

## Appel d'offres – Bancs d'essai et hottes de ventilation - 3 lots

### Lot n°3 : Hottes de ventilation

#### **Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)**

Consultation n° CCAP n°25.017 du 10/09/2025

Pour plus de précisions, le candidat peut contacter le référent technique, porteur du projet :

#### **Responsables du suivi technique :**

**M. David BOUQUAIN, M. Philippe CHAMPOMIER**

FEMTO-ST/FC-LAB  
13, rue Ernest Thierry-Mieg  
90000 BELFORT

**Téléphone :** 03.84.58.36.59

**Courrier électronique (e-mail) :** [david.bouquain@univ-fcomte.fr](mailto:david.bouquain@univ-fcomte.fr) ; [philippe.champomier@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.champomier@univ-fcomte.fr)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>OBJET DE LA CONSULTATION.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FOURNITURE ET DOCUMENTS DE REFERENCE.....</b>	<b>3</b>
2.1	FOURNITURE.....	3
2.2	REGLES D'EXECUTION ET DOCUMENTS DE REFERENCE .....	3
<b>3</b>	<b>PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES LOCAUX.....</b>	<b>3</b>
3.1	CARACTERISTIQUES DU LABORATOIRE .....	3
3.2	PRESENTATION DES BANCS.....	4
3.3	PRESENTATION DE L'INSTALLATION ENVISAGEE .....	5
<b>4</b>	<b>EXIGENCES TECHNIQUES DE LA FOURNITURE .....</b>	<b>7</b>
4.1	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME D'EXTRACTION .....	7
4.2	HOTTE PETIT MODELE .....	7
4.3	HOTTE GRAND MODELE .....	8
<b>5</b>	<b>CONDITIONS GENERALES .....</b>	<b>9</b>
5.1	PILOTAGE DU PROJET .....	9
5.2	DELAI DU PROJET .....	9
5.3	LIVRAISON, INSTALLATION ET MISE EN SERVICE .....	9
5.4	FORMATION DES UTILISATEURS.....	9
<b>6</b>	<b>GARANTIE, MAINTENANCE ET CONSOMMABLES ASSOCIES A L'EQUIPEMENT .....</b>	<b>9</b>
6.1	GARANTIE.....	9
6.2	MAINTENANCE, CONSOMMABLES.....	10
6.3	LOGICIELS .....	10
6.4	INTERVENTION .....	10
<b>7</b>	<b>DOCUMENTATION.....</b>	<b>10</b>
	<b>ANNEXE 1 – DECOMPOSITION DU PRIX.....</b>	<b>11</b>
	<b>ANNEXE 2 – PLAN DES LOCAUX.....</b>	<b>12</b>
	Figure 1 : Plan des locaux .....	4
	Figure 2 : Schéma représentatif des bancs Greenlight E60.....	5
	Figure 3 : Puit de lumière.....	5
	Figure 4 : Implantation dans le laboratoire d'essais .....	6
	Figure 5 : Dimensions petit modèle .....	8
	Figure 6: Dimensions grand modèle.....	8
	Plan 1 : dimensions et implantation actuelles.....	12

# 1 Objet de la consultation

Dans le cadre de l'installation de nouveaux moyens d'essais spécifiques aux systèmes d'électrolyseur de technologie PEM, l'unité d'appui et de recherche FCLab s'installe dans une nouvelle plateforme ayant déjà servi de laboratoire pour une entreprise. Cette installation restera en place dans l'attente de la construction d'un nouveau bâtiment.

La future installation permettra d'effectuer des tests et des mesures à partir de 4 bancs d'essai pour électrolyseur de puissance différentes.

La présente consultation concerne une prestation d'achat d'un système de hottes d'extraction permettant de maintenir dans la zone d'essai une atmosphère non ATEX.

Les systèmes s'intégreront donc dans des infrastructures existantes et pourront être retirés à la fin de l'occupation des locaux.

## 2 Fourniture et Documents de référence

### 2.1 Fourniture

Le marché concerne donc :

- La fourniture et l'installation des systèmes d'extraction d'air, des hottes autoportantes avec lamelles antistatiques et ses éléments de fixation associés ;
- La fourniture des gaines d'extraction et de leurs fixations associées ;
- La réalisation du perçage de la toiture et la reprise de l'étanchéité ;
- La fourniture, le câblage et l'installation du (ou des) coffret(s) électrique(s) de commande et de protection avec ses câbles (raccordement des lignes électriques de liaison entre les appareils et le coffret électrique) ;
- La fourniture et le câblage du (ou des) relais(s) de coupure (ou autre système) permettant d'arrêter les extracteurs en cas d'incendie ;
- La mise en service des installations et la vérification du bon fonctionnement ;
- Si nécessaire, la fourniture et l'installation des grilles d'entrées d'air dans la pièce pour ne pas la mettre en dépression ;

Le candidat sera libre de proposer des solutions technologiques pertinentes non mentionnées dans le cahier des charges.

