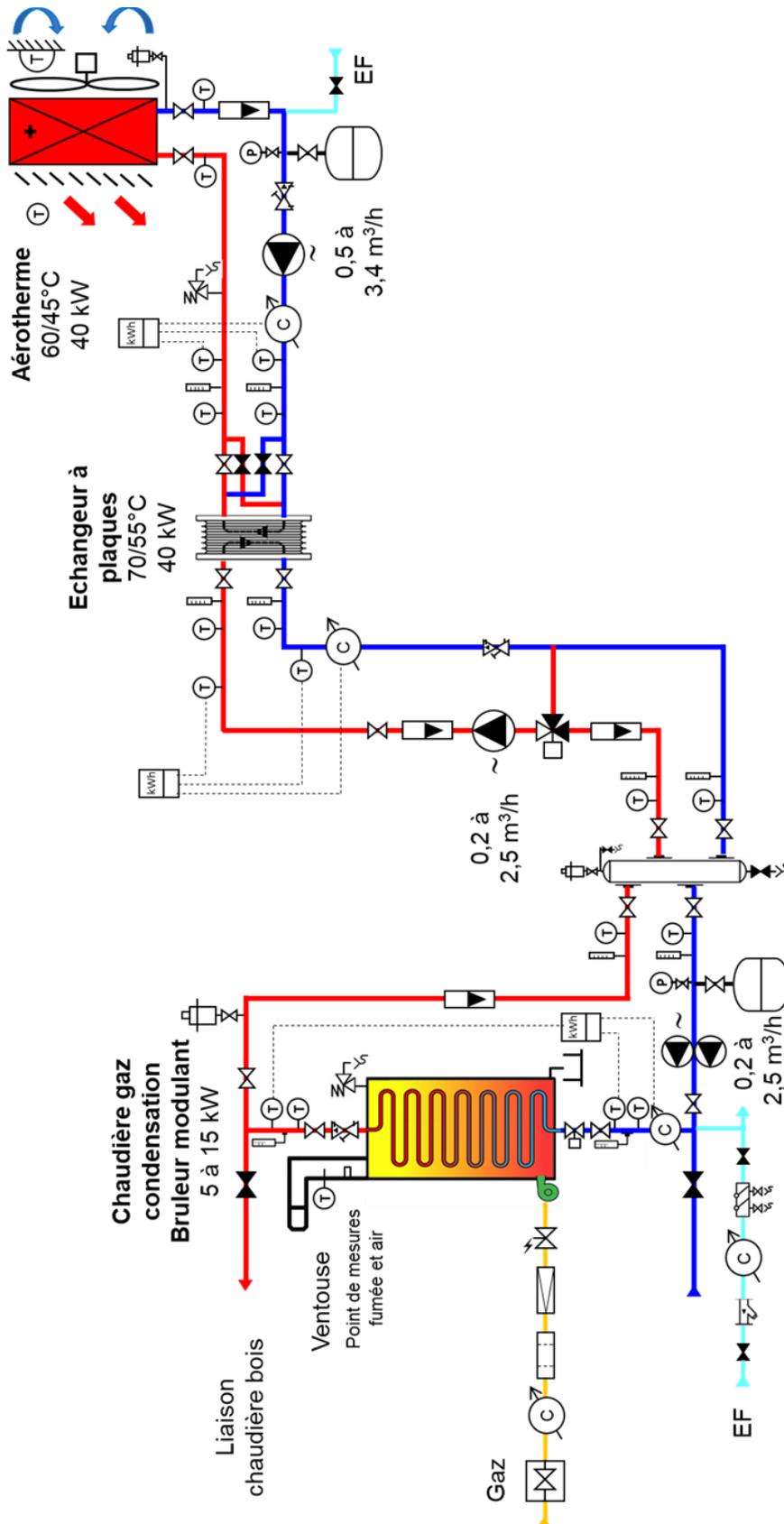
Un synoptique général du banc de chaudière gaz permettra d'avoir une vision globale de l'état de fonctionnement de l'installation avec l'état des équipements et les valeurs des différents paramètres (température, débit, puissance, énergie...). Il permettra d'accéder de façon simple aux 4 synoptiques par fonction pour une exploitation pédagogique précise :

- Synoptique de l'échangeur : V3V, circulateur primaire et secondaire, échangeur, capteurs
- Synoptique de la chaudière : chaudière, V2V motorisée, circulateur double, capteurs
- Synoptique de la bouteille de découplage hydraulique : BDH et ses capteurs
- Synoptique de l'aérotherme : aérotherme côté eau et air avec ses capteurs

Chaque synoptique intégrera un schéma de principe animé du système intégrant l'état, la commande, les paramètres des équipements, les informations des différents capteurs, les courbes de suivis (températures, débits, consignes, puissances, énergies, états, commandes).

Un synoptique général de l'installation en fonctionnement hybride bois/gaz sera aussi proposé.

Schéma de principe détaillé du banc de chaudière gaz avec échangeur



N°	Qté	DESIGNATION
1	1	Chaudière gaz à condensation 15 kW
2	1	Circulateur double communiquant chaudière (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
3	1	Conduit de fumée ventouse avec point de mesure
4	1	Sonde de température fumée
5	1	Sonde de température extérieur
6	2	Sonde de température d'eau entrée et sortie chaudière
7	4	Vannes d'isolement chaudière
8	1	Vanne 2 voies motorisée d'isolement chaudière gaz
9	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA chaudière gaz
10	1	Compteur d'énergie thermique communiquant chaudière gaz
11	2	Thermomètres chaudière
12	1	Soupape de sécurité circuit primaire
13	1	Vase d'expansion circuit primaire
14	1	Manomètre avec vanne d'isolement
15	2	Vannes d'isolement vers chaudière bois
16	2	Vannes d'isolement eau froide
17	1	Filtre à tamis réseau eau de ville
18	1	Compteur d'eau de ville communiquant
19	1	Disconnecteur réseau eau de ville
20	3	Purgeur automatique avec vanne d'isolement
21	1	Bouteille de découplage hydraulique avec vidange
22	4	Vannes d'isolement bouteille de découplage hydraulique
23	4	Thermomètre bouteille de découplage hydraulique
24	4	Sondes de température secondaire bouteille de découplage hydraulique
25	1	Vanne barrage gaz
26	1	Compteur gaz communiquant
27	1	Filtre gaz
28	1	Détendeur gaz
29	1	Electrovanne gaz
30	1	Circulateur communiquant primaire échangeur (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
31	4	Rotamètre
32	3	Vannes d'isolement
33	1	Vanne trois voies motorisée à soupape
34	1	Compteur d'énergie thermique communiquant primaire échangeur
35	2	Thermomètres primaire échangeur
36	4	Sonde de température d'eau entrée et sortie échangeur primaire et secondaire
37	2	Vannes d'isolement primaire échangeur
38	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA primaire échangeur
39	1	Echangeur à plaque
40	1	Circulateur communiquant secondaire échangeur (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
41	4	Vannes d'isolement secondaire échangeur
42	1	Aérotherme puissance variable communiquant 40 kW 60/45°C
43	2	Vannes d'isolement aérotherme
44	1	Compteur d'énergie thermique communiquant secondaire échangeur
45	2	Thermomètres aérotherme
46	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA secondaire échangeur
47	2	Sonde de température d'eau entrée et sortie aérotherme
48	1	Sonde de température d'eau entrée et sortie aérotherme
49	1	Soupape de sécurité circuit secondaire
50	1	Vase d'expansion avec vanne d'isolement circuit secondaire
51	1	Manomètre avec vanne d'isolement
52	1	Alimentation en eau froide avec vanne de remplissage
53	1	Réseau de tuyauterie en acier ou en cuivre
54	1	Partie électrique
55	1	Partie GTC
56	1	Raccordement des différents fluides aux réseaux existants
57	1	Chassis, supports

