

# **MAINE FLOW**

***9, rue Vincent Scotto***

***72000 Le Mans***



Notice d'Installation, d'Utilisation,  
d'Entretien et de Maintenance



## SOMMAIRE

<b>1. SÉCURITÉ ET INFORMATIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>6</b>
1.1. Avertissements de sécurité.....	6
1.2. Consignes de sécurité .....	6
1.3. Classification de sécurité .....	8
1.4. Référentiel réglementaire.....	8
1.4. Référentiel normatif .....	8
<b>2. DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT .....</b>	<b>9</b>
2.1. Liste des éléments constitutifs.....	9
2.2. Baie de contrôle .....	11
2.3. Armoire électrique ventilateur .....	15
2.4. Armoire électrique gradateur .....	16
2.5. Batterie de chauffe .....	16
2.6. Section acoustique.....	17
2.7. Entrée d'air .....	19
2.8. Local soufflerie .....	19
2.9. Mesure de débit - Nombre de Mach .....	21
2.10. Energie électrique .....	22
<b>3. INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION .....</b>	<b>23</b>
3.1. Rappels des consignes de sécurité .....	23
3.2. Mode d'emploi .....	23
3.2. Mise en marche.....	26

3.3. Mise à l'arrêt .....	30
3.4. Fonctions de sécurité, mode dégradé .....	30
<b>IV. LOGICIEL DE PILOTAGE « MAINE FLOW » .....</b>	<b>34</b>
IV.1. Introduction .....	34
IV.2. Fichier Maître .....	34
IV.3. Lancement de l'application - Droits utilisateur .....	35
IV.4. Interface Principale.....	37
IV.5. Changement d'utilisateur.....	39
IV.6. Changement de langue .....	39
IV.7. Configuration des utilisateurs .....	39
IV.8. Base de données microphones .....	41
IV.9. Configuration matérielle .....	42
IV.10. Identification .....	44
IV.11. Calibration .....	48
IV.12. Projet - Campagne - Essai.....	48
IV.13. Matériel et pilotage soufflerie.....	50
<b>5. INSTRUCTIONS D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE .....</b>	<b>51</b>
5.1. Informations générales.....	51
5.2. Maintenance Des Elements Spécifiques à MAINE FLOW.....	52
5.3. Maintenance des éléments généraux .....	55
<b>6. ANNEXES .....</b>	<b>60</b>
6.1. Déclaration de marquage UE .....	60
6.2. Rappel des coordonnées du constructeur .....	61
6.3. Liste des pièces jointes accompagnant cette notice d'utilisation .....	61

Les images se trouvant dans ce document sont la propriété de LE MANS UNIVERSITE



## Avertissement

Il est impératif de lire intégralement cette notice avant la première utilisation de l'installation.

## 1. SÉCURITÉ ET INFORMATIONS GÉNÉRALES

Toutes les réglementations de sécurité nationales, régionales et locales pertinentes doivent être respectées pour utiliser ce produit.

### 1.1. Avertissements de sécurité

Les pictogrammes présentés ci-dessous sont prévus pour indiquer les informations importantes et attirer l'attention sur les dommages potentiels concernant l'équipement.

Libellé	Désignation	Libellé	Désignation
	Entrée interdite au personnel non autorisé		Dangers dont peuvent résulter des blessures ou dommages sérieux aux personnels et aux biens.
	Danger électrique		Danger mécanique, pièce en mouvement
	Attention chaud, risque de brûlures		Terre de protection – liaison équipotentielle de masse
	Les déchets des appareils électriques et électroniques (DEEE) ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères. Le recyclage doit être pris en charge par un organisme agréé		Port des EPI obligatoire

### 1.2. Consignes de sécurité

**LIRE INTÉGRALEMENT CETTE NOTICE** et suivre rigoureusement l'ordre chronologique des opérations de mise en fonctionnement, d'entretien et de maintenance.



Toutes les précautions relatives à l'utilisation d'un équipement raccordé au réseau électrique basse tension (BT) doivent être prises lors de son utilisation.

Avant la mise en tension, contrôler que les différents éléments de l'installation ne présentent pas de dommages extérieurs, assurez-vous que les bornes de mise à la terre sont présentes et qu'elles ne sont pas endommagées. Si les appareils sont défectueux, ils ne doivent pas être utilisés.

Remplacer impérativement les appareils dès la 1<sup>ère</sup> défaillance.

**La responsabilité de l'opérateur de MAINE Flow** est engagée si des dégâts quels qu'ils soient sont causés suite au non-respect de ces consignes ou des prescriptions énoncées dans ce manuel.



Le non-respect de ces consignes peut entraîner la mort, des blessures graves ou d'importants dommages matériels.

En fonctionnement normal, l'armoire électrique et les appareils mécaniques doivent rester fermés / protégés par une protection mécanique (porte, carter, écran...)

**Les opérations de mise sous tension doivent être effectuées par des personnels habilités et autorisés.**

Les parties sous tension doivent être séparées du réseau d'alimentation avant toute intervention des personnels autorisés.



Seules des personnes formées de manière appropriée, qui connaissent et comprennent le contenu de ce manuel ainsi que tous les autres documents pertinents sur le produit, sont autorisés à travailler sur MAINE Flow.

Le réglage, les réparations et l'entretien doivent être effectués par du personnel qualifié.

Il est interdit de fumer à l'intérieur des locaux.

Respecter les pictogrammes présents dans les locaux.



Les Équipements de Protection Individuelle (désignés EPI dans ce document) obligatoires dans le cadre de l'utilisation de MAINE Flow sont : - **casque de chantier, chaussure de sécurité, protections auditives.**

Les opérations de mise sous tension nécessitent le port des équipements de protections individuelles conçus contre les risques électriques et l'utilisation d'outils isolés électriquement.

**Le travail isolé est interdit.**

L'installation est conçue pour être utilisée à des **températures externes supérieures à 0°C**, avec une humidité relative comprise entre 18% Hr et 92% Hr, et des chutes de neige à cumul <+ 1 m. **Ne pas utiliser quand les conditions climatiques sont plus sévères.**

L'installation est conçue pour fonctionner à une **température interne comprise entre 20 et 35°C**. Selon la vitesse d'écoulement, l'intensité de chauffage par résistance doit être adapté pour que la température interne corresponde à l'intervalle spécifié.

Ne jamais bloquer ni couvrir les bouches ou grille de ventilation pendant le fonctionnement de l'installation.

### **1.3. Classification de sécurité**

Type de protection contre les chocs électriques : Classe I.

Les armoires électriques possèdent un indice de protection IP54.

L'appareillage électrique BT intégré aux armoires électriques dispose d'un indice de protection IP2xb (Protection contre les chocs électriques).

### **1.4. Référentiel réglementaire**

✓ **Directive Machines : 2006/42/UE**

### **1.4. Référentiel normatif**

Présomption de conformité aux exigences essentielles des directives par application de la norme européenne NF EN 60204-1 (2016).



## 2. DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT

L'installation MAINE Flow (pour Multimodal Acoustic ImpedaNce Eduction) a pour objectif la caractérisation acoustique multi-modale en conduit de matériaux de parois. La veine d'essais est constituée de plusieurs sous-éléments :

- la soufflerie, comprenant le ventilateur, le local soufflerie et l'armoire électrique associée,
- la section acoustique,
- la batterie de chauffe et l'armoire électrique gradateur,
- l'entrée d'air.

Ces éléments sont reliés entre eux par des conduits, convergents et divergents, équipés de capteurs et d'actionneurs connectés à une baie de contrôle. **Le plan d'ensemble de l'installation est disponible en pièce jointe : AF1810-0091 01 B BPE.**

### 2.1. Liste des éléments constitutifs

L'installation MAINE Flow se compose :

- d'une veine de mesures acoustiques comprenant :
  - o 6 conduits sources avec au total 48 HP PHL-1500 et 132 chambres de compressions BEYMA\_CP850Nd
  - o 1 conduit porte-échantillons
  - o 2 tronçons de mesure acoustique comprenant 120 microphones GRAS-46BD (+ supports et câbles)
  - o 2 tronçons de découplage vibratoire
  - o 1 terminaison anéchoïque
  - o 1 tronçon convergent
  - o 2 tronçons de mesures de pression
  - o 2 tronçons divergent
- d'éléments de câblage :
  - o câbles multipaires haut-parleurs + racks de raccordement et de sécurité
  - o câbles multipaires microphones + racks de raccordement
- d'une baie de contrôle et d'acquisition STYREL équipée d'un système de pilotage et d'acquisition National Instruments, de 12 amplificateurs HPA - QA4150, et d'une armoire électrique
- d'un ventilateur SMV TM151-01-01
- d'une batterie de Chauffe CETAL 192331 d'une puissance de 330 kW
- d'une armoire électrique ABB composée d'un variateur et des sous-éléments ACS880-07, Acs880-07clc, acs880-17,-37
- d'une armoire électrique A646859A fournie par la société Vulcanic pour alimenter les batteries de chauffe

- d'un ensemble de gaines et silencieux permettant d'acheminer l'air à la veine de mesure :
  - o caisson filtre entrée d'air AF1810-0091 02 B BPE + grille pare-pluies
  - o pièce de transformation entre caisson filtre et silencieux - entrée d'air AF1810-0091 03 B BPE
  - o 3 silencieux d'entrée d'air AF1810-0091 04 B BPE, AF1810-0091 05 B BPE, AF1810-0091 06 B BPE
  - o pièce de transformation entre silencieux caisson filtre et silencieux - entrée d'air AF1810-0091 07 B BPE
  - o chambre de tranquillisation AF1810-0091 08 B BPE, AF1810-0091 09 B BPE
  - o pièce de transformation pour entrée d'air et entrée ventilateur AF1810-0091 10 B BPE, AF1810-0091 11 B BPE
  - o silencieux amont ventilateur AF1810-0091 12 B BPE
  - o 2 silencieux aval ventilateur AF1810-0091 13 B BPE, AF1810-0091 14 B BPE
  - o coude d'aspiration AF1810-0091 15 B BPE
  - o diffuseur Aval coude - Amont ventilateur AF1810-0091 16 B BPE
  - o gaine diffuseur Aval Ventilateur AF1810-0091 17 B BPE
  - o cadre grillage pour redressement flux entrée / sortie Coude AF1810-0091 18 B BPE
  - o cadre grillage pour redressement aval silencieux Entrée d'air-amont chambre de tranquillisation AF1810-0091 19 B BPE
  - o gaine rectangulaire remplaçant chambre réverbérante AF1810-0091 20 B BPE
  - o chambre de tranquillisation METALCONCEPT, plan Chambre de Tranquillisation 002.pdf