### 2.2 Règles d'exécution et Documents de référence

Le fournisseur devra se conformer aux lois, règlements et normes en vigueur au moment des travaux. Les équipements fournis devront être marqués CE en conformité aux directives qui leurs sont applicables.

Il conviendra notamment de se reporter :

- au code du travail
- au code de l'environnement
- aux Règles de l'Art
- aux spécifications, règles de normalisation et recommandations publiées par l'UTE dans leur édition la plus récente, et notamment à la norme française C 15-100
- aux normes CEI en vigueur
- à la directive Machine, si applicable
- aux Guides d'Analyse de Risque pour l'identification des risques liés à la sécurité des personnes et des équipements durant leur cycle de vie
- toutes autres réglementations, normes ou guides que le fournisseur pourra identifier durant le projet.

## 3 Principales caractéristiques des locaux

### 3.1 Caractéristiques du laboratoire

Le laboratoire, situé 3 Rue Edouard Branly, 90000 Belfort, dispose des caractéristiques suivantes :

- Surface au sol : 182,19 m<sup>2</sup>
- Hauteur sous plénum : 2,8 m
- Hauteur sous plafond : 6,28 m

Les locaux sont inclus dans un bâtiment partagé avec d'autres activités mitoyennes. Seul, le rez-de-chaussée est concerné par ce projet. Le plan détaillé des locaux est disponible en Annexe 2.