**Nomenclature associée au schéma de principe**

REP	Qté	DESIGNATION	AI	DI	COM	AO	DO
1	1	Chaudière gaz à condensation 15 kW			1		
2	1	Circulateur double communiquant chaudière (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
4	1	Sonde de température fumée	1				
5	1	Sonde de température extérieur	1				
6	2	Sonde de température d'eau entrée et sortie chaudière	2				
8	1	Vanne 2 voies motorisée d'isolement chaudière gaz		1			1
10	1	Compteur d'énergie thermique communiquant chaudière gaz			1		
18	1	Compteur d'eau de ville communiquant			1		
24	4	Sondes de température secondaire bouteille de découplage hydraulique	4				
26	1	Compteur gaz communiquant			1		
30	1	Circulateur communiquant primaire échangeur (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
33	1	Vanne trois voies motorisée à soupape				1	
34	1	Compteur d'énergie thermique communiquant primaire échangeur			1		
36	4	Sonde de température d'eau entrée et sortie échangeur primaire et secondaire	4				
40	1	Circulateur communiquant secondaire échangeur (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
42	1	Aérotherme puissance variable communiquant 40 kW 60/45°C			1		
44	1	Compteur d'énergie thermique communiquant secondaire échangeur			1		
47	2	Sonde de température d'air soufflé en sortie d'aérotherme	2				
48	1	Sonde de température d'eau entrée et sortie aérotherme	1				
<b>TOTAL des points de régulation (28 points)</b>			<b>15</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tableau des points de régulation

## Module 2 : Banc pompe à chaleur

### Description

Ce nouveau banc pédagogique sera composé d'une PAC air/eau réversible d'une puissance en chaud de 15 kW et d'une puissance en froid de 11 kW alimentant un plancher chauffant/rafraichissant de 20 m<sup>2</sup> de 1 kW, 4 radiateurs de 1 kW chacun, la batterie froide de la centrale de traitement d'air (CTA) de puissance froide 10 kW (intégrée dans le devis du banc de climatisation). Un ballon tampon 4 piquage (bi passable) de volume adapté permettra de limiter les cycles marche arrêt de la PAC. La PAC fonctionnera soit en mode chaud, soit en mode froid et tous les émetteurs ne fonctionneront pas en même temps.

La PAC pourra être liaisonnée hydrauliquement aux chaudières bois ou gaz pour étudier des fonctionnements hybrides PAC/gaz ou PAC/bois.

L'installation sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC). La conception précise de ce banc devra respecter le schéma de principe détaillé et la nomenclature des équipements ci-après.

### Objectifs pédagogiques spécifiques à ce banc

Ce banc permettra entre autres de réaliser :

- Le bilan thermique d'une pompe à chaleur associée à son ballon tampon
- L'étude thermique d'un plancher chauffant/rafraichissant
- L'équilibrage hydraulique d'un circuit de radiateurs (voir avec Emmanuel Bozonnet)
- Le bilan thermique d'une batterie froide à eau glacée : puissances, rendement, efficacité et évolution de l'air

Pour réaliser les différents réglages pendant les essais, l'utilisateur devra facilement pouvoir basculer la régulation de l'installation par la GTC du mode automatique au mode manuel. L'instrumentation devra permettre de réaliser des campagnes de mesure avec la GTC ou sans la GTC.

### Gestion Technique Centralisée banc pompe à chaleur

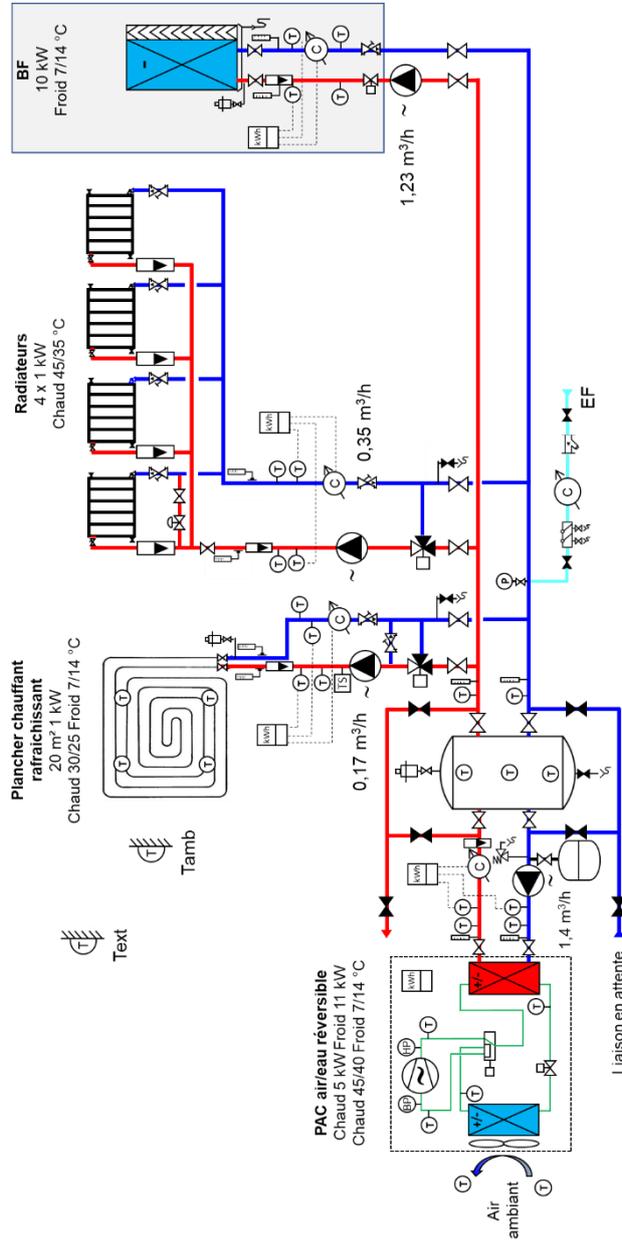
Un synoptique général du banc de pompe à chaleur permettra d'avoir une vision globale de l'état de fonctionnement de l'installation avec l'état des équipements et les valeurs des différents paramètres (température, débit, puissance, énergie...). Il permettra d'accéder de façon simple aux 4 synoptiques par fonction pour une exploitation pédagogique précise :

- Synoptique de la PAC : PAC, circulateur, ballon, capteurs
- Synoptique du plancher chauffant : plancher chauffant, V3V motorisée, circulateur, capteurs
- Synoptique du circuit radiateurs : 4 radiateurs, V3V, circulateur, capteurs
- Synoptique de la batterie froide CTA : batterie froide, V2V motorisée, circulateur, capteurs

Chaque synoptique intégrera un schéma de principe animé du système intégrant l'état, la commande, les paramètres des équipements, les informations des différents capteurs, les courbes de suivis (températures, débits, consignes, puissances, énergies, états, commandes).

Un synoptique général de l'installation en fonctionnement hybride PAC/gaz et PAC/bois sera aussi proposé.