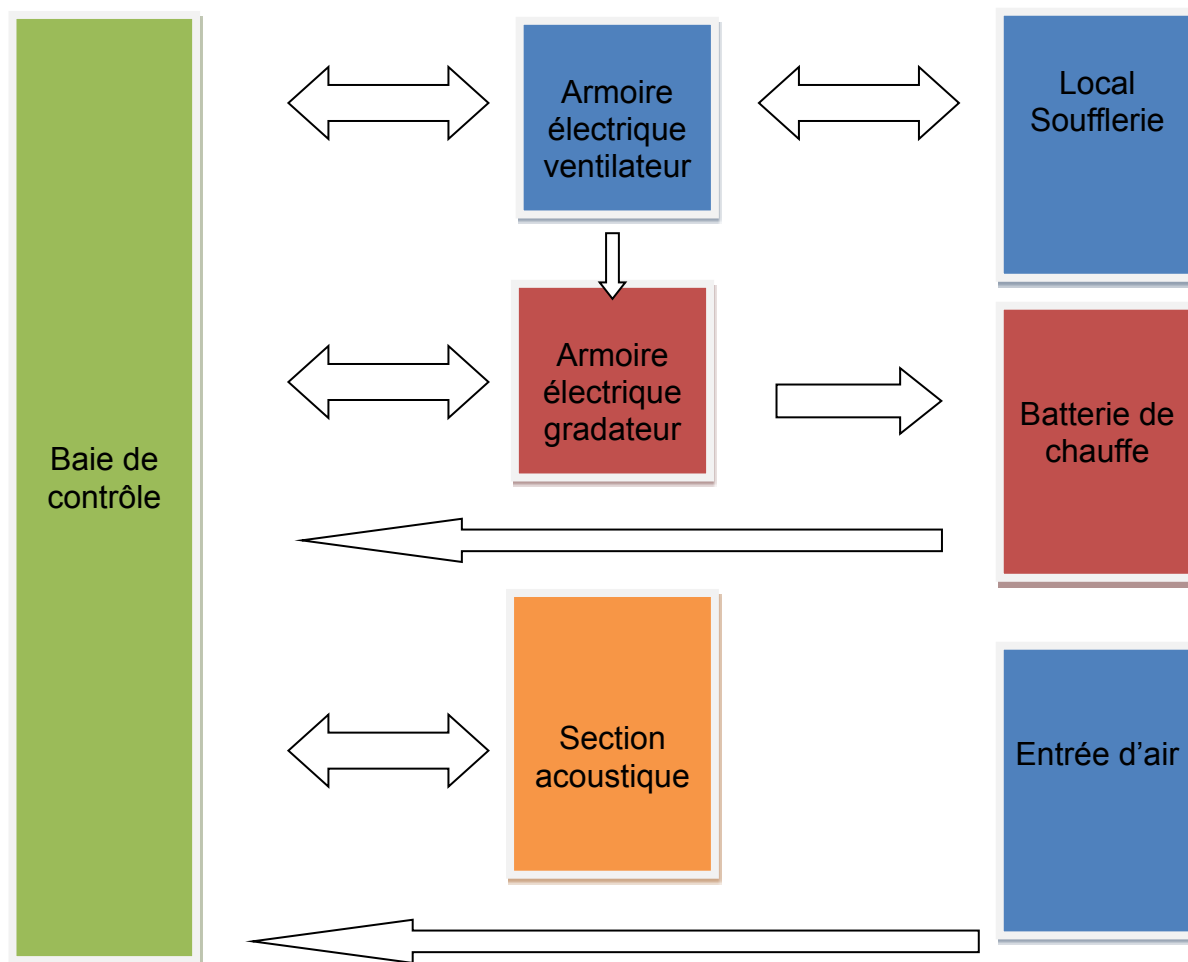
Ces éléments sont équipés des capteurs suivants :

- 1 capteur PRESSION WIKA CPT6100 0/1400 avec certificat d'étalonnage + Alimentation, Logiciel et câble RS232
- 1 capteur PRESSION WIKA CPT6100 0/1200 avec certificat d'étalonnage + Alimentation, Logiciel et câble RS232
- 2 capteur KIMO : Temperature + hygrometrie+sonde depotee Inox+presse-étoupe avec certificat étalonnage
- 2 sondes filaire TcK-Ig = 1000 mm
- 1 Manostat PST 12 (+ câble, 4 raccords DP339, et logiciel)
- 1 tube de pitot de longueur 800 mm et de diamètre 6 mm avec bride de fixation.

Les équipements précédemment cités sont détaillés dans les fiches produit fournies en pièces jointes.

## 2.2. Baie de contrôle

Le schéma ci-dessous décrit les interactions entre les organes principaux du banc de mesure.



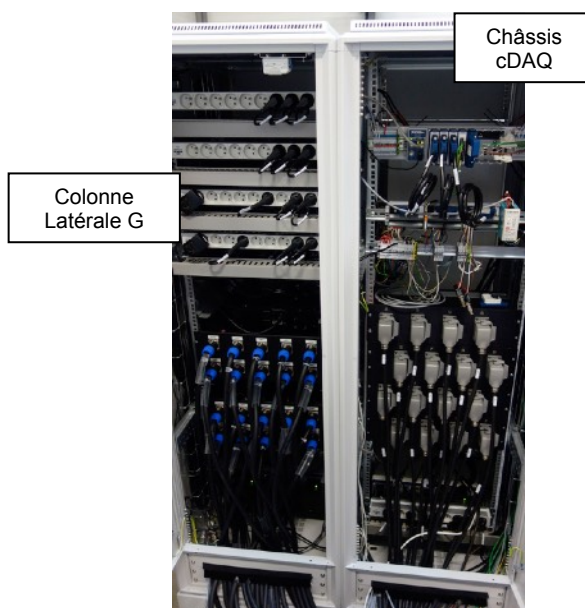
La baie de contrôle est l'élément central du banc d'essai :

- elle envoie des commandes à l'armoire électrique du ventilateur et reçoit des informations sur son état de fonctionnement ;
- elle envoie des commandes à l'armoire électrique du gradateur et reçoit des informations sur son état de fonctionnement ;
- elle reçoit des informations de fonctionnement du ventilateur ;
- elle reçoit des informations de la batterie de chauffe ;
- elle reçoit des informations sur l'état de l'entrée d'air ;
- elle envoie les signaux de commande aux sources acoustiques et acquière les signaux de mesure.

La figure ci-dessous présente la baie de contrôle, vue de l'avant :

- La colonne centrale contient en partie supérieure le coffret électrique et en partie inférieure le châssis PXI maître ;

- Les deux colonnes latérales comprennent chacune 10 amplificateurs de puissance servant à alimenter les sources acoustiques du banc et en partie inférieure un châssis PXI esclave;



À l'arrière des trois colonnes, comme montré ci-dessus, on trouve les éléments suivants :

- La partie supérieure de la colonne centrale comprend le cDAQ dont la fonction est d'envoyer les signaux de commande à l'armoire ventilateur et à l'armoire gradateur,

d'en recevoir leurs états et d'acquérir les informations de température en différents endroits de la veine. Ce châssis est relié par une liaison Ethernet au PXI maître;

- La partie inférieure de la colonne centrale comprend le patch de raccordement des câbles multi-paires microphoniques;
- Les colonnes latérales contiennent les patchs de raccordement des câbles multi-paires haut-parleurs.

Le châssis PXI maître est configuré comme suit :

- 1 contrôleur PXIe-8880 : unité centrale. Cette unité gère également l'acquisition des deux capteurs de pression WIKA par liaison USB (pression totale dans le convergent et pression statique en sortie de convergent);
- 8 cartes d'acquisition acoustique 4499 de 16 voies chacune, soit 128 voies au total : acquisitions microphoniques;
- 2 cartes de communication 8384 MXI avec les 2 châssis PXI esclaves;
- 1 carte de synchronisation 6674T des châssis;
- 3 cartes de génération 4463 de 2 voies chacune : génération de signaux acoustiques sources.

PXI Maître																		
		4	4	4	4	4	4	4	4	6	8	8	4	4	4			4
		4	4	4	4	4	4	4	4	6	3	3	4	4	4			4
		9	9	9	9	9	9	9	9	7	8	8	6	6	6			6
		9	9	9	9	9	9	9	9	4	4	4	3	3	3			1
Contrôleur PXIe-8880		16	16	16	16	16	16	16	16	S y n c h r o	MXI	MXI	2	2	2			2
		AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI	AI				AO	AO	AO			AO
Acquisition USB 2 capteurs pression WIKA		A	A	A	A	A	A	A	A				G	G	G			2
		c	c	c	c	c	c	c	c				é	é	é			AI
		q	q	q	q	q	q	q	q				n	n	n			
		u	u	u	u	u	u	u	u				r	r	r			
		i	i	i	i	i	i	i	i				a	a	a			
		s	s	s	s	s	s	s	s				t	t	t			
		i	i	i	i	i	i	i	i				i	i	i			
		t	t	t	t	t	t	t	t				o	o	o			
		o	o	o	o	o	o	o	o				n	n	n			
		n	n	n	n	n	n	n	n									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Les deux châssis esclaves sont configurés de la même façon, comme suit :

- 1 carte de communication 8381 MXI avec le châssis maître;
- 1 carte de synchronisation 6674T avec le châssis maître;
- 16 cartes de génération 4463 de 2 voies chacune : génération de signaux acoustiques sources.

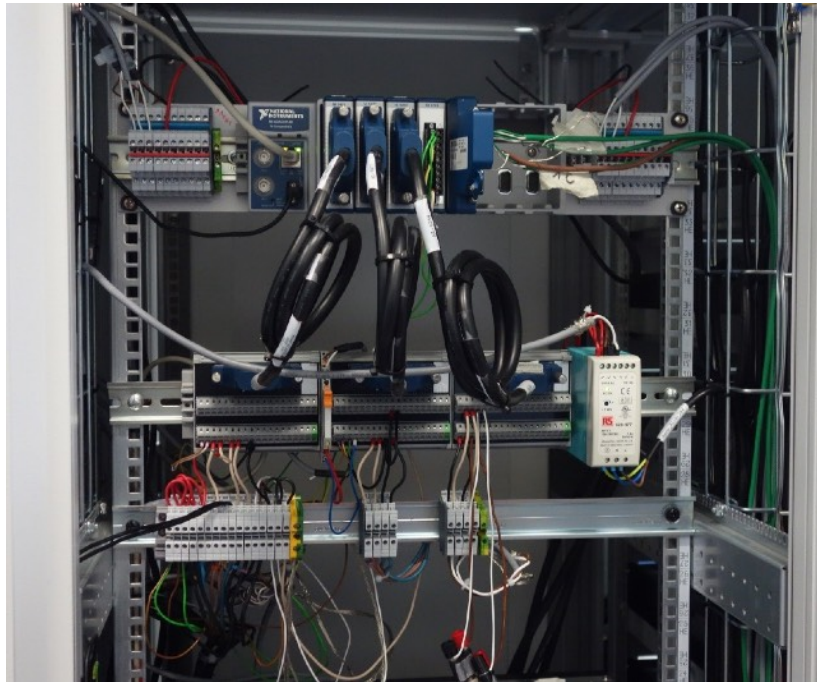
PXI Esclave																			
			8	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4
			3	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4
			8	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6
			1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
			MXI	2	2	2	2	2	2	2	2	T	2	2	2	2	2	2	2
				AO	AO	AO	AO	AO	AO	AO	AO	S	AO	AO	AO	AO	AO	AO	AO
				G	G	G	G	G	G	G	G	y	G	G	G	G	G	G	G
				é	é	é	é	é	é	é	é	n	é	é	é	é	é	é	é
				n	n	n	n	n	n	n	n	c	n	n	n	n	n	n	n
				é	é	é	é	é	é	é	é	h	é	é	é	é	é	é	é
				r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
				a	a	a	a	a	a	a	a	r	a	a	a	a	a	a	a
				t	t	t	t	t	t	t	t	a	t	t	t	t	t	t	t
				i	i	i	i	i	i	i	i	t	i	i	i	i	i	i	i
				o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
				n	n	n	n	n	n	n	n	o	n	n	n	n	n	n	n
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
																			18

Au total, avec le châssis maître, la baie dispose de 70 canaux de génération.