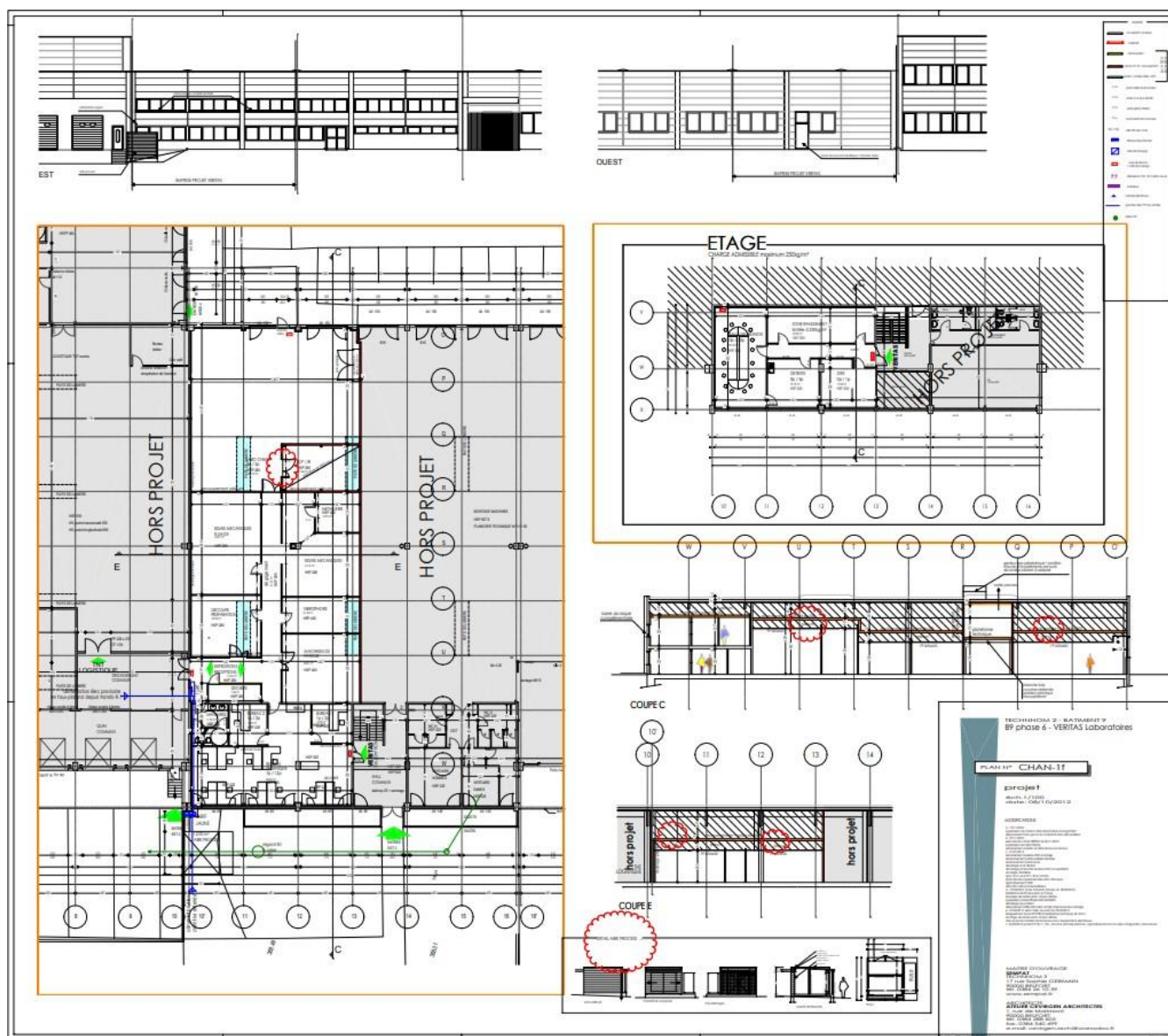


Figure 1 : Plan des locaux

## 3.2 Présentation des bancs

Différents modèles de bancs de test d'électrolyseur seront installés dans le laboratoire. Les puissances de service iront de 1 à 30 kW.

Les bancs d'essai seront soit des bancs commerciaux, soit des bancs de conception de FCLab ou de l'institut Femto-ST.

A titre d'exemple et de référence, les caractéristiques d'un banc d'essai commercial Greenlight E60 sont présentées ci-dessous. Le modèle le plus grand a pour dimensions (L x l x h) : 3 m x 1,5 m x 2,5 m.

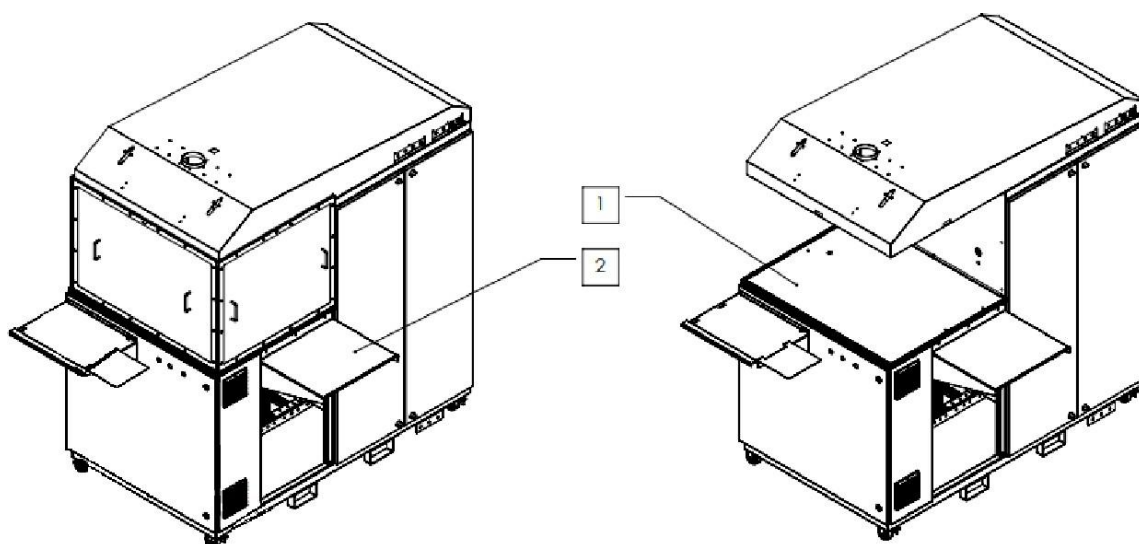


Figure 2 : Schéma représentatif des bancs Greenlight E60

Ces bancs permettent de tester des électrolyseurs qui produisent de l'hydrogène et l'oxygène. Dans certaines phases de vie, un inertage à l'azote est effectué.

Ces différents gaz sont canalisés dans des tuyauteries séparées et évacués à l'extérieur du bâtiment.

Cependant des fuites peuvent apparaître et il est nécessaire de sécuriser le lieu de travail avec notamment de la détection de gaz et de l'extraction de gaz.

### 3.3 Présentation de l'installation envisagée

L'installation à aménager est un laboratoire de tests inclus dans les locaux présentés dans le chapitre 3.1. La salle de tests pourra recevoir jusqu'à 4 bancs d'essais pour électrolyseurs en simultanée.

Le laboratoire est une pièce équipée d'un faux plafond à deux niveaux. A l'aplomb des emplacements désignés pour l'accueil des bancs, le faux plafond contient un volume vide visualisable sur l'image ci-dessous.

Un puit de lumière existe au-dessus de la zone d'implantation des bancs. Certains panneaux translucides sont fixes.