**Schéma de principe détaillé du banc de pompe à chaleur**



<b>Nomenclature associée au schéma de principe banc de pompe à chaleur</b>		
<b>N°</b>	<b>QTE</b>	<b>DESIGNATION</b>
1	1	Pompe à chaleur air/eau réversible et communicante
2	2	Capteurs de pression HP et BP à intégrer dans la PAC si ils ne sont pas présents
3	6	Sondes de température à intégrer dans la PAC si elles ne sont pas présentes
4	2	Sondes de température d'air PAC
5	2	Vannes d'isolement PAC
6	2	Thermomètres
7	1	Compteur d'énergie thermique communiquant
8	1	Circulateur communiquant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
9	1	Vase d'expansion avec vanne d'isolement
10	1	Soupape de sécurité
11	2	Vannes d'isolement ballon côté primaire
12	1	Ballon 400 litres
13	3	Sonde de température d'eau ballon
14	6	Vannes de bypass du ballon
15	2	Vannes d'isolement ballon côté secondaire
16	2	Sonde de température secondaire ballon
17	2	Thermomètres
18	1	Manomètre avec vanne d'isolement
19	2	Vannes d'isolement sur l'eau froide
20	1	Filtre
21	1	Compteur d'eau
22	1	Disconnecteur
23	2	Vannes d'isolement vers plancher chauffant
24	1	Plancher chauffant
25	1	Vanne trois voies motorisée à soupape
26	2	Vannes de réglage de débit avec prise de mesure type TA
27	1	Circulateur communiquant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
28	1	Compteur d'énergie thermique communiquant
29	1	Thermostat de sécurité plancher chauffant
30	2	Thermomètres plancher chauffant
31	2	Vannes d'isolement
32	1	Sonde de température extérieure
33	1	Sonde de température ambiante
34	10	Sonde de température plancher chauffant
35	1	Purgeur automatique en point haut avec vanne d'isolement
36	1	Vanne de vidange reliée à l'égout
37	2	Vannes d'isolement départ radiateur
38	1	Vanne trois voies motorisée à soupape
39	1	Vannes de réglage de débit avec prise de mesure type TA
40	1	Circulateur communiquant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
41	1	Compteur d'énergie thermique communiquant
42	4	Rotamètres radiateurs
43	2	Vannes d'isolement
44	2	Thermomètres
45	2	Sondes de température d'eau entrée et sortie radiateurs
46	4	Rotamètres radiateurs
47	4	Vannes de réglage de débit avec prise de mesure type TA
48	1	Vanne à pression différentielle radiateur
49	4	Robinet manuel radiateur
50	4	Té d'équilibrage radiateurs
51	4	Purgeurs radiateurs
52	4	Vidange radiateurs
53	4	Radiateurs de 1000 W
54	1	Vanne de vidange reliée à l'égout
55	2	Vannes d'isolement vers batterie froide CTA
56	1	Circulateur communiquant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)
57	1	Réseau de tuyauterie en acier ou en cuivre
58	1	Partie électrique
59	1	Partie GTC
60	1	Raccordement des différents fluides aux réseaux existants
61	1	Chassis, supports

## Tableau des points de régulation banc pompe à chaleur

N°	QTE	DESIGNATION	AI	DI	COM	AO	DO
1	1	Pompe à chaleur air/eau réversible et communicante			1		
2	2	Capteurs de pression HP et BP à intégrer dans la PAC si ils ne sont pas présents	2				
3	6	Sondes de température à intégrer dans la PAC si elles ne sont pas présentes	6				
4	2	Sondes de température d'air PAC	2				
7	1	Compteur d'énergie thermique communicant			1		
8	1	Circulateur communicant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
25	1	Vanne trois voies motorisée à soupape				1	
27	1	Circulateur communicant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
28	1	Compteur d'énergie thermique communicant			1		
29	1	Thermostat de sécurité plancher chauffant		1			
32	1	Sonde de température extérieure	1				
33	1	Sonde de température ambiante	1				
34	10	Sondes de température plancher chauffant	10				
38	1	Vanne trois voies motorisée à soupape				1	
40	1	Circulateur communicant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
41	1	Compteur d'énergie thermique communicant			1		
45	2	Sondes de température d'eau entrée et sortie radiateurs	2				
55	1	Circulateur communicant (Grundfos MAGNA 3 ou équivalent)			1		
<b>TOTAL des points de régulation (Total 35 points)</b>			<b>24</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

### - Module 3 : Banc chaudière à bois

#### **Descriptif**

Ce nouveau banc comportera une chaudière bois à granulés d'une puissance nominale variable de 10 à 18 kW avec un silo à granulés d'environ 30 kg alimentant un aérotherme de puissance nominale de 20 kW positionné à l'extérieur de la salle et la batterie chaude de la CTA d'une puissance nominale de 20 kW (comprise dans le devis du banc de climatisation). La chaudière bois sera connectée hydrauliquement à la chaudière gaz. L'installation sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC).

Ce banc aura la possibilité d'être raccordé hydrauliquement au banc de chaudière gaz ou PAC pour étudier le fonctionnement d'un système hybride bois/gaz ou bois/PAC. Dans ce cas, les productions seront montées en cascade (parallèle) et pourront transmettre leurs calories vers le système d'émission du banc de chaudière bois (aérotherme + batterie chaude CTA) ou vers le système d'émission du banc de PAC (plancher chauffant + radiateurs + batterie froide CTA).

L'installation sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC). La conception précise de ce banc devra respecter le schéma de principe détaillé et la nomenclature des équipements ci-après.

#### **Objectifs pédagogiques spécifiques à ce banc**

Ce banc permettra entre autres de réaliser :

- Le bilan thermique d'une chaudière bois et l'optimisation des réglages de combustion : rendement de combustion, rendement utile de la chaudière, pertes
- Le bilan thermique d'un aérotherme à eau chaude : puissances sur l'eau et sur l'air, rendement, efficacité, pertes
- Le bilan thermique d'une batterie chaude à eau : puissances, rendement, efficacité, pertes et évolution de l'air

Pour réaliser les différents réglages pendant les essais, l'utilisateur devra facilement pouvoir basculer la régulation de l'installation par la GTC du mode automatique au mode manuel. L'instrumentation devra permettre de réaliser des campagnes de mesure avec la GTC ou sans la GTC.

#### **Gestion Technique Centralisée du banc chaudière bois**

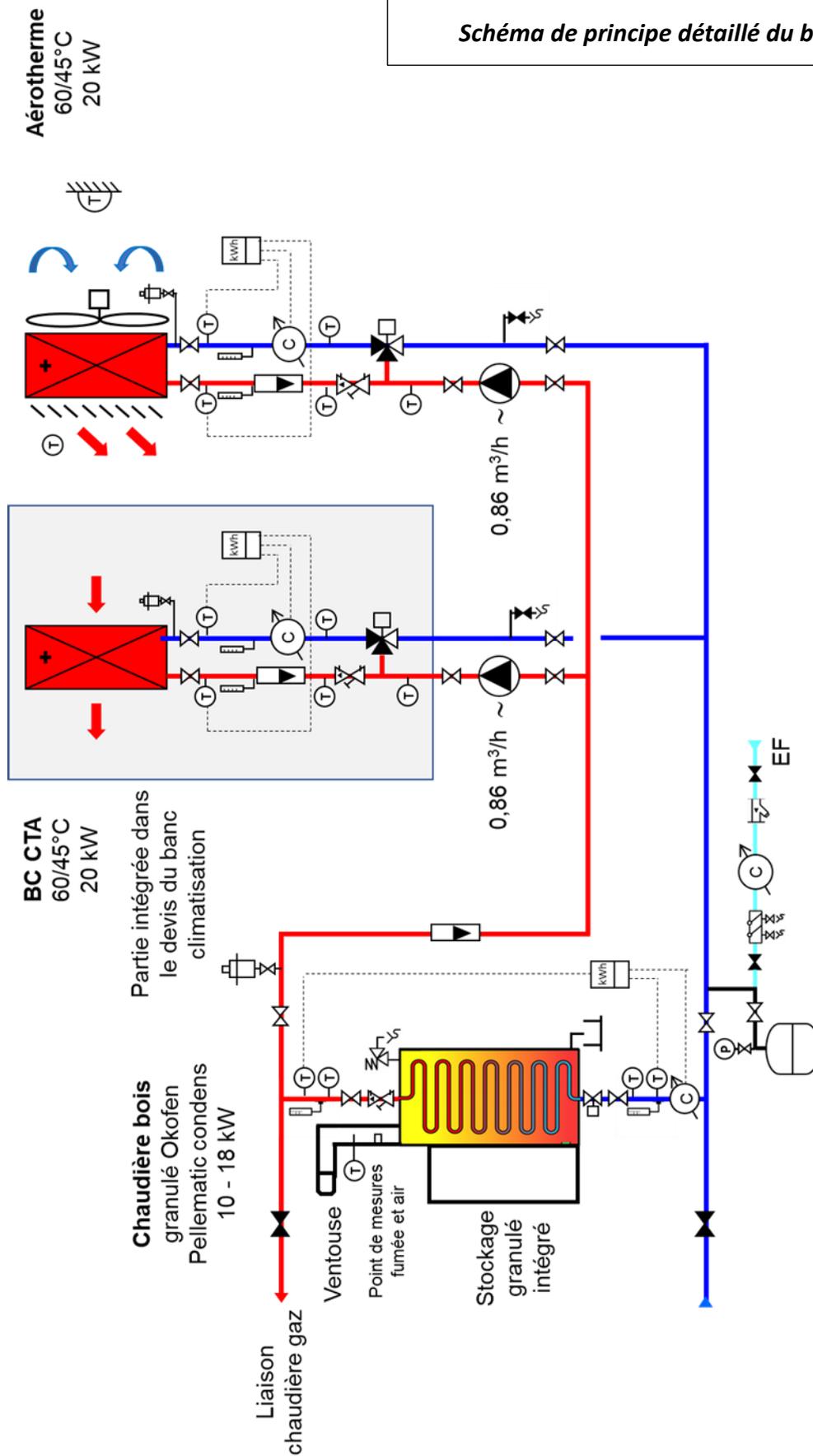
Un synoptique général du banc de chaudière bois permettra d'avoir une vision globale de l'état de fonctionnement de l'installation avec l'état des équipements et les valeurs des différents paramètres (température, débit, puissance, énergie...). Il permettra d'accéder de façon simple aux 4 synoptiques par fonction pour une exploitation pédagogique précise :