Le châssis cQAD 9188 est configuré comme suit :

- Slot 1 : 1 module 9425 de 32 voies numériques en entrée => informations logiques des états de fonctionnement du ventilateur et de la batterie de chauffe;
- Slot 2 : 1 module 9477 de 32 voies numériques en sortie => Commutations amont / aval, arrêt d'urgence logiciel, ordre de marche du ventilateur et ordre de marche du chauffage;
- Slot 3 : 1 module 9203 de 8 voies d'acquisition en courant 4-20 mA => 4 informations d'état de fonctionnement du palier entre ventilateur et moteur (2 vitesses vibratoires et 2 températures Pt100), 2 informations d'état de l'entrée d'air de la veine (1 température, 1 humidité);
- Slot 4 : 1 module 9264 de 16 voies de génération tension 0-10 V => consignes en tension du ventilateur et du réchauffeur;
- Slot 5 : 1 module 9214 de 16 voies d'acquisition de thermocouples => 2 températures batterie de chauffe, 1 température totale dans le convergent, 1 ou 2 températures mobiles au niveau de l'échantillon testé.

cDAQ								
NI 9188	9425	9477	9264	9203	9214			
	32 voies	32 voies	16 voies	8 voies	16 voies			
	DI	DO	AO	AI	AI			
	24V	60V	± 10V	± 20mA	Therm.			
	1	2	3	4	5	6	7	8



*Châssis cDAQ avec borniers de connexion*

### **2.3. Armoire électrique ventilateur**

La photo ci-dessous présente l'armoire électrique ABB contenant l'automate et le variateur de fréquence qui servent à piloter le ventilateur.



*Armoire électrique ventilateur ABB*



Les interactions avec la baie de contrôle sont :

- En émission : ordre de marche et information arrêt d'urgence;
- En émission : tension de consigne (signal 0-10 V);
- En réception : informations logiques « Variateur prêt » et « Ventilateur en marche ».

#### **2.4. Armoire électrique gradateur**

L'armoire électrique CETAL pilotant la batterie de chauffe abrite un gradateur permettant de varier la puissance électrique délivrée à la batterie de chauffe.



*Armoire électrique gradateur*

Les interactions avec la baie de contrôle sont :

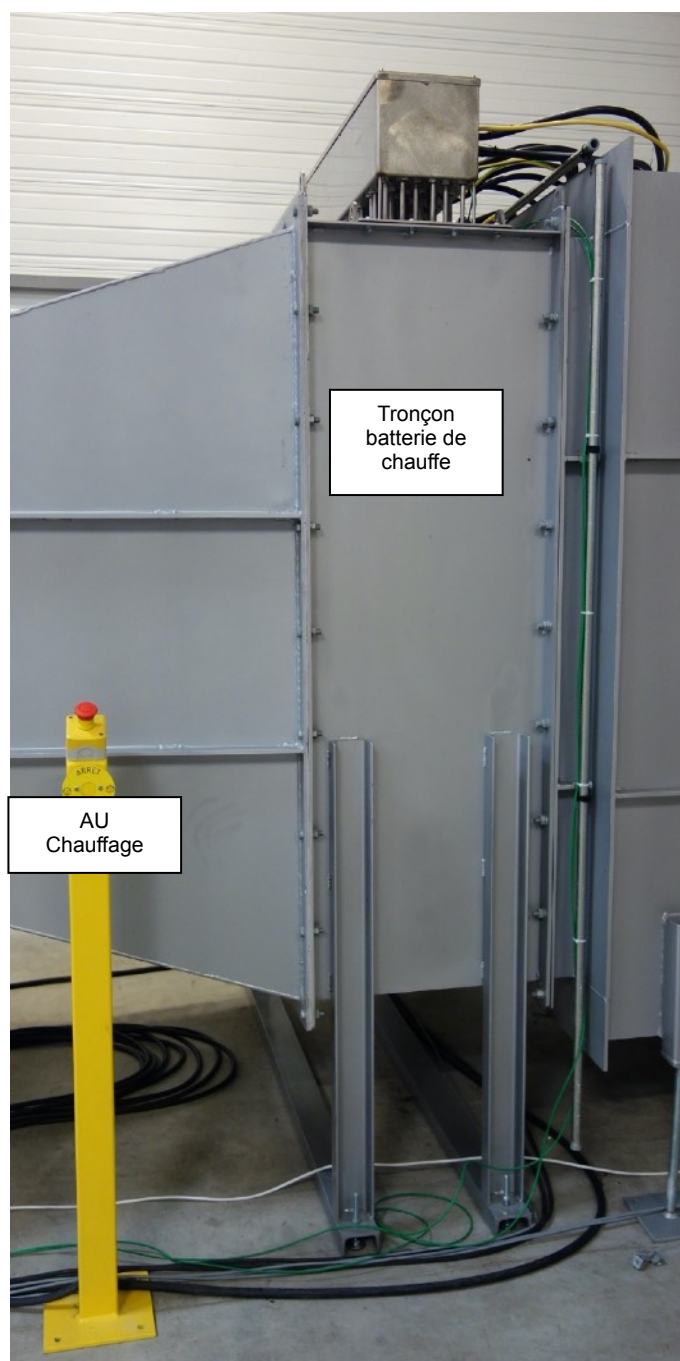
- En émission : information arrêt d'urgence et ordre de marche;
- En émission : tension de consigne (signal 0-10 V);
- En réception : informations logiques « arrêt d'urgence » du coup de poing de l'armoire, « gradateur en marche », « gradateur en défaut ».

#### **2.5. Batterie de chauffe**

La batterie de chauffe est un tronçon aéraulique contenant des résistances chauffant l'air les traversant. Deux thermocouples sont disposés à proximité des résistances, à l'intérieur du tronçon. La baie de contrôle reçoit de la batterie :

- L'information « arrêt d'urgence » d'un coup de poing installé devant la batterie de chauffe;
- Les deux signaux thermocouples.





*Batterie de chauffe*

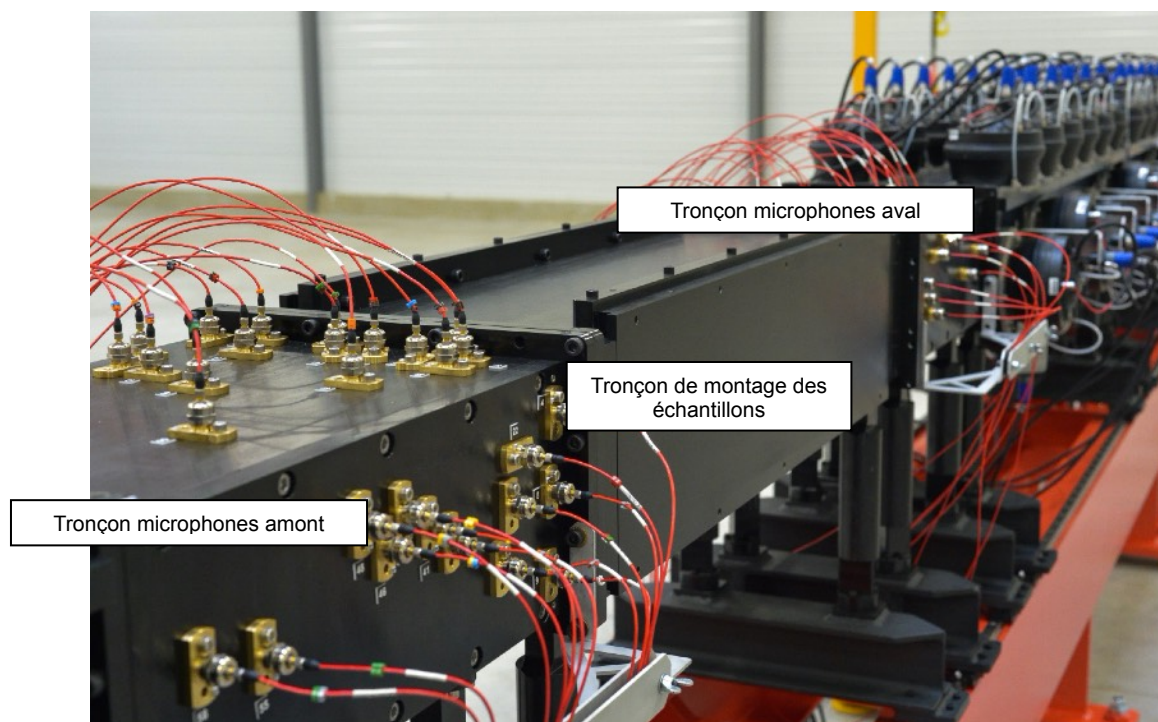
## **2.6. Section acoustique**

La section acoustique est une veine d'air de section 280 mm x 150 mm. Les interactions avec la baie de contrôle sont :

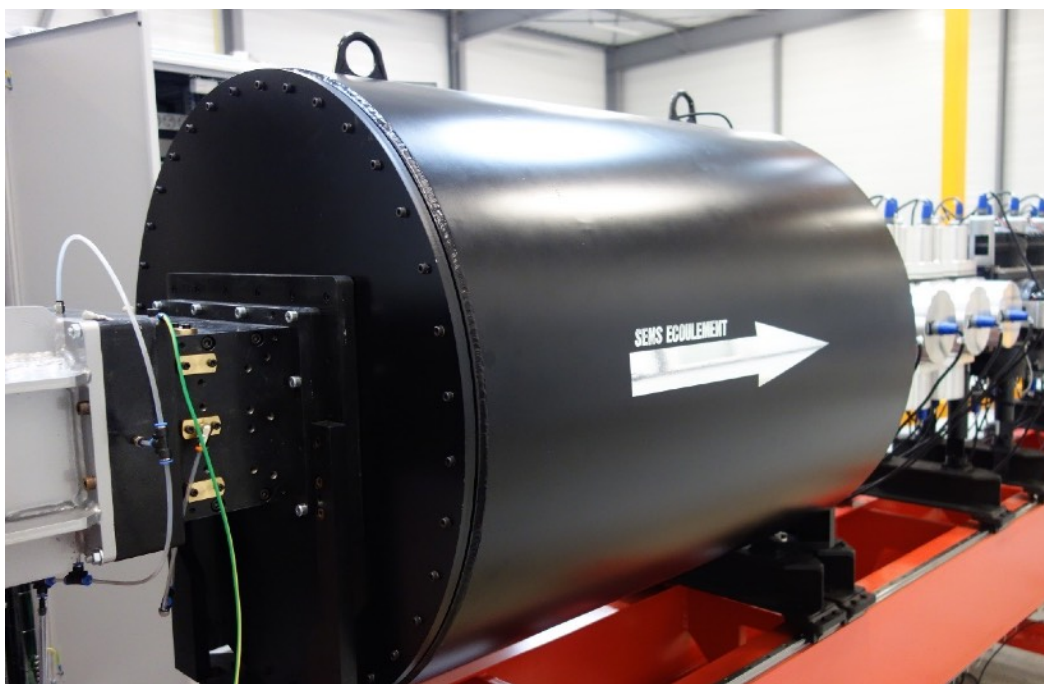
- En émission : commutation des relais amont / aval génération par l'envoi d'un signal continu 24 Volts
- En émission : 70 commandes de puissance acoustique aux sources
- En réception : 120 mesures microphoniques
- En réception : mesure d'1 ou 2 thermocouples au niveau de l'échantillon