Figure 3 : Puit de lumière

Le laboratoire n'étant pas ATEX mais également équipé d'un double plafond avec des éléments non-ATEX, les bancs ne pourront pas être simplement installés dans la pièce sans aménagement. Des hottes aspirantes seront

donc positionnées au-dessus des bancs et disposeront de lamelles antistatiques permettant d'isoler les systèmes testés du reste du laboratoire.

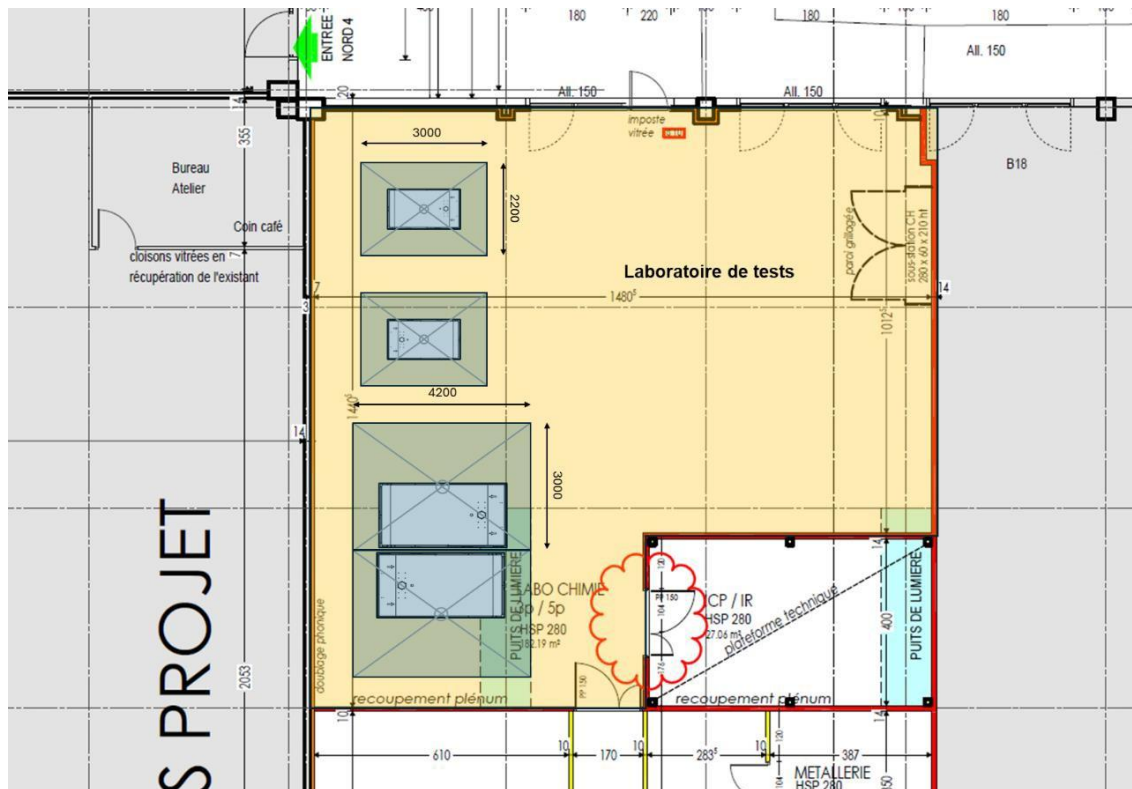


Figure 4 : Implantation dans le laboratoire d'essais

Deux modèles de hottes seront utilisés afin de recevoir différents types de bancs d'essais. Le dimensionnement minimal nécessaire pour les hottes sera le suivant :

- Grand modèle : 4,20 x 3,00 m
- Petit modèle : 3,00 x 2,20 m

Le fournisseur pourra proposer un dimensionnement plus grand dans la limite de l'espace disponible dans le laboratoire. La hauteur sous plafond disponible dans le laboratoire est de 2,80 m. La hauteur utile sous les hottes devra être d'au moins 2 m pour le petit modèle et de 2,30 m pour le grand modèle.

Il y aura au total 4 postes, dont 2 accueilleront des petits modèles et les 2 autres sont prévus pour les grands modèles. Les hottes seront indépendantes et posséderont leur extracteur dédié.

Les deux hottes de grand modèle seront disposées de manière accolée afin de proposer un système modulaire. L'objectif de cette disposition est de pouvoir accueillir des bancs de plus grande dimension. Les systèmes seront utilisés dans ce mode de manière synchrone.

Le système d'extraction de la hotte possèdera une marche de fonctionnement nominale lors des essais correspondant à la vitesse 1 décrite dans le chapitre suivant.