- Synoptique de la chaudière bois : chaudière bois, V2V motorisée, capteurs
- Synoptique de la batterie chaude : batterie chaude, V3V motorisée, circulateur, capteurs
- Synoptique de l'aérotherme : aérotherme, V3V, circulateur, capteurs

Chaque synoptique intégrera un schéma de principe animé du système intégrant l'état, la commande, les paramètres des équipements, les informations des différents capteurs, les courbes de suivis (températures, débits, consignes, puissances, énergies, états, commandes).

Un synoptique général de l'installation en fonctionnement hybride PAC/gaz et PAC/bois sera aussi proposé.

*Schéma de principe détaillé du banc chaudière bois*



## Nomenclature associée au schéma de principe banc chaudière bois

N°	QTE	DESIGNATION
1	1	Chaudière bois granulé Okofen Pellematic condens 10-18 kW
2	1	Silo de stockage de granulé (30 kg) intégré à la chaudière
3	1	Conduit de fumée ventouse avec point de mesure
4	1	Bac à condensat
5	1	Sonde de température fumée
6	2	Vannes d'isolement chaudière
7	2	Sondes de température chaudière
8	2	Thermomètres chaudière
9	1	Soupape de sécurité
10	1	Vase d'expansion
11	1	Manomètre avec vanne d'isolement
12	3	Vannes d'isolement
13	1	Filtre à tamis réseau eau de ville
14	1	Compteur d'eau de ville communiquant
15	1	Disconnecteur réseau eau de ville
16	2	Purgeur automatique avec vanne d'isolement
17	1	Circulateur communiquant avec affichage débit
18	1	Rotamètres
19	3	Vannes d'isolement
20	1	Vanne de vidange reliée à l'égout
21	1	Circulateur communiquant avec affichage débit
22	2	Rotamètre
23	3	Vannes d'isolement
24	1	Vanne de vidange reliée à l'égout
25	1	Aérotherme communiquant 15 kW 60/45°C
26	2	Vannes d'isolement aérotherme
27	1	Compteur d'énergie thermique communiquant
28	2	Thermomètres aérotherme
29	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA
30	1	Vanne 3 voies motorisée aérotherme
31	1	Sonde de température extérieure
32	1	Sonde de température d'air soufflé en sortie d'aérotherme
33	3	Sonde de température entrée et sortie d'eau aérotherme
34	1	Réseau de tuyauterie en acier ou cuivre
35	1	Partie électrique
36	1	Partie GTC

## Tableau des points chaudière bois

N°	QTE	DESIGNATION	AI	DI	COM	AO	DO
1	1	Chaudière bois granulé Okofen Pellematic condens 10-18 kW			1		
5	1	Sonde de température fumée	1				
7	2	Sondes de température chaudière	2				
14	1	Compteur d'eau de ville communiquant			1		
17	1	Circulateur communiquant avec affichage débit			1		
21	1	Circulateur communiquant avec affichage débit			1		
25	1	Aérotherme communiquant 15 kW 60/45°C			1		
27	1	Compteur d'énergie thermique communiquant			1		
30	1	Vanne 3 voies motorisée aérotherme				1	
31	1	Sonde de température extérieure	1				
33	3	Sonde de température entrée et sortie d'eau aérotherme	3				
34	1	Sonde de température d'air soufflé en sortie d'aérotherme	1				
<b>TOTAL des points de régulation (Total 15 points)</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

## **- Module 4 : Banc de climatisation (banc optionnel)**

### ***Descriptif***

Ce nouveau banc de climatisation sera composé d'une centrale de traitement d'air (CTA) double flux d'un débit nominal de 1000 m<sup>3</sup>/h (variable) instrumentée, intégrant les nouvelles technologies d'économie d'énergie et sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC). Le débit d'air sera soufflé par un réseau de diffusion et des bouches de soufflage dans la salle de TP ou à l'extérieur. Le débit d'air sera repris par un réseau de reprise dans la salle de TP ou à l'extérieur. La CTA sera composée des principaux équipements suivants : échangeur à plaque de récupération d'énergie avec bypass motorisé, caisson de mélange, batterie à eau chaude d'une puissance nominale de 15 kW (alimentée par la chaudière bois ou gaz), batterie à eau glacée d'une puissance nominale de 10 kW (alimentée par la pompe à chaleur réversible), humidificateur à vapeur, humidificateur adiabatique indirect pour l'étude du rafraîchissement passif. Pour des futures évolutions techniques de la CTA, il sera intégré quelques caissons vide dans la CTA.

L'installation sera pilotée par une gestion technique centralisée (GTC). La conception précise de ce banc devra respecter le schéma de principe détaillé et la nomenclature des équipements ci-après.

### ***Objectifs pédagogiques spécifiques à ce banc***

Ce banc permettra d'étudier les principes, les technologies, les évolutions de traitement de l'air d'un système de climatisation et de réaliser les bilans thermiques sur les différents traitements :

- Récupération d'énergie par échangeur à plaques
- Chauffage par batterie chaude à eau chaude
- Refroidissement par batterie froide à eau glacée
- Humidification par humidificateur à vapeur
- Déshumidification par batterie froide à eau glacée
- Rafraîchissement par humidificateur adiabatique indirect
- Mélange par caisson de mélange

Pour réaliser les différents réglages pendant les essais, l'utilisateur devra facilement pouvoir basculer la régulation de l'installation par la GTC du mode automatique au mode manuel. L'instrumentation devra permettre de réaliser des campagnes de mesure avec la GTC ou sans la GTC.