*Section acoustique*



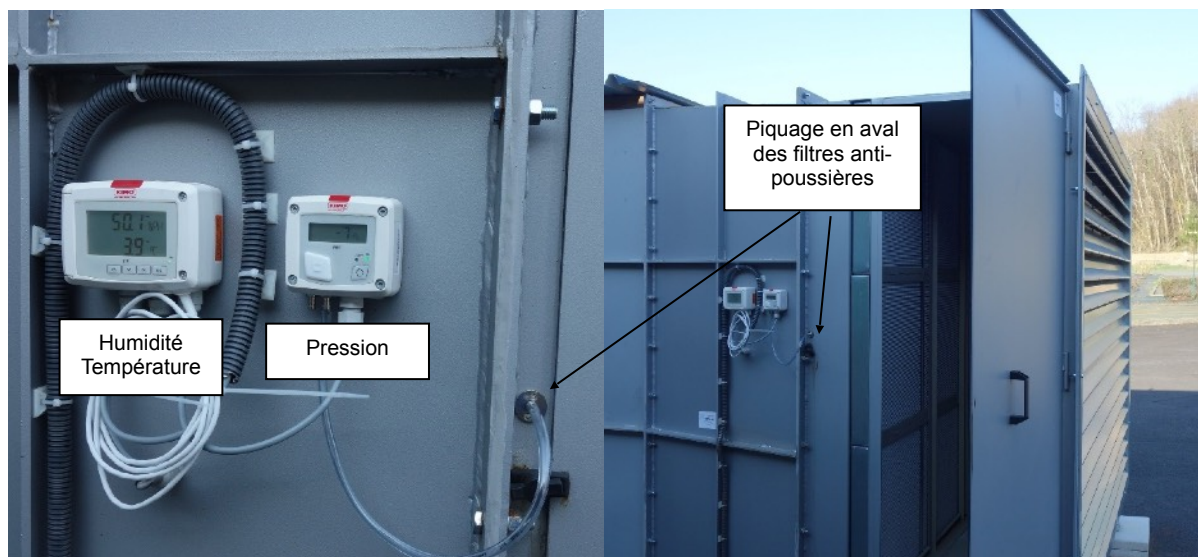
*Tronçons microphones, tronçon échantillon*



*Terminaison anéchoïque*

## **2.7. Entrée d'air**

L'entrée d'air de la veine est équipée d'un capteur de pression Kimo permettant de juger de l'état d'encrassement des filtres d'entrée et d'un capteur Kimo de température / humidité.



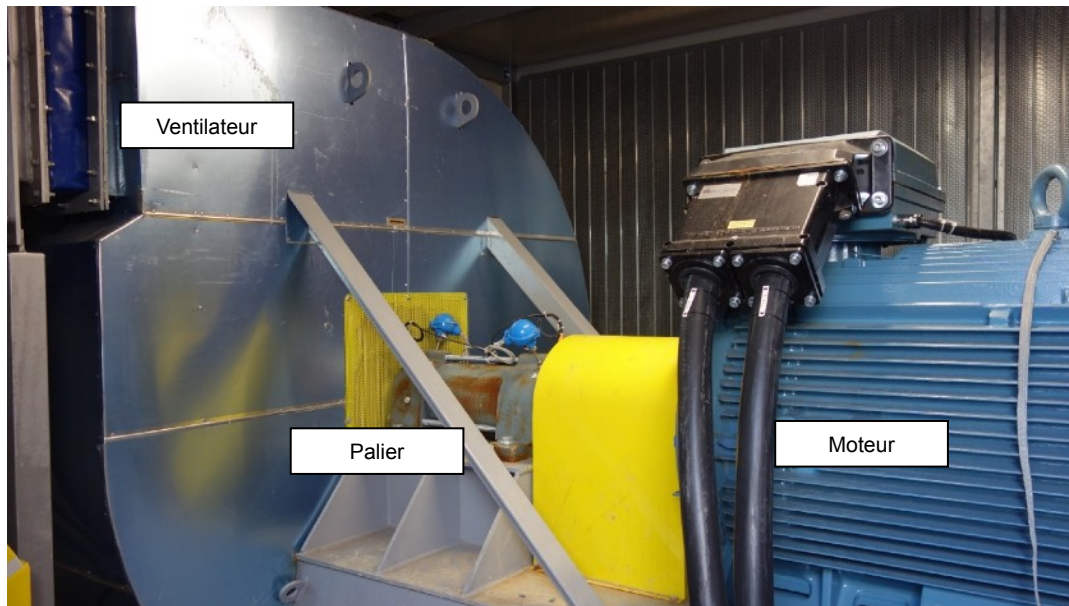
*Entrée d'air avec capteurs Humidité – Température et Pression*

La baie reçoit les informations pour l'humidité et la température des deux capteurs sous forme de signaux courant 4-20 mA. La pression ne fait pas l'objet d'une acquisition.

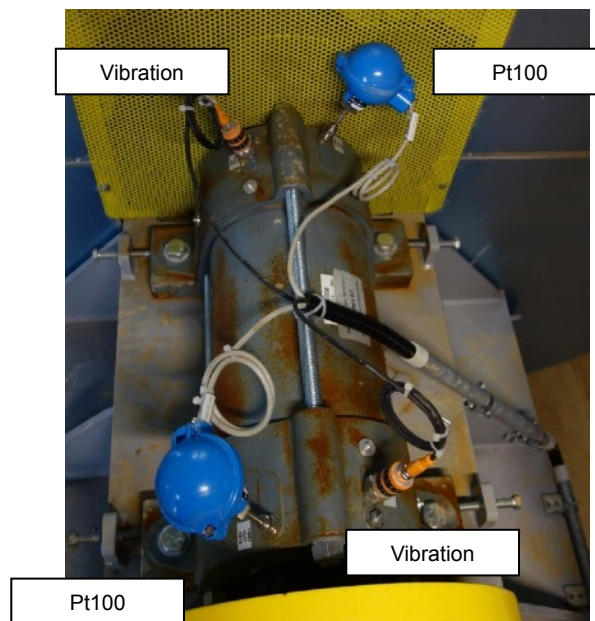
## **2.8. Local soufflerie**

Le « local soufflerie » abrite le ventilateur, le moteur électrique d'entraînement, le palier faisant la liaison entre les deux, et une armoire électrique permettant la mise en marche de la ventilation de la cabine. Le palier fait l'objet d'une surveillance par la mesure des niveaux vibratoires et des températures des deux roues du palier.





*Local soufflerie*



*Palier*

Les interactions avec la baie de contrôle sont :

- En émission : alimentation en 24 Volts continu des capteurs de surveillance du palier;
- En réception : 4 signaux courant 4-20 mA (2 vibrations et 2 températures);
- En réception : information logique « arrêt d'urgence » du coup de poing situé dans le local.

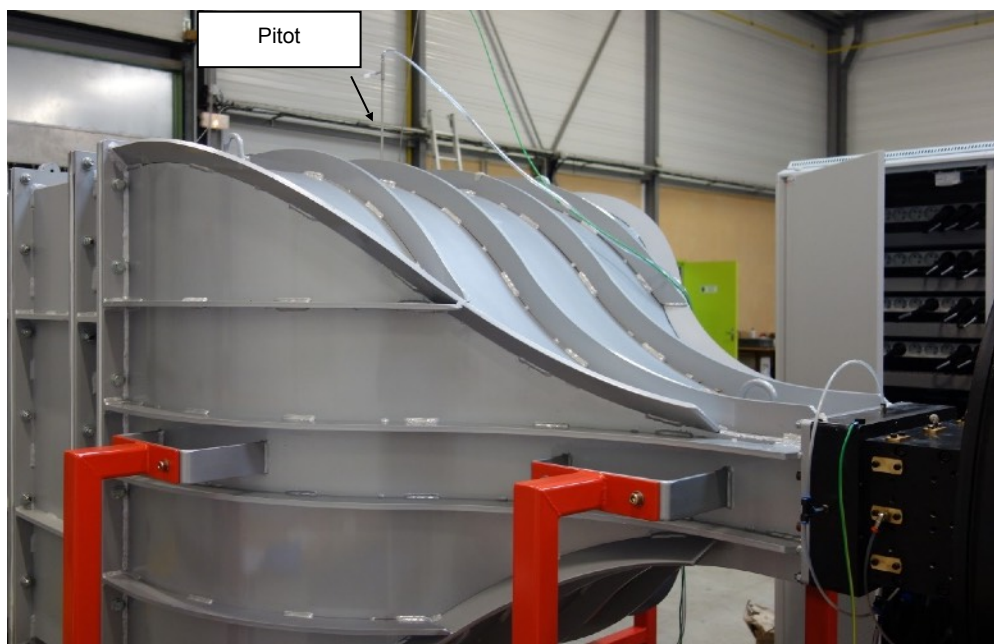
**Attention !** Le coup de poing dont il est question se trouve sur un poteau dédié à proximité du moteur, il ne s'agit pas du coup de point sur l'armoire électrique du local.



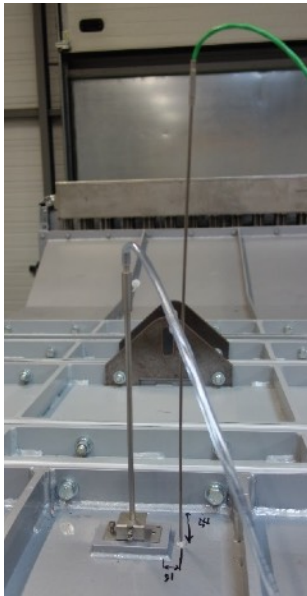
*Arrêt d'urgence ventilateur*

## **2.9. Mesure de débit - Nombre de Mach**

La mesure de débit d'air se fait au moyen du convergent et du tronçon de mesure de pression statique en aval de ce dernier, l'ensemble étant localisé en amont de la terminaison anéchoïque. L'entrée du convergent est équipée d'un tube de Pitot, dont la pression totale est seulement utilisée, et d'un thermocouple de type K. Le tronçon de pression statique est équipé d'une prise de pression piezométrique. Chacune des pressions est mesurée par un capteur de pression absolue de marque WIKA situé en partie inférieure de la colonne de gauche à l'arrière de la baie.



*Convergent avec tronçon de mesure de pression statique*

*Pitot + Thermocouple**Capteur Wika*

La baie fait l'acquisition de ces pressions par liaisons USB à l'avant du châssis PXI Maître et l'acquisition de la température totale sur le châssis cDAQ à l'arrière de la baie. À partir de ces valeurs, le nombre de Mach en entrée de veine peut être déterminé.

## **2.10. Énergie électrique**

Un transformateur d'1 MW a été disposé à l'extérieur du bâtiment. Celui-ci est relié à 1 TGBT (Tableau Général Basse Tension) présent dans le hall d'essai et qui permet ensuite d'alimenter le variateur relié au ventilateur, l'armoire liée aux batterie de chauffe, et la baie d'acquisition.

### **Réseau d'alimentation générale :**

- Tensions : 400 Vca triphasé + N
- Fréquence : 50 Hz
- Régime de neutre : TNC jusqu'au TGBT, puis TNS

### **Ventilateur:**

- Puissance max : 630 kW

### **Batterie de chauffe:**

- Puissance max : 300 kW

### 3. INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION

#### 3.1. Rappels des consignes de sécurité

Respecter la signalétique vis-à-vis des risques (port des EPI, température élevée, risques mécaniques...)

Se reporter, si besoin, aux notices des différents éléments.

Veiller à ne pas encombrer les voies de circulation.



Respecter le port des EPI obligatoires.



L'exploitation de l'installation ne doit être confiée qu'à des personnels spécialisés dûment qualifiés autorisés.

#### 3.2. Mode d'emploi

Les différentes étapes permettant la mise en marche de l'installation et la réalisation de mesures sont décrites ci-dessous.