La stratégie sécuritaire mise en place lors d'une détection d'hydrogène à 10 % de la LIE sera :

- Coupure du système testé ;
- Passage à la vitesse 2 du système d'extraction d'air

La stratégie sécuritaire mise en place lors d'une détection incendie sera :

- Coupure des systèmes ;
- Coupure des extracteurs.



## 4 Exigences Techniques de la fourniture

### 4.1 Caractéristiques techniques du système d'extraction

Chaque hotte devra disposer d'un système d'extraction, il y aura donc 4 extracteurs au total.

Le système d'extraction d'air devra pouvoir être actionné par un contact sec piloté par la centrale de détection gaz. Il devra y avoir 2 vitesses d'extraction. La vitesse 2 sera enclenchée dès l'apparition d'une concentration de 10% de la LIE dans la zone concernée.

- **Vitesse 1** : débit minimum de 100 m<sup>3</sup>/h
- **Vitesse 2** : débit minimum de 1000 m<sup>3</sup>/h

Les systèmes d'extraction devront également pouvoir être coupés par un contact sec piloté par la centrale de détection en cas de détection incendie.

Les rejets des systèmes d'extraction devront être canalisés avec un système de gaines et évacués vers l'extérieur du bâtiment. Les 4 gaines de sortie d'extracteur devront être collectées en une seule gaine dirigée à l'extérieur. Celle-ci devra passer à travers le puit de lumière en PVC et une reprise d'étanchéité devra être réalisée.

Les extracteurs aspireront un mélange gazeux potentiellement inflammable. Les volutes des extracteurs devront être compatibles avec une zone ATEX 2.

Des lamelles antistatiques devront être installées sur la périphérie de l'installation. Elles seront situées entre 30 et 50 cm au-dessus du sol.

Le candidat devra s'assurer de la nécessité ou non d'installer des entrées d'air pour éviter que le laboratoire soit en dépression lorsque les extracteurs sont en fonctionnement. Si elles sont nécessaires, le candidat devra faire une proposition de solution.

En option, chaque hotte devra avoir a minima un pied amovible permettant une manutention des bancs de test plus aisée sous la hotte.

Une plateforme technique est disponible pour disposer les extracteurs dans le faux plafond (Cf. *Figure 4 : Implantation dans le laboratoire d'essais*). Les extracteurs pourront également, selon l'appréciation du fournisseur, être situés au-dessus des hottes. Le faux-plafond pourra être découpé au besoin, afin de gagner en hauteur disponible.

**ATTENTION** : tous les éléments qui seront installés dans le laboratoire devront passer par une porte de 2 x 1,70 mètres. Il sera donc nécessaire de prévoir des éléments de dimension plus faible ou démontables.

### 4.2 Hotte petit modèle

Le petit modèle de hotte sera destiné à recevoir par exemple le banc type E60 de Greenlight innovation. Cette hotte devra respecter les dimensions suivantes :

- Largeur minimale : 2,20 m
- Longueur minimale : 3,00 m
- Hauteur utile minimale : 2,00 m
- Hauteur hors tout maximale : 2,80 m

Ces hottes seront au nombre de deux, disposées comme sur la *Figure 4 : Implantation dans le laboratoire d'essais*.