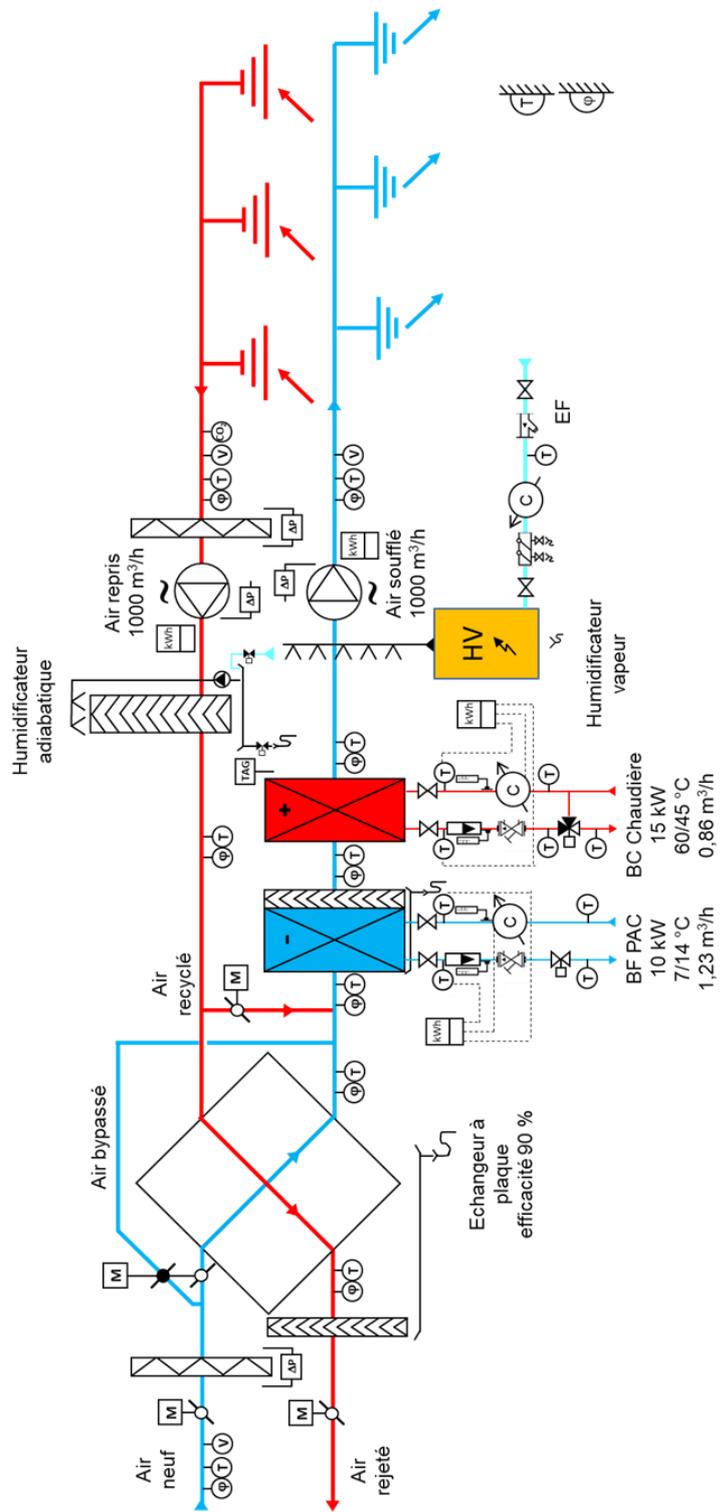
### ***Gestion Technique Centralisée du banc chaudière bois***

Un synoptique général du banc de chaudière bois permettra d'avoir une vision globale de l'état de fonctionnement de l'installation avec l'état des équipements et les valeurs des différents paramètres (température, hygrométrie, débit, puissance, énergie...). Il permettra d'accéder de façon simple aux 4 synoptiques par fonction pour une exploitation pédagogique précise :

- Synoptique traitement hiver : Echangeur + caisson de mélange + batterie chaude + humidificateur vapeur, capteurs associés
- Synoptique traitement été : Echangeur + caisson de mélange + batterie froide + humidificateur adiabatique, capteurs associés

Chaque synoptique intégrera un schéma de principe animé du système intégrant l'état, la commande, les paramètres des équipements, les informations des différents capteurs, les courbes de suivis (températures, débits, consignes, puissances, énergies, états, commandes).

Schéma de principe détaillé du banc de climatisation



### Nomenclature associée au schéma de principe banc chaudière bois

N°	QTE	DESIGNATION
1	1	Grille d'air neuf
2	1	Volet d'air neuf motorisé
3	1	Filtre air neuf EU4
4	1	Pressostat encrassement filtre
5	1	Gaine air neuf
6	1	Grille d'air rejeté
7	1	Volet d'air rejeté motorisé
8	1	Gaine air rejeté
9	1	Echangeur à plaque à flux croisé E=0,9
10	1	Bypass échangeur
11	1	Volet d'air bypass motorisé
12	1	Pare goutellette échangeur
13	1	Caisson de mélange
14	1	Volet d'air recyclé motorisé
15	1	Batterie froide à eau glacée 10 kW 7/14°C
16	1	Parre goutellette
17	1	Bac à condensat avec mise à l'égout
18	2	Vannes d'isolement batterie froide
19	1	Compteur d'énergie thermique communiquant (2 sondes de T° + compteur d'eau + intégrateur)
20	2	Thermomètres batterie froide
21	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA
22	1	Vanne 2 voies motorisée batterie froide
23	1	Tube acier batterie froide
24	1	Batterie chaude à eau 20 kW 60/45°C
25	2	Vannes d'isolement batterie chaude
26	1	Compteur d'énergie thermique communiquant (2 sondes de T° + compteur d'eau + intégrateur)
27	2	Thermomètres batterie chaude
28	1	Vanne de réglage de débit avec prise de mesure TA
29	1	Vanne 3 voies motorisée batterie chaude
30	1	Tube acier batterie chaude
31	1	Thermostat anti gel batterie chaude
32	1	Humidificateur à vapeur électrique autonome
33	2	Vannes d'isolement
34	1	Filtre eau de ville
35	6	Sondes de température d'eau EC EG EF
36	1	Compteur d'eau communiquant
37	1	Disconnecteur
38	1	Ventilateur de soufflage à débit variable 1000 m3/h
39	1	Pressostat différentiel
40	1	Compteur d'énergie électrique consommé par le ventilateur de soufflage
41	1	Gaines du réseau de soufflage
42	3	Bouches de soufflage
43	1	Gaines du réseau de reprise d'air
44	3	Bouches de reprise d'air
45	1	Filtre air repris EU4
46	1	Pressostat encrassement filtre
47	1	Ventilateur de reprise à débit variable 1000 m3/h
48	1	Pressostat différentiel
49	1	Compteur d'énergie électrique consommé par le ventilateur de reprise
50	1	humidificateur adiabatique (optionnel mais prévoir un caisson)
51	1	Sonde d'hygrométrie air neuf
52	1	Sonde de température air neuf
53	1	Sonde de vitesse d'air air neuf
54	1	Sonde d'hygrométrie air sortie échangeur
55	1	Sonde de température air sortie échangeur
56	1	Sonde d'hygrométrie air sortie caisson de mélange
57	1	Sonde de température air sortie caisson de mélange
58	1	Sonde d'hygrométrie air sortie batterie froide
59	1	Sonde de température air sortie batterie froide
60	1	Sonde d'hygrométrie air sortie batterie chaude
61	1	Sonde de température air sortie batterie chaude
62	1	Sonde d'hygrométrie air sortie humidificateur à vapeur
63	1	Sonde de température air sortie humidificateur à vapeur
64	1	Sonde de vitesse d'air air soufflé
65	1	Sonde d'hygrométrie air repris
66	1	Sonde de température air repris
67	1	Sonde de vitesse d'air air repris
68	1	Sonde de CO2 air repris
69	1	Sonde d'hygrométrie air après humidificateur adiabatique
70	1	Sonde de température air après humidificateur adiabatique
71	1	Sonde d'hygrométrie air rejeté
72	1	Sonde de température air rejeté
73	1	Sonde d'hygrométrie air ambiant
74	1	Sonde de température air ambiant
75		Partie électrique
76	1	Partie GTC