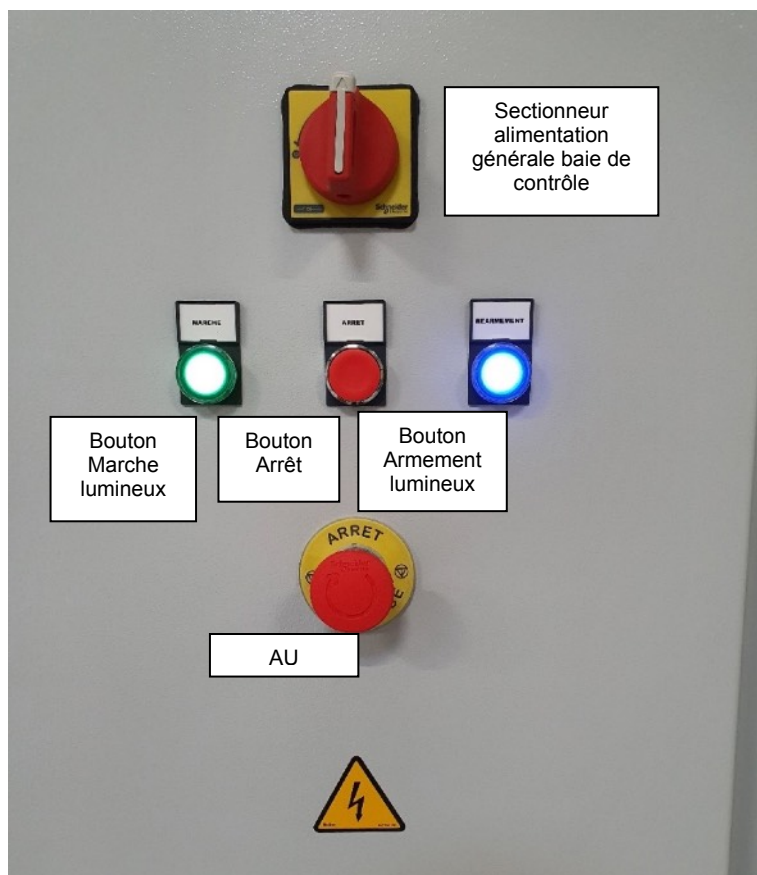
Pour commencer, et après avoir vérifié qu'aucune dégradation n'est visible sur l'ensemble de l'installation, **la mise sous tension de la baie de contrôle s'effectue par en positionnant verticalement le sectionneur d'alimentation.**

**L'appui sur le bouton « Marche »**, qui s'allume (voyant vert), permet l'alimentation électrique de tous les composants de la baie : châssis PXI et cDAQ, amplificateurs, alimentation 24V DC et capteurs de pression WIKA.

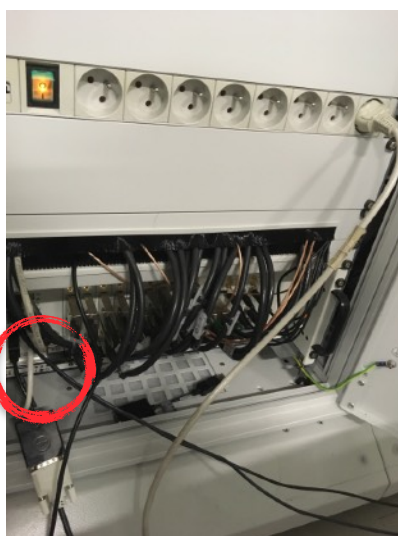
Il faut ensuite **appuyer sur les boutons de marche des amplificateurs** s'ils ne sont pas en position « ON » et **allumer le Châssis PXI Maître** qui se charge d'allumer les châssis esclaves.

Le bouton « Armement » (voyant bleu) met sous tension l'alimentation de relais qui autorisent l'utilisation ou la déconnexion des sources acoustiques. A ce stade, il est normal de ne pas pouvoir l'allumer, cette fonction est activée plus loin.





*Armoire électrique baie de contrôle*



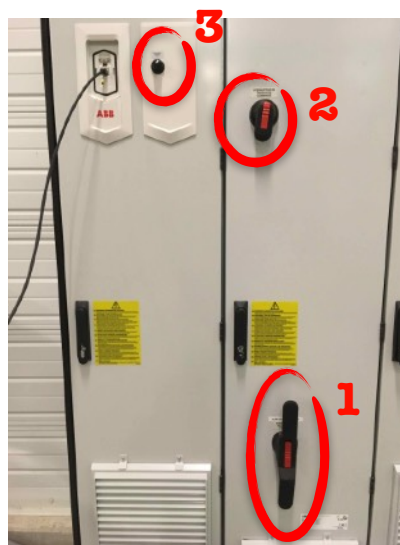
*Bouton d'allumage du châssis PXI maître*



Sur l'ordinateur de contrôle, ouvrir une session de travail.

La Figure ci-dessous décrit la mise en marche de l'**armoie ventilateur ABB** :

1. Sectionneur principal en position verticale
2. Interrupteur d'alimentation en position verticale
3. Bouton de marche du variateur sur « I »



*Armoie ventilateur, mise en marche*

Le bouton de marche sur « I » doit mettre sous tension la console déportée (à proximité de la baie) qui, après initialisation, doit être dans l'« état défaut » puisque l'application de pilotage de la veine n'est pas à ce stade lancée.



*Console ABB – Etat défaut*



*Console ABB – Etat prêt*

La figure suivante présente la mise en marche de l'**armoire gradateur** :

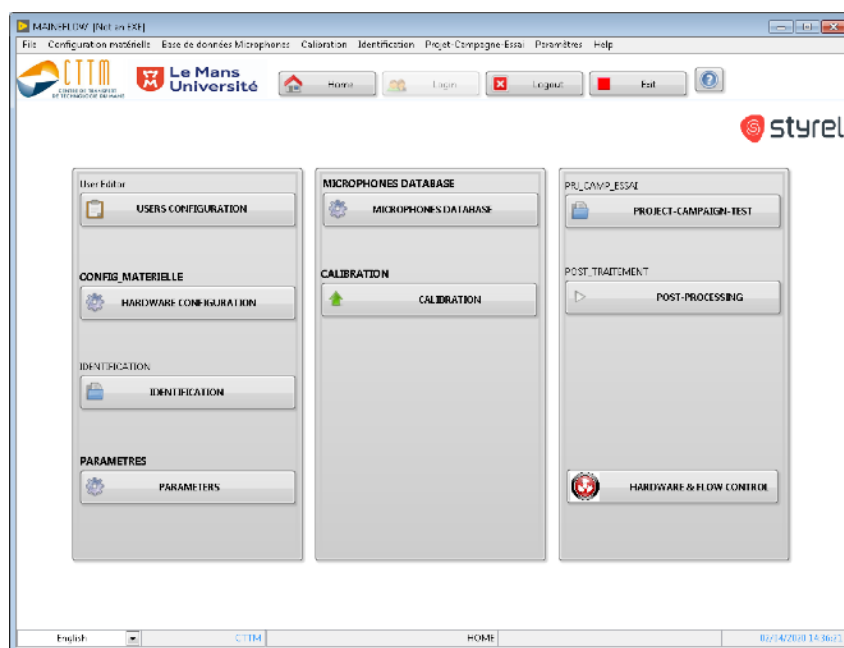
1. Sectionneur principal en position verticale
2. Bouton vert sur « Marche »



*Armoire gradateur, mise en marche*

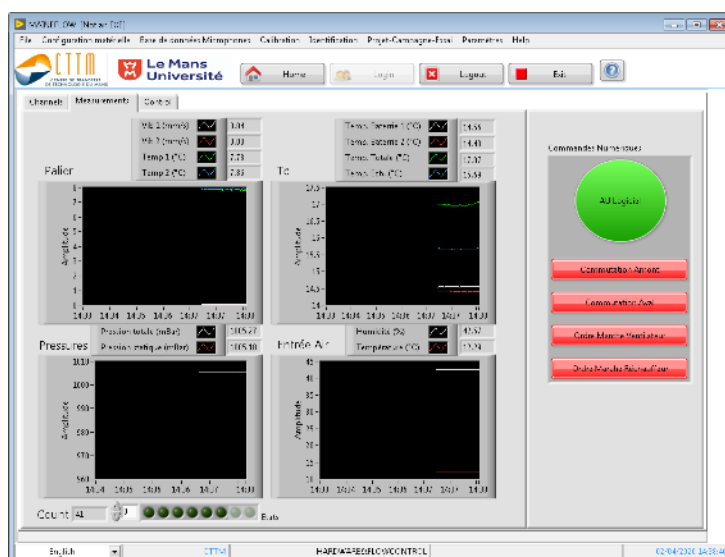
### 3.2. Mise en marche

Le logiciel de pilotage « MAINEFLOW » est décrit précisément dans le paragraphe IV. On reporte ici seulement la partie logicielle correspondant à la mise en marche de la veine d'essai. Il faut d'abord lancer l'application « MAINEFLOW ». L'interface principale apparaît :



*Interface principale de MAINEFLOW*

Il faut ensuite cliquer sur le bouton « HARDWARE & FLOW CONTROL », qui ouvre l'interface de pilotage des différents organes de la veine :



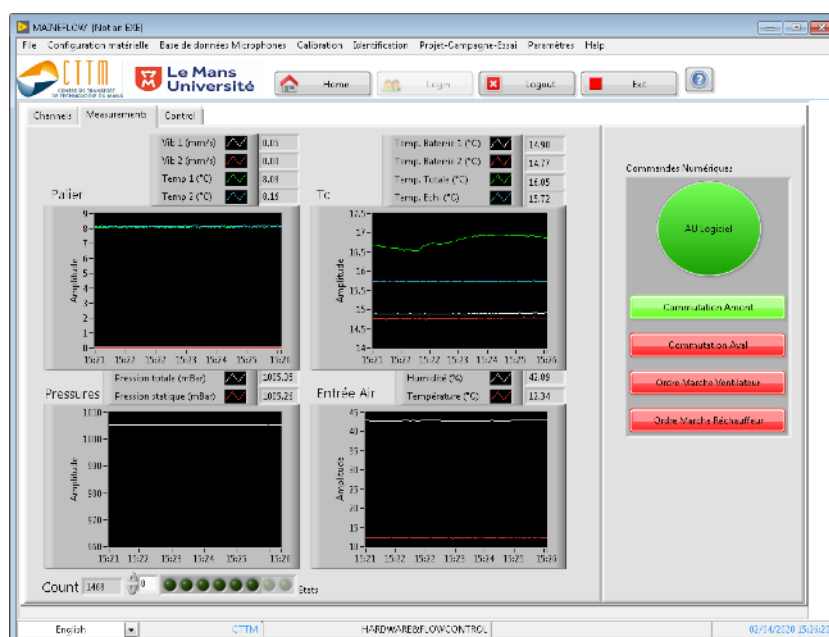
Interface de pilotage de la veine

Ce module est en réalité activé en mode « masqué » dès le lancement de l'application de façon, d'une part, à fermer la chaîne de sécurité et, d'autre part, à initialiser la synchronisation des châssis PXI.

L'ouverture de l'interface de pilotage de la veine montre que le bouton « AU logiciel » est vert. Ceci indique que la chaîne de sécurité est fermée, et l'armement de la baie est maintenant permis (voyant bleu). Si le voyant bleu ne s'allume pas, il est probable qu'un arrêt d'urgence physique soit activé.