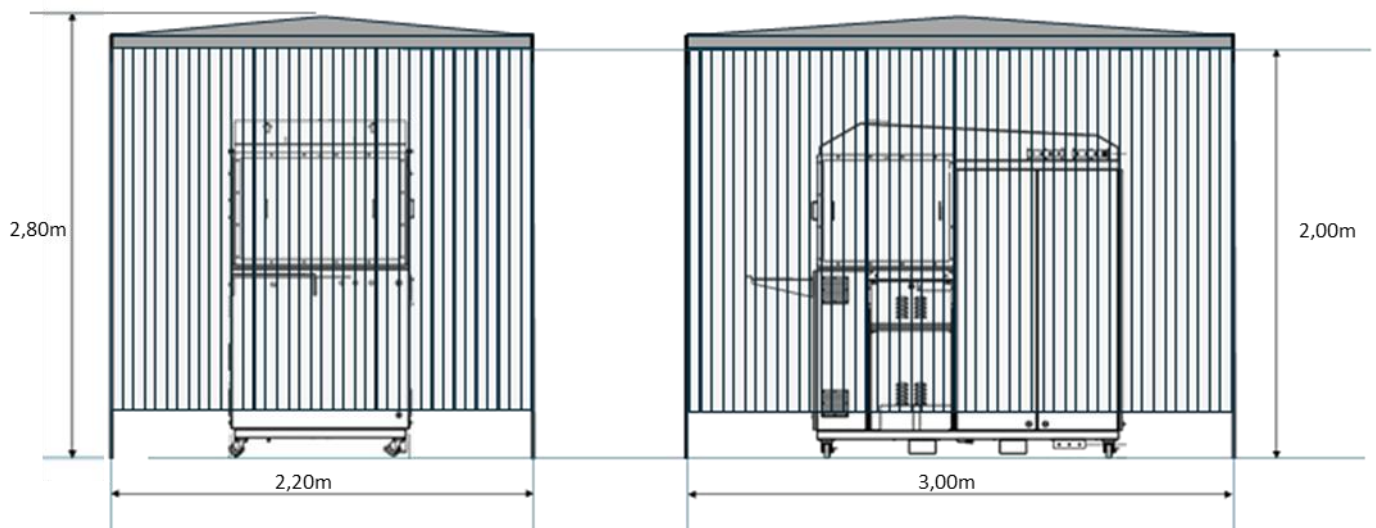


Figure 5 : Dimensions petit modèle

### 4.3 Hotte grand modèle

Le grand modèle de hotte sera destiné à recevoir un banc de dimension plus grande (projection de 3 x 1,5 x 2,3 m). Cette hotte devra respecter les dimensions suivantes :

- Largeur minimale : 3,00 m
- Longueur minimale : 4,20 m
- Hauteur utile minimale : 2,30 m
- Hauteur hors tout maximale : 2,80 m

Ces hottes seront au nombre de deux, disposées de manière mitoyenne dans le but de pouvoir accueillir des modèles de banc plus grand ou couplés. Ces hottes auront donc deux modes de fonctionnement, synchrone ou indépendant.

Il sera donc nécessaire de prévoir un système de bandes antistatiques rétractables au milieu afin de pouvoir séparer ou réunir les activités de tests.

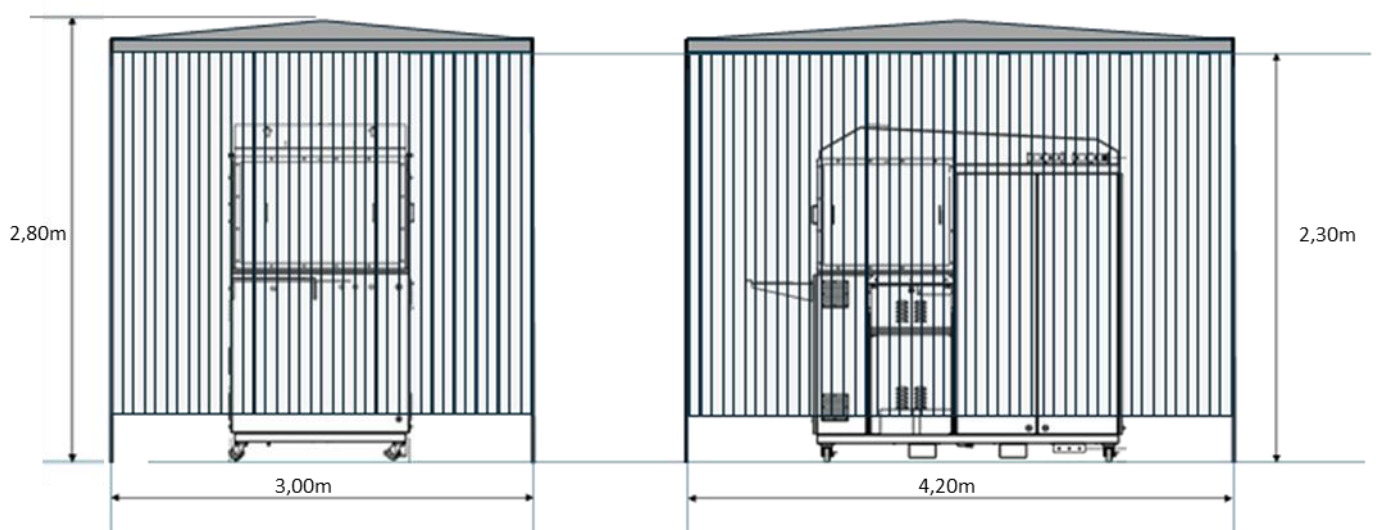


Figure 6: Dimensions grand modèle



## 5 Conditions Générales

### 5.1 Pilotage du projet

- Dès réception de l'ordre de service, une réunion de lancement aura lieu pour déterminer les dates clés, confirmer les données d'entrée et clarifier les éventuels, derniers points techniques.
- Une réunion de validation de conception aura lieu avant les lancements en fabrication des équipements. Durant cette revue, les documents de concept et de détail seront revus et agréés par les intervenants.
- Si nécessaire, à l'initiative de n'importe quel intervenant, et à n'importe quelle étape du projet, des réunions de clarification pourront avoir lieu pour clarifier / amender / prendre position sur des hypothèses de dimensionnement et/ou de fonctionnement.