## Tableau des points chaudière bois

N°	QTE	DESIGNATION	AI	DI	COM	AO	DO
2	1	Volet d'air neuf motorisé					1
4	1	Pressostat encaissement filtre		1			
7	1	Volet d'air rejeté motorisé					1
11	1	Volet d'air bypass motorisé					1
14	1	Volet d'air recyclé motorisé				1	
19	1	Compteur d'énergie thermique communiquant (2 sondes de T° + compteur d'eau + intégrateur)			1		
22	1	Vanne 2 voies motorisée batterie froide				1	
26	1	Compteur d'énergie thermique communiquant (2 sondes de T° + compteur d'eau + intégrateur)			1		
29	1	Vanne 3 voies motorisée batterie chaude				1	
31	1	Thermostat anti gel batterie chaude		1			
32	1	Humidificateur à vapeur électrique autonome			1		
35	6	Sondes de température d'eau EC EG EF	6				
36	1	Compteur d'eau communiquant			1		
39	1	Pressostat différentiel		1			
40	1	Compteur d'énergie électrique consommé par le ventilateur de soufflage		1			
46	1	Pressostat encaissement filtre		1			
48	1	Pressostat différentiel		1			
49	1	Compteur d'énergie électrique consommé par le ventilateur de reprise		1			
50	1	humidificateur adiabatique (optionnel mais prévoir un caisson)			1		
51	1	Sonde d'hygrométrie air neuf	1				
52	1	Sonde de température air neuf	1				
53	1	Sonde de vitesse d'air air neuf	1				
54	1	Sonde d'hygrométrie air sortie échangeur	1				
55	1	Sonde de température air sortie échangeur	1				
56	1	Sonde d'hygrométrie air sortie caisson de mélange	1				
57	1	Sonde de température air sortie caisson de mélange	1				
58	1	Sonde d'hygrométrie air sortie batterie froide	1				
59	1	Sonde de température air sortie batterie froide	1				
60	1	Sonde d'hygrométrie air sortie batterie chaude	1				
61	1	Sonde de température air sortie batterie chaude	1				
62	1	Sonde d'hygrométrie air sortie humidificateur à vapeur	1				
63	1	Sonde de température air sortie humidificateur à vapeur	1				
64	1	Sonde de vitesse d'air air soufflé	1				
65	1	Sonde d'hygrométrie air repris	1				
66	1	Sonde de température air repris	1				
67	1	Sonde de vitesse d'air air repris	1				
68	1	Sonde de CO2 air repris	1				
69	1	Sonde d'hygrométrie air après humidificateur adiabatique	1				
70	1	Sonde de température air après humidificateur adiabatique	1				
71	1	Sonde d'hygrométrie air rejeté	1				
72	1	Sonde de température air rejeté	1				
73	1	Sonde d'hygrométrie air ambiant	1				
74	1	Sonde de température air ambiant	1				
<b>TOTAL points de régulation (Total 48 points)</b>			<b>30</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
			AI	DI	COM	AO	DO

### 1. 3. Durée du marché

Le marché est conclu pour une période **de 3 ans** à compter de la notification

### 1. 4. Condition de participation : visite sur site

Pour pouvoir répondre à ce marché, les candidats devront participer sur rendez-vous, à une visite obligatoire sur le site avec le porteur de projet à minima.

Pour la prise de rendez-vous : Mr Jean Luc FAURE – [jean-luc.faure@univ-lr.fr](mailto:jean-luc.faure@univ-lr.fr) / 05 46 45 87 84

## 2. Pièces contractuelles

Les pièces contractuelles du marché sont les suivantes et, en cas de contradiction entre leurs stipulations, prévalent dans l'ordre de priorité ci-après :

- > L'acte d'engagement (A.E.),
- > Le présent cahier des clauses particulières (C.C.P.)
- > Le CCAG-FCS approuvé par arrêté du 30/03/2021
- > L'offre technique et tarifaire du titulaire
- > Le DC1, DC2 et DC4 le cas échéant.

Toute clause, portée dans le(s) tarif(s) du titulaire ou documentation quelconque et contraire aux dispositions des autres pièces constitutives du marché, est réputée non écrite. Les conditions générales de vente du titulaire sont concernées par cette disposition.

## 3. Conditions d'exécution des prestations

### 3. 1. Adresse de livraison

La Rochelle Université

**GENIE CIVIL**

Maison des sciences de l'ingénieurs, salle GP002,

Avenue Michel Crépeau,

17 000 La Rochelle

Dans son offre le titulaire s'engage à former une dizaine de personnes à l'utilisation des machines après les essais de mise en route validés.

D'autre part le titulaire s'engage à fournir à La Rochelle Université une documentation technique en langue française.

### 3. 2. Stockage, emballage et transport

Le stockage, l'emballage le transport des fournitures ainsi que la gestion des déchets sont de la responsabilité du titulaire comme énoncés dans les conditions de l'article 20 et suivants du CCAG-FCS.

Ainsi, les emballages relèvent de la responsabilité du titulaire et restent sa propriété. Il doit veiller à réduire les quantités, le volume et leurs poids, et chercher à utiliser des contenants réutilisables, recyclés ou recyclables lorsqu'ils ne sont pas de nature à contrevenir aux règles sanitaires et d'hygiène.

Le candidat précisera avec son offre toutes les contraintes et dispositions techniques qui seront liées à l'installation de son équipement.

La livraison l'installation et les essais sont compris dans le prix du marché.

### 3. 3. Conditions de livraison

La livraison des fournitures s'effectuera dans les conditions de l'article 21 du C.C.A.G.-F.C.S.

Les matériels sont livrés dans les services destinataires de l'établissement, pendant les heures d'ouverture des locaux du site, hors périodes de congés, sauf indication contraire signifiée par écrit au titulaire.

Les risques afférents au transport jusqu'aux lieux de livraison incomberont au titulaire. Le titulaire sera responsable des opérations de conditionnement, d'emballage, et de chargement. La date exacte de livraison des prestations sera fixée de commun accord entre la Personne Publique et le titulaire. Le titulaire ou son représentant désigné à cet effet, devra assister à la livraison des prestations.

Les prestations livrées par le titulaire ou son représentant devront être accompagnées d'un bon de livraison établi en deux exemplaires, précisant :

- La date d'expédition,
- Les références du marché,
- Les références du bon de commande,
- Le nom du service ayant passé commande
- L'identification du titulaire,
- L'identification et les quantités des fournitures livrées.

La livraison des prestations sera constatée par la délivrance d'un récépissé au titulaire ou par la signature d'un double du bulletin de livraison. La Personne Publique effectuera au moment même de la livraison, l'opération de vérification quantitative simple qui ne nécessite qu'un examen sommaire, ayant pour but de constater la conformité des matériels livrés avec les spécifications du marché.

**La livraison devra être effective au plus tard en octobre ou novembre 2024**

**Les livraisons doivent être effectuées par le titulaire impérativement aux heures d'ouverture du service destinataire.**

Aucune livraison ne sera acceptée sans un accord préalable de l'Université. Par conséquent, avant toute livraison, une prise de contact avec :

Mr Jean Luc FAURE – [jean-luc.faure@univ-lr.fr](mailto:jean-luc.faure@univ-lr.fr) / 05 46 45 87 84 est obligatoire, ainsi qu'une validation de la date de la livraison. Toute demande de modification à l'initiative du titulaire sera faite dans un délai de 15 jours.

A noter que l'université ne disposant pas de matériels de manutention ni de quais de déchargement, tout le matériel nécessaire à la livraison, qui sera identifié lors de la définition du protocole de sécurité, devront être mis à disposition et mis en œuvre par le fournisseur.

## 4. Constatation de l'exécution des prestations

Une fois l'exécution des prestations effectuées par le titulaire, l'Université de La Rochelle dispose d'un délai de trente jours pour effectuer les opérations de vérification.

Ces opérations ont pour but de constater la conformité des prestations fournies par le titulaire avec les exigences spécifiées dans les documents du marché : elles portent essentiellement sur la qualité et la quantité des prestations exécutées.

A l'issue des opérations de contrôle, le représentant du service demandeur de l'université notifie sa décision d'admission, d'ajournement, de réfaction ou de rejet des prestations conformément à l'article 30 du CCAG/FCS

## 5. Garantie et maintenance

Il est demandé pour cet instrument une garantie constructeur **à minima de 5 ans** dont le point de départ est la décision d'admission définitive de l'appareil, main d'œuvre, pièces et déplacement sur site compris.

Au titre de cette garantie, le titulaire s'oblige à remettre en état ou à remplacer à ses frais les parties des matériels défectueuses. Les prix comprennent les pièces et les frais de main d'œuvre en atelier ou sur site par des techniciens qualifiés, les frais de déplacements et d'hébergement, de conditionnement, d'emballage et de transport de matériels nécessaires, les matériels de tests et outillages spécifiques, la tenue à jour de la documentation technique des installations.

Le titulaire garantit qu'il interviendra en cas d'anomalie et/ou de défaillance, quelle que soit la nature de cette anomalie ou défaillance et sans qu'il soit nécessaire pour l'Université d'en déterminer l'origine, à l'exception du cas où cette dernière résulterait du fait dument constaté de la personne publique ou d'un tiers.