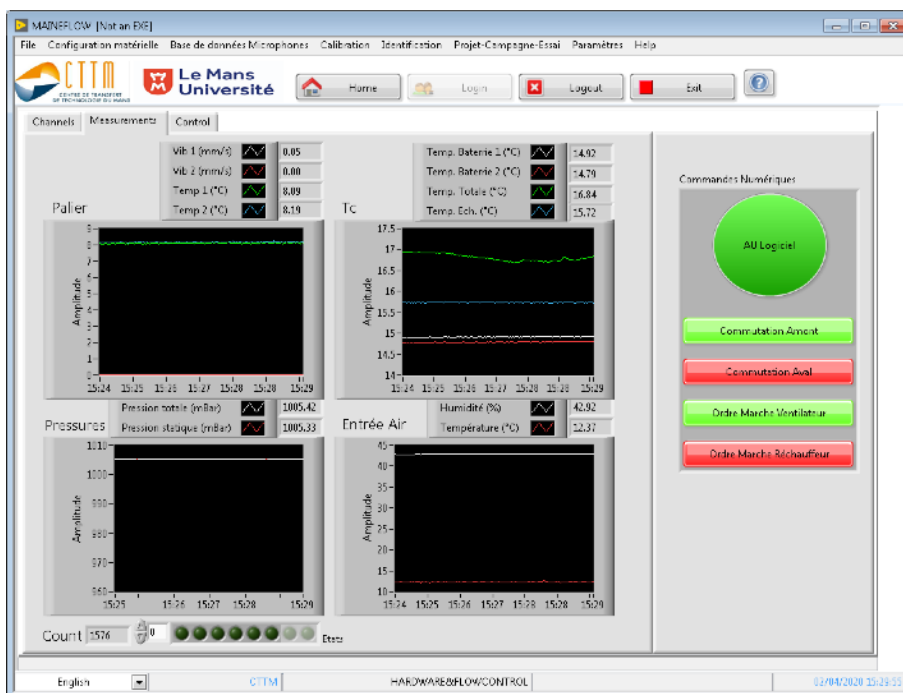
Dans le cas d'une utilisation du moyen d'essai sans écoulement, il suffit d'activer « Commutation Amont » ou « Commutation Aval » afin de sélectionner le côté d'excitation acoustique à activer. Un léger claquement des relais doit se faire entendre dans les racks de raccordement des signaux source. À noter qu'il est impossible de commuter les deux côtés simultanément.

Ci-dessous est présenté le cas de l'activation de la section de sources amont.



Préalablement à la mise en marche du ventilateur, il faut s'assurer que la console ABB n'est pas en défaut. Si la séquence décrite dans ce manuel est suivie, la console doit être normalement en défaut. Il faut alors appuyer sur bouton « Réarmement » de la console.

La mise en marche du ventilateur se fait ensuite par appui sur le bouton « Ordre Marche Ventilateur » :



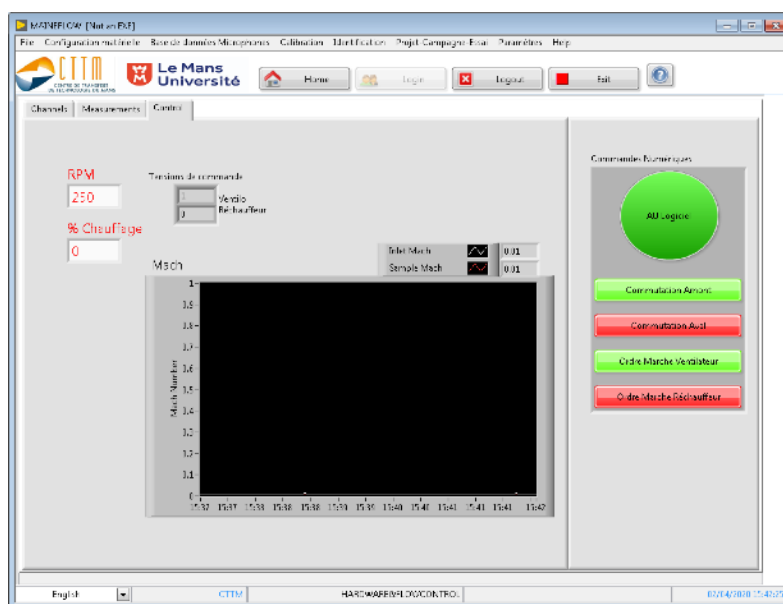
**Ordre de marche du ventilateur**

A ce stade le ventilateur se met en vitesse minimum à 250 RPM. La console doit se trouver dans l'état suivant :



**Console ABB, état initial de fonctionnement du ventilateur à 250 RPM**

La vitesse de rotation du ventilateur peut ensuite être demandée en sélectionnant l'onglet « Control » puis en entrant la valeur choisie dans le champ « RPM » :



Consigne de vitesse de rotation du ventilateur

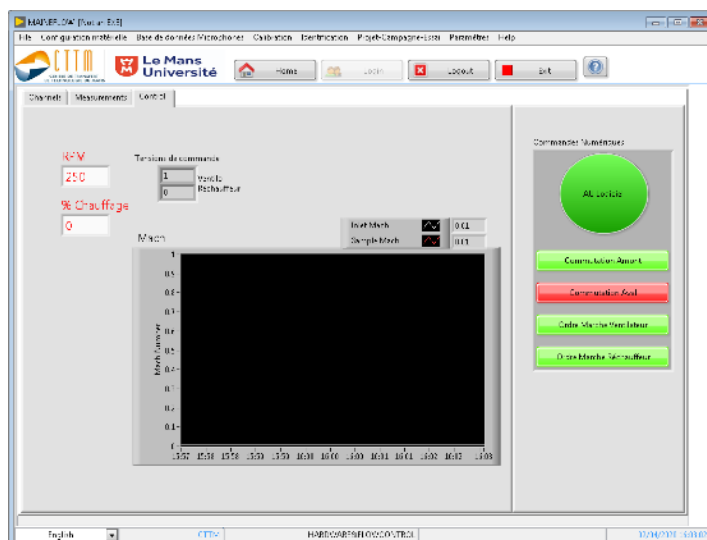
La vitesse de rotation du ventilateur doit arriver en quelques secondes à la consigne requise.

Les valeurs permises vont de 250 à 3000 RPM.

**Attention : la mise en marche du ventilateur doit être suivie par la mise en marche du réchauffeur, surtout par temps froid et pour des vitesses de rotation élevées afin d'éviter toute condensation d'humidité en raison de la baisse de température au sein de la section acoustique.**

L'activation du réchauffeur se fait en cliquant sur le bouton « Ordre Marche Réchauffeur ». Le claquement bruyant des relais de l'armoire gradateur doit se faire entendre. Pour des raisons de sécurité, l'activation du réchauffeur ne peut se faire seule, il faut d'abord que le ventilateur soit en marche.

Au lancement, la consigne de chauffage est à 0% (tension nulle de consigne envoyée au gradateur), l'opérateur peut alors choisir la consigne de chauffage dans le champ « % Chauffage ». L'état de fonctionnement peut être vérifié auprès de la console de l'armoire gradateur.



Ordre de marche du réchauffeur

Dans le cas particulier d'un essai à fort nombre de Mach (maximum 0,6), il convient de monter graduellement la vitesse du ventilateur et la température à l'entrée de la veine d'essai. **Une montée trop brutale de la vitesse de rotation du ventilateur peut conduire rapidement à la formation de givre à l'intérieur de la veine en raison de la chute de température intrinsèque.**

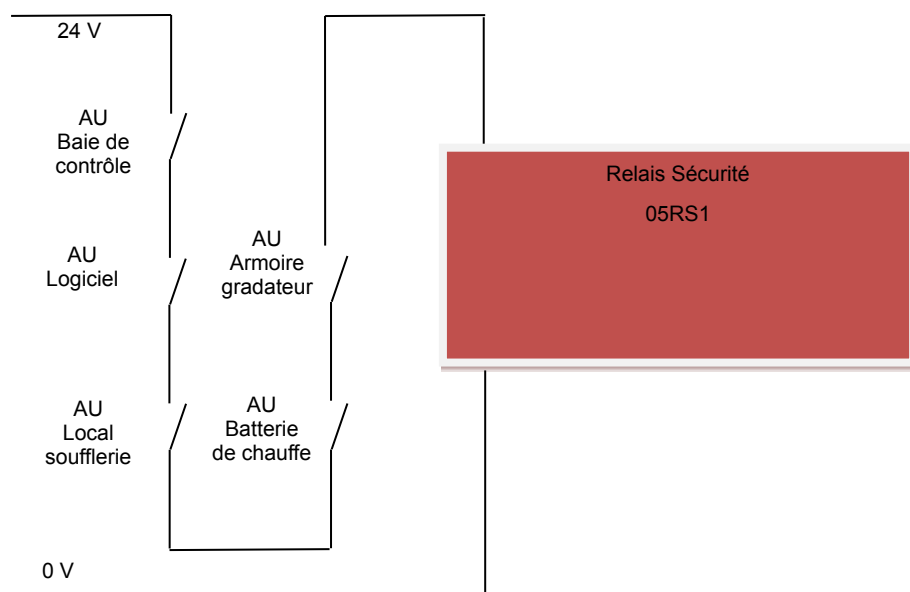
### 3.3. Mise à l'arrêt

Pour mettre la veine à l'arrêt, il suffit de dérouler les séquences précédentes dans le sens inverse :

- **Arrêt du ventilateur** : appui sur le bouton « Ordre Marche Ventilateur » qui arrête également la marche du gradateur. Dans cette configuration le ventilateur suit une rampe de décélération lente
- **Désactivation des relais de commutation** des sources acoustiques par appui sur le bouton « Commutation Amont » si l'amont était activé ou bouton « Commutation Aval » si l'aval était activé.
- Lorsque le ventilateur est à l'arrêt, **l'appui sur le bouton « Exit » de l'application** conduit à l'ouverture de l'arrêt d'urgence logiciel, le bouton « Armement » de la baie s'éteint.

### 3.4. Fonctions de sécurité, mode dégradé

Une chaîne de sécurité constituée d'un ensemble d'arrêts d'urgence (AU) a été instaurée. Tous les signaux sont traités par la baie de contrôle dans le boîtier électrique. Les arrêts d'urgence permettent de couper l'alimentation du relais de sécurité 05RS1 et donc d'ouvrir la commutation des sources acoustiques et de couper les ordres de marche du ventilateur et du gradateur. Par ailleurs, l'ordre de marche du gradateur n'est confirmé que si le ventilateur est en marche. En effet, la baie relaie l'information « Variateur en marche » vers l'armoire gradateur. **Ainsi pour une raison de sécurité, le chauffage ne peut pas fonctionner si le ventilateur est à l'arrêt.**





En cas de défaillance sur l'installation, et si l'arrêt n'est pas automatique, la coupure des énergies se fait via l'un des 4 AU « coup de poing » disposés sur site :

**A côté de la batterie de chauffe :**



**Sur la baie d'acquisition :**



**Sur l'armoire CETAL :**



**A l'extérieur, proche du ventilateur :**



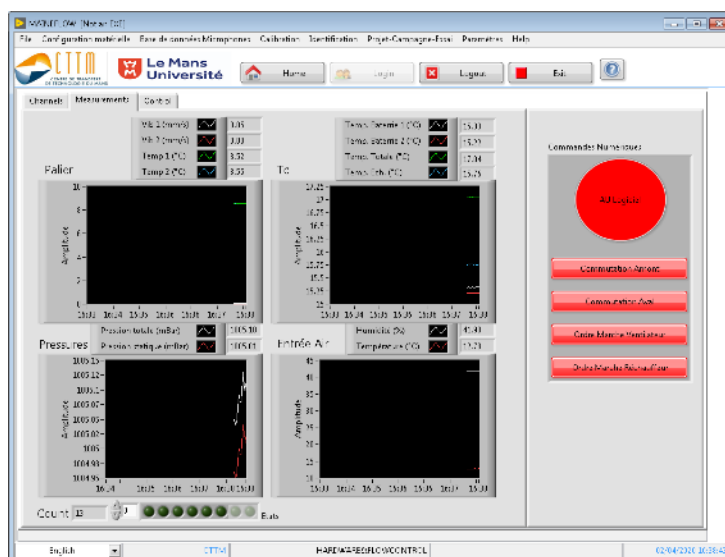
Les 4 AU sont liés tels que le déclenchement de l'un d'entre eux entraîne l'ouverture de la chaîne de sécurité. Ceci conduit à l'arrêt immédiat des sources acoustiques (commutation levée), de la marche du réchauffeur, et de la marche du ventilateur qui s'arrête en roue libre. À

noter qu'un lien direct entre l'armoire ventilateur et l'armoire gradateur arrête la chauffe pour tout arrêt de ventilateur, afin de prévenir le risques de surchauffe et d'incendie au niveau des résistances. Un bouton d' « AU logiciel » est également disposé sur l'interface de contrôle.