### 5.2 Délai du projet

La livraison des équipements devra avoir lieu pour le **décembre 2025**.

Le fournisseur proposera un planning de réalisation qui présentera les différentes périodes d'étude, d'approvisionnement des éléments principaux, de la fabrication et des essais en usine. Il intégrera également les étapes clés et les jalons de validation.

Le fournisseur devra informer au plus tôt l'UMLP de tout retard ou de tout décalage du planning. L'installation et la mise en route se fera dans le mois qui suit la livraison. En cas de période fermeture des bâtiments, la période sera étendue de la même durée.

### 5.3 Livraison, installation et mise en service

Les prestations de livraison, d'installation, et de mise en service sur le site seront comprises dans le prix global de l'équipement. Elles devront être détaillées dans la proposition et seront assurées en totalité par le fournisseur. Ce dernier est réputé connaître les contraintes liées à la livraison.

### 5.4 Formation des utilisateurs

Le fournisseur proposera une formation destinée aux utilisateurs sur site à l'utilisation et l'entretien du système de hotte. Le fournisseur précisera dans son offre le coût de la formation pour 5 personnes et les frais de déplacements s'il y a lieu.

## 6 Garantie, maintenance et consommables associés à l'équipement

### 6.1 Garantie

La garantie initiale sera de 24 mois minimum.

Le fournisseur chiffrera en option des extensions de garantie pour aller jusqu'à 36 ou 48 mois de garantie au total :

#### **PSE - Prestations supplémentaires éventuelles - n° 1 et 2 :**

*En cas d'absence de chiffrage l'offre ne sera pas analysée. L'Université Marie & Louis Pasteur se réserve le droit de retenir ou non ces PSE. Le candidat en sera informé lors de l'attribution du marché.*

**PSE n°1** : Le candidat devra chiffrer une année de garantie supplémentaire, portant la durée totale de la garantie à 3 ans. Les conditions de cette garantie seront identiques à la garantie de base du matériel.

**PSE n°2** : Le candidat devra chiffrer deux années de garantie supplémentaires portant la durée totale de la garantie à 4 ans. Les conditions de cette garantie seront identiques à la garantie de base du matériel.

## **6.2 Maintenance, consommables**

Le fournisseur précisera et chiffrera le coût, la nature et la fréquence de remplacement des consommables. Le manuel devra intégrer un plan de maintenance indiquant la planification, le niveau de maintenance, les compétences et les habilitations requises.

## **6.3 Logiciels**

Dans la mesure où des logiciels seront fournis par le fournisseur, ce dernier s'engage à informer l'UMLP des éventuelles modifications, mises à jour ou extensions du ou des logiciels et à en faire bénéficier gratuitement l'UMLP pendant une durée minimale de 2 ans.

## **6.4 Intervention**

L'offre devra explicitement comprendre les conditions d'intervention en cas de panne avec délais et estimation des coûts afférents.

En cas de panne, le délai d'intervention ne devra pas excéder un mois.

# **7 Documentation**

Selon la réglementation, l'équipement sera livré avec une notice d'instructions complète rédigée en langue française ou anglaise comprenant en particulier, conformément à la norme NF EN 292-2, les indications relatives à l'équipement de travail, à sa mise en service, à son environnement et à son utilisation ainsi que les indications nécessaires pour la maintenance (plan de la machine, enceinte, moyen de chauffage, accessoires, schémas d'installation électrique, etc.).

La documentation ci-dessous devra notamment être fournie en cours d'études et à la fin du projet en tant que « Tel que Construit » :

- Plan mécanique ;
- Schémas électriques développés ;
- P&ID des circuits ;
- Note de réglage des protections ;
- Liste d'instrumentation et réglages ;
- Certificat de calibration ou de réglage (pour les équipements de sécurité) ;
- Back-up des logiciels ;
- Liste des risques résiduels ;
- Liste des contraintes d'installation ;
- Manuel d'exploitation et de maintenance ;
- Dossier technique nécessaire aux exigences réglementaires applicables aux équipements (par exemple : Equipement sous pression, Conformité électrique...).