Le dépannage se fera sur simple appel téléphonique de la Personne publique. La période d'appel s'étendra aux jours ouvrés, du lundi au vendredi, de 9h à 17h. Pour toute panne constatée et signalée par L'Université de La Rochelle, le titulaire assurera la réparation sur site durant les jours ouvrés, du lundi au vendredi de 9h à 17h.

**IMPORTANT** : durant toute la durée du marché, et au titre de la garantie de base, le titulaire s'engage sur les délais suivants :

- Délai d'intervention du prestataire suite à une demande de La Rochelle université : **48h**
- Délai de mise en œuvre d'une solution pour accompagner La Rochelle Université dans sa demande : **1 semaine**
- Délai de rétablissement du matériel suite à un signalement de dysfonctionnement (cad : le matériel est à nouveau opérationnel) : **1 semaine**

En cas de non-respect par le titulaire de ces dispositions, entraînant une indisponibilité et /ou un dysfonctionnement des services de l'Université, des pénalités seront dues dans les conditions prévues à l'article 11 du présent document.

En complément de l'article 25-1 du CCAG/FCS, le matériel est garanti contre tout vice de fabrication, ou défaut de matière caché, c'est-à-dire inapparente à première vue lors de la livraison, et ceci, à compter du jour de la livraison et pendant la durée de garantie.

Pendant la période de garantie, les conditions de maintenance et d'intervention en cas de panne ou dysfonctionnement, devront être précisées dans le mémoire technique, ainsi qu'éventuellement les possibilités de remplacement à titre gratuit de matériel équivalent le temps des réparations. Les délais d'intervention et de rétablissement, devront être indiqués et devront être les plus courts possibles.

Le titulaire s'engage à détailler clairement dans le mémoire technique l'organisation et le fonctionnement du service après-vente ainsi que les coordonnées du service chargé de prendre en compte la demande d'intervention.

L'attributaire aura une maintenance annuelle à effectuer pendant toute la période de garantie

Dans son offre le titulaire s'engage à former une dizaine de personnes à l'utilisation des machines après les essais de mise en route validés.

D'autre part le titulaire s'engage à fournir à La Rochelle Université une documentation technique en langue française.

## 6. Confidentialité

Le titulaire du marché sera soucieux de respecter les conditions de confidentialité prévue à l'article 5 du CCAG FCS :

Le titulaire et l'acheteur qui, à l'occasion de l'exécution du marché, ont connaissance d'informations ou reçoivent communication de documents ou d'éléments de toute nature, présentant un caractère confidentiel, sont tenus de prendre toutes mesures nécessaires, afin d'éviter que ces informations, documents ou éléments ne soient divulgués à un tiers qui n'a pas à en connaître. Une partie ne peut demander la confidentialité d'informations, de documents ou d'éléments qu'elle a elle-même rendus publics.

Une information confidentielle désigne toute information de quelque nature (y inclus la méthodologie, la documentation, les informations ou le savoir-faire), sous quelque forme que ce soit (y inclus sous forme orale, écrite, magnétique ou électronique), sur tout support dont l'acheteur est propriétaire ou titulaire, et qui est communiquée au titulaire, ou obtenue de toute autre façon par ce dernier dans le cadre de ses relations avec l'acheteur. Le titulaire et son personnel, et le cas échéant ses sous-traitants, ne peuvent l'utiliser que pour l'accomplissement des prestations prévues au marché.

Le titulaire doit informer ses sous-traitants des obligations de confidentialité et des mesures de sécurité qui s'imposent à lui pour l'exécution du marché. Il doit s'assurer du respect de ces obligations par ses sous-traitants.

L'obligation de confidentialité se poursuit après expiration du marché public, sauf à ce que l'information soit entrée dans une des conditions de l'article 5.1.4 du CCAG FCS.

## 7. Garantie financière

Aucune clause de garantie financière ne sera appliquée.

## 8. Avance

Condition de versement : Une avance est accordée au titulaire, sauf indication contraire dans l'acte d'engagement, lorsque le montant initial du marché est supérieur à 50 000€ HT et dans la mesure où le délai d'exécution est supérieur à 2 mois.

Le montant de l'avance est fixé à 20% du montant TTC du marché public.

## 9. Prix

### 9. 1. Caractéristiques des prix pratiqués

Ces prix sont réputés comprendre toutes les charges fiscales, parafiscales et autres frappant obligatoirement la prestation ainsi que tous les frais annexes.

Les prix de la prestation comprennent :

- La fourniture des livrables (relevés)
- Et tous les autres frais annexes

**Le marché est traité à prix unitaires appliqués aux quantités réellement exécutées tels que figurant dans la proposition commerciale du prestataire.**

### 9. 2. Modalités de variations des prix

Les prix sont fermes et non révisables.

## 10. Modalités de règlement des comptes

### 10. 1. Acomptes et paiements partiels définitifs

Sans objet.

### 10. 2. Présentation des demandes de paiements

#### 10. 2. 1. Demandes de paiements

Le mode de règlement est le **virement bancaire**. L'ordonnateur de la dépense est le Président de La Rochelle Université, ainsi que toute personne ayant reçu délégation à cet effet. Le Comptable assignataire de la dépense, est :

**L'Agent Comptable de La Rochelle Université**

**23 avenue Albert Einstein**

**BP 33060**

**17031 LA ROCHELLE**

#### 10. 2. 2. Présentation des demandes de paiements

Après « service fait » validé par la personne publique, le titulaire fera parvenir à la personne publique une facture précisant les sommes auxquelles il prétend du fait de l'exécution du marché. LRUniv ne sera redevable au titulaire que du montant des prestations obtenues par un bon de commande. En cas de contestation, seules les indications mentionnées sur l'original du bon de commande produit au titulaire font foi.

Les modalités de présentation de la demande de paiement seront établies selon les conditions prévues à l'article 11.4 du CCAG/FCS.

### **10. 2. 3. Mode de transmission des demandes de paiement**

**Attention : aucune demande de paiement envoyée par email ne sera recevable.**

#### **10. 2. 3. 1. Sous format dématérialisé par Chorus Pro**

Transmission des factures via le portail Chorus Pro accessible à l'adresse suivante : <https://chorus-pro.gouv.fr>

Identifiant de La Rochelle Université (SIRET) : 191 700 327 00015

Code service : ne pas renseigner

N° de commande ou d'engagement juridique : saisie obligatoire au format ATT 2024-000XX.00.17.00  
(selon référence indiquées dans le bon de commande ou engagement juridique)

### **10. 2. 4. Mentions sur les demandes de paiement :**

Les demandes de paiement portent, outre les mentions légales, les indications suivantes :

- > Le nom ou la raison sociale du créancier ;
- > Le cas échéant, la référence d'inscription au répertoire du commerce ou des métiers ;
- > Le cas échéant, le numéro de SIREN ou de SIRET ;
- > Le numéro du compte bancaire ou postal ;
- > **Le numéro d'Engagement Juridique (ou bon de commande) ;**
- > **Le numéro et le titre du marché ;**
- > La désignation de l'organisme débiteur ;
- > La décomposition des prix forfaitaires, lorsque l'indication de ces précisions est prévue par les documents particuliers du marché ou que, eu égard aux prescriptions du marché, les prestations ont été effectuées de manière incomplète ou non conforme ;
- > Le montant des fournitures admises, établi conformément aux stipulations du marché, hors TVA ;
- > Les montants et taux de TVA légalement applicables ou le cas échéant le bénéfice d'une exonération ;
- > Le cas échéant, applications des pénalités et réfections fixées conformément aux dispositions du marché ;
- > Tout rabais, remises, ristournes ou escomptes acquis et chiffrables lors du marché et directement liés au marché ;
- > Le montant total TTC des prestations livrées ou exécutées ;
- > La date de facturation ;
- > En cas de groupement conjoint, pour chaque opérateur économique, le montant des prestations effectuées par l'opérateur économique ;
- > Le cas échéant, les indemnités, primes et retenues autres que la retenue de garantie, établies conformément aux stipulations du marché.
- > La mention de l'assurance professionnelle et sa couverture géographique, pour les artisans immatriculés au répertoire des métiers et les entrepreneurs relevant de l'article 133-6-8 du Code

de la sécurité sociale (notamment les auto-entrepreneurs relevant du régime fiscal de la micro-entreprise).