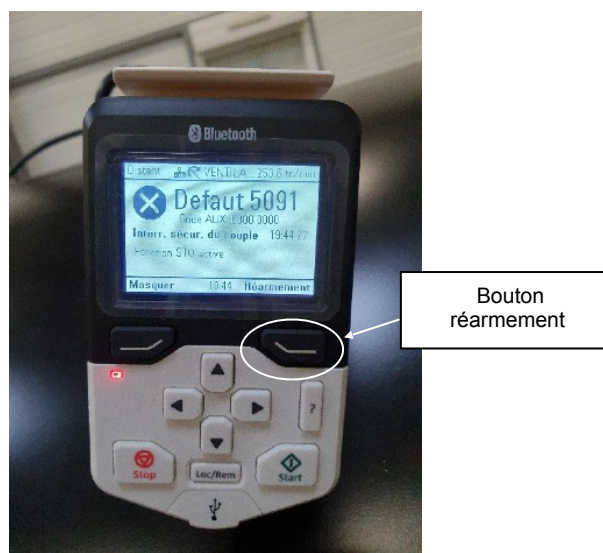
En cas d'évacuation nécessaire, s'assurer que les aérations naturelles sont toujours efficaces (le nettoyage des évacuations doit être régulier), puis s'assurer de la bonne évacuation de l'ensemble du personnel.

Après avoir localisé et solutionner la source de la défaillance, et si le fonctionnement normal peut être repris, il faut :

1. libérer le coup de poing si l'un d'entre eux a été utilisé et uniquement si l'analyse du dysfonctionnement permet une remise en marche normale ;
2. lever l'AU logiciel s'il a été utilisé et uniquement si l'analyse du dysfonctionnement permet une remise en marche normale;
3. Armer la baie de contrôle : le voyant bleu doit s'allumer;
4. Appuyer sur le bouton « Réarmement » de la console;



*Arrêt d'urgence logiciel*



*Console ABB en état « Défaut »*





## **IV. LOGICIEL DE PILOTAGE « MAINE FLOW »**

### **IV.1. Introduction**

Le but de cette section est de décrire plus en détails les différentes fonctionnalités présentes dans le logiciel de contrôle de l'installation.

Cette application a fait l'objet d'un développement initial sur spécifications définies par le CTTM. Le développement a été réalisé par la société STYREL sous LabVIEW 2017. Le champ d'intervention de STYREL a concerné les points suivants :

- Mise en place d'une architecture de développement standard;
- Création des IHM (Interfaces Homme-Machine) principales couvrant les besoins de l'application;
- Niveaux de droits utilisateurs;
- Prise en charge linguistique des IHM;
- Prise en charge du redimensionnement des IHM.

### **IV.2. Fichier Maître**

Le fichier maître est un fichier qui sert de donnée d'entrée à l'application et définit de manière explicite toutes les interconnexions et relations entre les canaux sources (signaux d'excitation envoyés aux haut-parleurs), les canaux d'acquisition (signaux microphoniques) et les différents éléments matériels. La structure de ce fichier est extrêmement importante car elle permet :

- D'identifier tous les composants (câbles, connecteurs, sources, ...) pour les opérations de maintenance et de dépannage;
- De référencer de manière explicite les canaux sources et les canaux d'acquisition;
- De contenir les positions des sources et des microphones;
- De contenir les références des sources et des microphones pour chaque position.

Le fichier maître comporte des champs destinés à une lecture automatique par tous les programmes devant manipuler les signaux générés ou acquis, de manière à assurer leur cohérence avec l'installation et des règles de sécurité. C'est à partir du fichier maître que le logiciel de pilotage sait :

- Quel type de signal peut recevoir tel ou tel canal source;
- Quel signal est envoyé sur chacun des canaux;
- Quelle est la position sur la veine de chaque source et de chaque microphone.

À un instant donné, le fichier maître est unique. Il définit l'état du banc.

A la date de la rédaction de ce manuel, le nom du fichier Maître est le suivant:

**« FichierMaitre\_20200407T1200.xlsx »**

Le format de ce fichier est un fichier Excel comportant trois feuilles distinctes :

- Feuille « Sources » : configuration des voies de génération

CHN	PXI	Module source-canal	GAIN	Câble XLR	ampli-canal	Câble HP baie	BAIE	Câble HP multi	Entrée rack	Câble HP rack	Relais	Câble HP rack	Sortie rack	Câble HP mono	Position source	X	Y
1	1	01/ao0	0	W1	1-1	W101	U01	UW201	U11	UW301	RU1	UW401	UO1	UW501	U-LF1	-3150	54
1	1	01/ao0	0	W1	1-1	W101	U01	UW201	U11	UW301	RU2	UW402	UO2	UW502	U-LF2	-3150	226
1	1	01/ao0	0	W1	1-1	W101b	D01	DW201	DI1	DW301	RD1	DW401	DO1	DW501	D-LF1	3150	226
1	1	01/ao0	0	W1	1-1	W101b	D01	DW201	DI1	DW301	RD2	DW402	DO2	DW502	D-LF2	3150	54
1	1	01/ao0	0	W1	1-2	W101	U01	UW201	U11	UW303	RU3	UW403	UO3	UW503	U-LF3	-3150	280
1	1	01/ao0	0	W1	1-2	W101	U01	UW201	U11	UW303	RU4	UW404	UO4	UW504	U-LF4	-3150	0

- Feuille « Micros » : configuration des voies microphoniques

CHN	PXI	Module acquis-canal	GAIN	lepe	Câble infiniband	entrée baie	Câble multi	Sortie rack	Entrée rack	Câble micro	POS	X	Y
1	1	1/ai0	0	ON	WI1	A	A 1-8	A	1	1	U01	-30.00	222.00
2	1	1/ai1	0	ON	WI1	A	A 1-8	A	2	2	U02	-32.00	23.00
3	1	1/ai2	0	ON	WI1	A	A 1-8	A	3	3	U03	-34.00	48.00
4	1	1/ai3	0	ON	WI1	A	A 1-8	A	4	4	U04	-36.00	280.00

- Feuille « Voies Environnement » : configuration des voies d'environnement

Nom	Voie cDAQ	Câble
AU Logiciel	9477-DO/port0/line3	
Commutation Amont	9477-DO/port0/line0	
Commutation Aval	9477-DO/port0/line1	
Ordre Marche Ventilateur	9477-DO/port0/line6	
Ordre Marche Réchauffeur	9477-DO/port0/line7	
Consigne Ventilateur	9264-AO-10V/ao0	
Consigne Réchauffeur	9264-AO-10V/ao1	
Palier Capteur Vib 1	9203-AI-20mA/ai0	
Palier Capteur Vib 2	9203-AI-20mA/ai1	
Palier Capteur Temp 1	9203-AI-20mA/ai2	
Palier Capteur Temp 2	9203-AI-20mA/ai3	
Temp. Batterie 1	9214-AI-Therm/ai0	
Temp. Batterie 2	9214-AI-Therm/ai1	
Temp. Totale	9214-AI-Therm/ai2	
Temp. Echantillon	9214-AI-Therm/ai3	
Entrée Air Humidité	9203-AI-20mA/ai4	
Entrée Air Température	9203-AI-20mA/ai5	

Le fichier Maître ne peut être mis à jour que par une personne habilitée, notamment dans les cas suivants :

- Changement d'une référence de source ou de microphone;
- Modification de câblage;
- Modification des voies d'acquisition PXI ou cDAQ.

Autrement dit, l'application n'écrit jamais dans le fichier Maître, elle ne fait que lire les informations contenues dans le fichier.

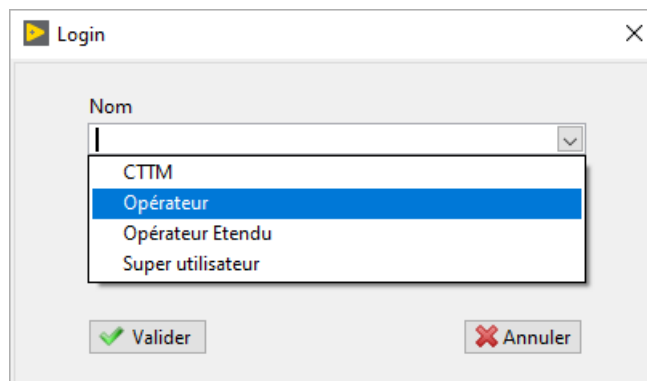
### **IV.3. Lancement de l'application - Droits utilisateur**

L'application gère trois niveaux de droits différents suivant l'utilisateur connecté :

- **Niveau Opérateur** : l'Opérateur ne peut faire des mesures que dans un mode fermé et protégé, puis les post-traiter, Il accède également au paramétrage de la veine d'essai (Hardware et Flow Control).
- **Niveau Opérateur Etendu** : l'Opérateur Etendu possède les droits de l'Opérateur. Il peut en plus : réaliser des calibrations des microphones (absolue et relative), accéder à la base de données des microphones afin de la consulter et l'alimenter et réaliser des mesures dans un mode ouvert non protégé.
- **Niveau Super-Utilisateur** : le Super-Utilisateur accède à toutes les fonctionnalités de l'application à savoir qu'il possède les droits de l'Opérateur Etendu, gère les

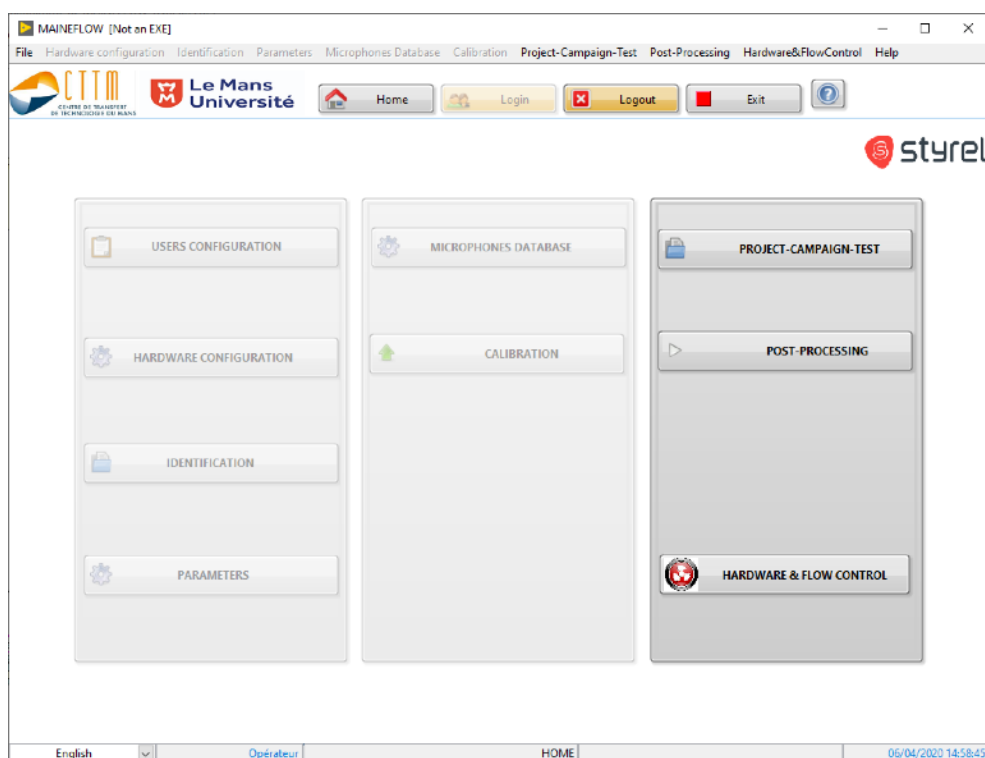
utilisateurs de l'application, accède à la configuration matérielle et à l'affectation des voies de mesure. Il peut également mener une Identification Acoustique.