## Annexe 1 – Décomposition du Prix

FCLAB

Aménagements sécuritaires d'un laboratoire de test d'électrolyseurs

Lot 1 - Fourniture et installation des systèmes d'extraction d'air ATEX

Soumissionnaire :

Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire

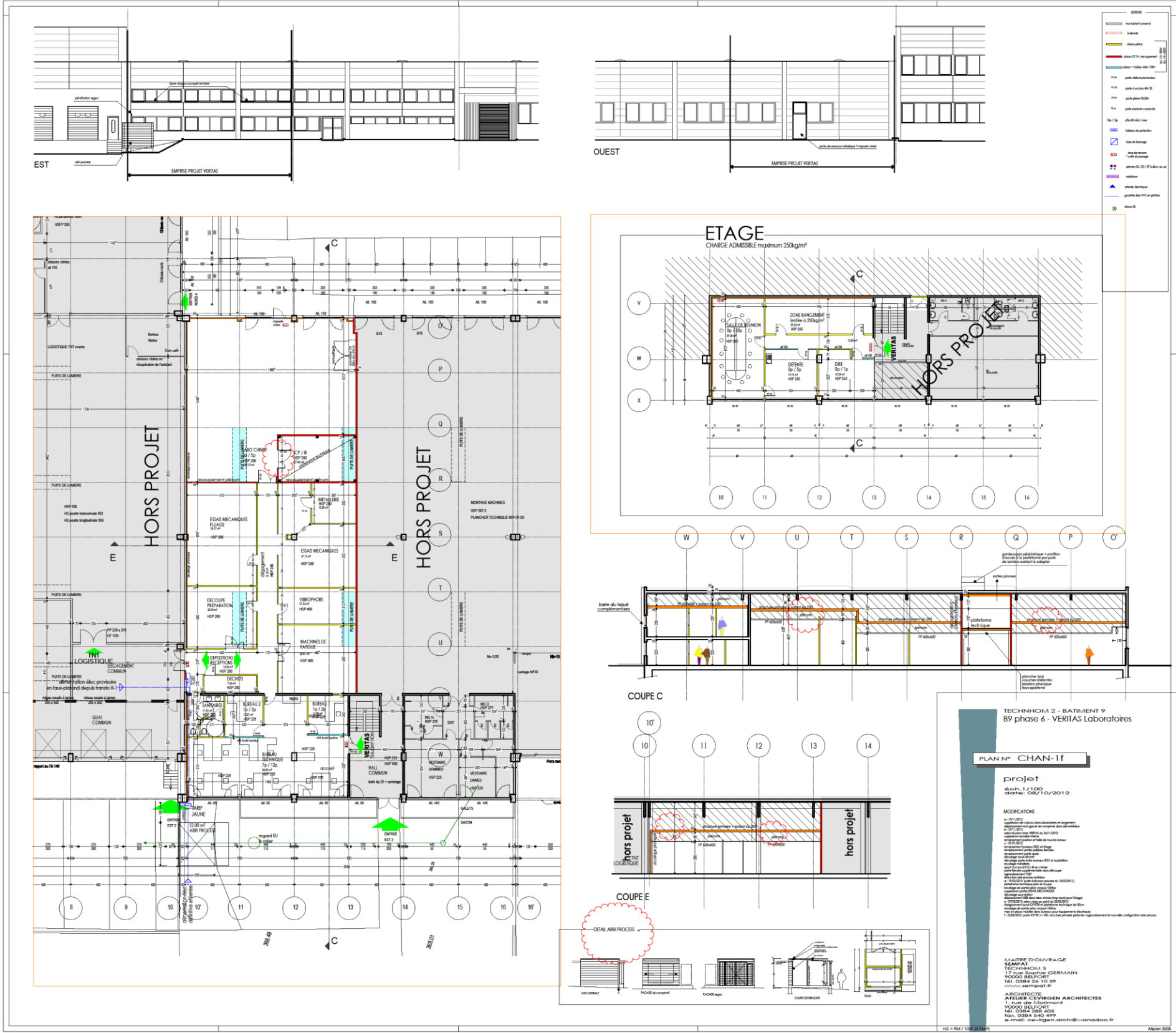
Opération	Coût HT
Fourniture d'un Système hotte : petite taille	
Fourniture d'un Système hotte : grande taille	
Autres fournitures : Coffret, Câblage, Capteur	
Installation des systèmes d'extraction d'air	
Installation des gaines d'extraction et leurs fixations	
Installation des hottes autoportantes avec lamelles antistatiques	
Installation du coffret de commande	
Réalisation du perçage de la toiture avec reprise de l'étanchéité	
Contrat de maintenance annuelle	
TOTAL	0.00 €

Note : cette DPGF doit obligatoirement être accompagné d'un chiffrage détaillé et exhaustif des opérations.

NB : Seuls les champs en couleur sont à renseigner

Signature soumissionnaire :

Annexe 2 – Plan des locaux



Plan 1 : dimensions et implantation actuelles