### Transparence

Pour l'établissement des factures, il est demandé au Titulaire la plus grande transparence.

Lors de chaque révision du prix, le Titulaire joindra obligatoirement à toute demande de facture les pièces justificatives de cette révision (ex : photocopies des publications des indices utilisés, etc...), faute de quoi la demande de facture ne pourra être traitée. Elle lui sera retournée par lettre recommandée avec accusé de réception. Dans ce cas précis, il ne pourra faire valoir aucun intérêt moratoire pour retard de paiement.

Les autres dispositions relatives en cas de groupement d'opérateurs économiques ou de sous-traitance s'applique selon l'article 12.1 du CCAG/FCS

- En cas de sous-traitance :
  - Le sous-traitant adresse sa demande de paiement libellée au nom du pouvoir adjudicateur au titulaire du marché, sous pli recommandé avec accusé de réception, ou la dépose auprès du titulaire contre récépissé.
  - Le titulaire a 15 jours pour faire savoir s'il accepte ou refuse le paiement au sous-traitant. Cette décision est notifiée au sous-traitant et au pouvoir adjudicateur.
  - Le sous-traitant adresse également sa demande de paiement au pouvoir adjudicateur accompagnée des factures et de l'accusé de réception ou du récépissé attestant que le titulaire a bien reçu la demande, ou de l'avis postal attestant que le pli a été refusé ou n'a pas été réclamé.
  - Le pouvoir adjudicateur adresse sans délai au titulaire une copie des factures produites par le sous-traitant.
  - Le paiement du sous-traitant s'effectue dans le respect du délai global de paiement.
  - Ce délai court à compter de la réception par le pouvoir adjudicateur de l'accord, total ou partiel, du titulaire sur le paiement demandé, ou de l'expiration du délai de 15 jours mentionné plus haut si, pendant ce délai, le titulaire n'a notifié aucun accord ni aucun refus, ou encore de la réception par le pouvoir adjudicateur de l'avis postal mentionné au troisième paragraphe.
  - Le pouvoir adjudicateur informe le titulaire des paiements qu'il effectue au sous-traitant.
  - En cas de cotraitance, si le titulaire qui a conclu le contrat de sous-traitance n'est pas le mandataire du groupement, ce dernier doit également signer la demande de paiement.

### 10. 3. Délai global de paiement

Les sommes dues au(x) titulaire(s), seront payées dans un délai global de 30 jours à compter de la date de réception des demandes de paiement, dûment validées par LRUniv.

Le taux des intérêts moratoires sera celui du taux d'intérêt de la principale facilité de refinancement appliquée par la Banque centrale européenne à son opération de refinancement principal la plus récente effectuée avant le premier jour de calendrier du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de sept points.

## 11. Pénalités

Par dérogation à l'article 14.1.3 du CCAG FCS, aucune exonération n'est accordée au titulaire.

### 11. 1. Pénalités de retard

Les pénalités pour retard commencent à courir, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une mise en demeure, le lendemain du jour où le délai contractuel d'exécution des prestations est expiré.

Par dérogation à l'article 14 du CCAG/FCS, le montant des pénalités est fixé dans les conditions suivantes :

Une pénalité de 50€ par jours ouvré sera appliqué par relevé retardé non justifié.

### 11. 2. Pénalités pour travail dissimulé

Si le titulaire du marché ne s'acquitte pas des formalités prévues par le Code du travail en matière de travail dissimulé par dissimulation d'activité ou d'emploi salarié, le pouvoir adjudicateur applique une pénalité correspondant à 10% du montant TTC du marché.

Le montant de cette pénalité ne pourra toutefois pas excéder le montant des amendes prévues à titre de sanction pénale par le Code du travail en matière de travail dissimulé.

## 12. Assurances

Dans un délai de quinze jours à compter de la notification du marché et avant tout commencement d'exécution, le titulaire devra justifier qu'il est couvert par un contrat d'assurance au titre de la responsabilité civile découlant des articles 1240 à 1242 du Code civil. Il devra donc fournir une attestation de son assureur justifiant qu'il est à jour de ses cotisations et que sa police contient les garanties en rapport avec l'importance de la prestation.

À tout moment durant l'exécution de la prestation, le titulaire doit être en mesure de produire cette attestation, sur demande du pouvoir adjudicateur et dans un délai de quinze jours à compter de la réception de la demande.

## 13. Résiliation du marché

Les dispositions du chapitre 7 du CCAG/FCS sont applicables pour la résiliation du marché.

Outre les cas de résiliation prévus aux articles 38 à 42 du CCAG/FCS, l'université peut résilier le marché sans indemnité, en cours d'exécution, par décision avec date d'effet (envoyée en recommandé avec accusé de réception) si après mise en demeure du titulaire assortie d'un délai, les manquements aux obligations du marché n'étaient pas corrigés ou respectés.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait qu'après la résiliation du marché, les deux parties demeurent liées jusqu'à l'achèvement des obligations contractées.

En cas de résiliation pour motif d'intérêt général par le pouvoir adjudicateur, le titulaire percevra à titre d'indemnisation une somme forfaitaire calculée en appliquant au montant initial hors TVA, diminué du montant hors TVA non révisé des prestations admises, un pourcentage égal à 2,00 %.

D'autre part, en cas d'inexactitude des documents et renseignements ou de refus de produire les pièces prévues aux articles R2343-3 et R2343-8 à R2343-10 du code de la commande publique, il sera fait application de l'article 41 du CCAG FCS relatif à la résiliation pour faute du titulaire.

Le marché prend fin s'il perd son caractère multi-attributaire en cours d'exécution, c'est-à-dire, si à la suite de la défection d'un ou plusieurs candidats, il ne reste plus qu'un seul titulaire. Dans ce cas, il est mis fin immédiatement au marché sans que le titulaire restant ne puisse prétendre à aucune indemnité. Le marché prend fin sans délai dès la réception de la décision de résiliation adressée au titulaire.

## 14. Droit et Langue

En cas de litige, seul le Tribunal Administratif Tribunal Administratif de Poitiers - Hôtel Gilbert - 15, rue de Blossac - BP 541- 86020 Poitiers Cedex- Téléphone : 05 49 60 79 19- Télécopie : 05 49 60 68 09- Courriel : greffe.ta-poitiers@juradm.fr est compétent en la matière.

Tous les documents, inscriptions sur matériel, correspondances, demandes de paiement ou modes d'emploi doivent être entièrement rédigés en langue française. S'ils sont rédigés dans une autre langue, ils doivent être accompagnés d'une traduction en français, certifiée conforme à l'original par un traducteur assermenté.

## 15. Clauses complémentaires

### 15. 1. Référents du marché

Afin de faciliter l'exécution du marché, le titulaire devra indiquer dans son offre les coordonnées précises du ou des référents financiers, administratifs, commerciaux et techniques de l'entreprise qui assureront le suivi du marché.

Ces référents devront être facilement joignables par l'Université, du lundi au vendredi, de 9h à 18h.

Au cas où un référent ne serait plus en mesure d'assurer sa mission, le titulaire devra en informer La Rochelle Université et s'engage à prendre immédiatement toutes dispositions pour que la bonne exécution des prestations ne soit pas compromise.

## 16. Dérogations aux CCAG

L'article 11 du présent CCAP déroge à l'article 14 du CCAG/FCS : Pénalités

L'article 13 du présent CCAP déroge à l'article 38 du CCAG/FCS : Résiliation



**D'ici  
on voit  
+ loin !**

**La Rochelle Université**  
Service achats marchés  
23 avenue Albert Einstein  
BP 33060  
17031 La Rochelle



**univ-larochelle.fr**