Au lancement de l'application, **l'interface d'identification de l'opérateur se charge** :



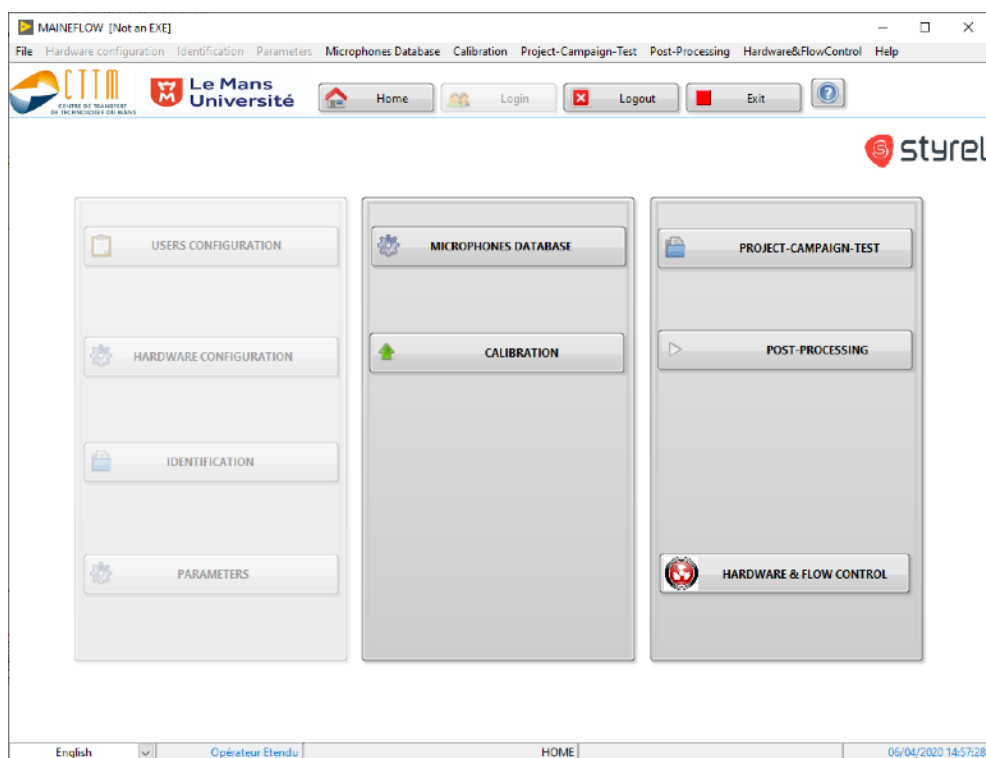
*IHM Login*

Si l'utilisateur est un **Opérateur**, l'IHM principale s'ouvre, on remarque que seules les fonctions associées aux droits de l'**Opérateur** sont accessibles (colonne de droite et une partie du menu).



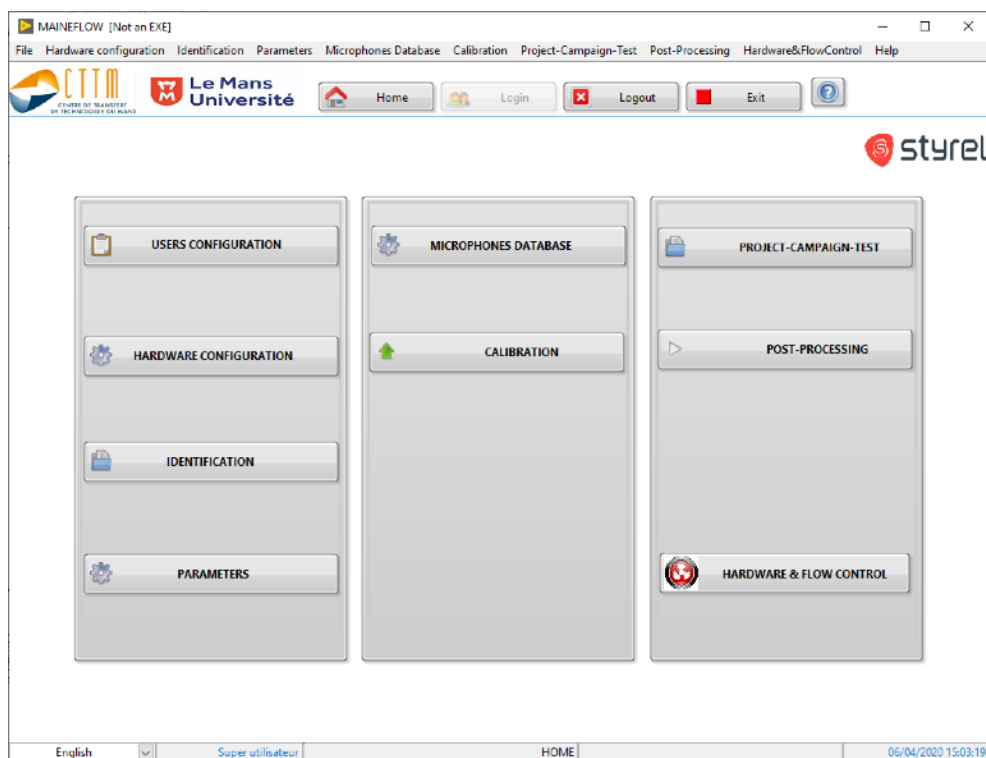
*IHM Principale avec droits Opérateur*

Si l'utilisateur est un **Opérateur Etendu**, l'IHM principale s'ouvre, on remarque que seules les fonctions associées aux droits de l'**Opérateur Etendu** sont accessibles (colonne du milieu et de droite, une partie du menu).



*IHM Principale avec droits Opérateur Etendu*

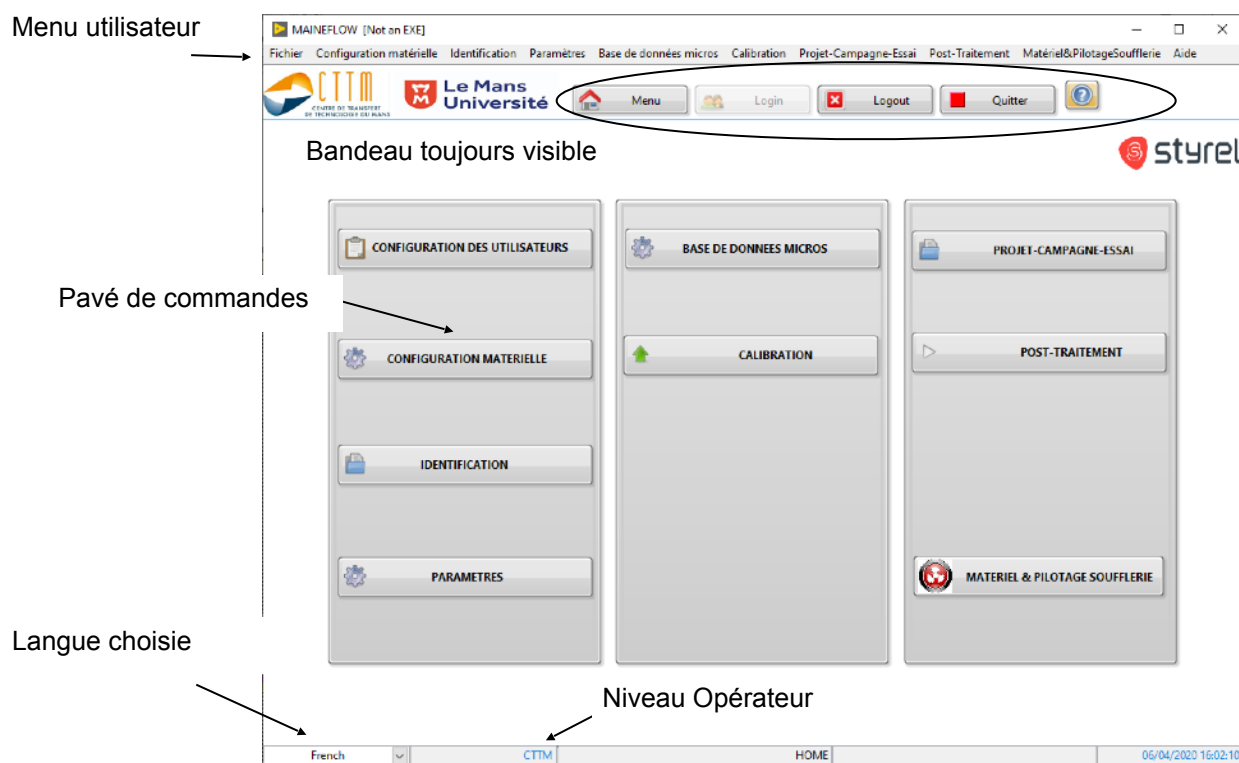
Enfin, si l'utilisateur est un **Super-Utilisateur**, l'IHM principale s'ouvre avec toutes les fonctions activées (toutes les colonnes sont actives ainsi que le menu).



*IHM Principale avec droits Super-Utilisateur*

#### **IV.4. Interface Principale**






L'interface principale complète (avec les droits de *Super-Utilisateur*) est décrite sur la figure suivante.



*Description de l'IHM Principale*

Sur la partie supérieure de la fenêtre, le menu est toujours visible et permet d'accéder aux mêmes fonctions que celles du pavé central. En fonction des droits d'accès certains sous-menus peuvent être désactivés.

Sous le menu, un bandeau est toujours visible et permet les fonctions suivantes :

- Le Bouton  permet le retour à l'interface principale lorsqu'on se trouve dans une sous-fonction de l'application,
- Les boutons  Login et  Logout permettent de changer d'utilisateur,
- Le bouton  permet de quitter l'application,
- Le bouton  permet d'accéder à ce manuel utilisateur.

Sur la partie inférieure gauche de l'application, on accède au changement de langue. À ce jour, l'application est disponible en Français et en Anglais.

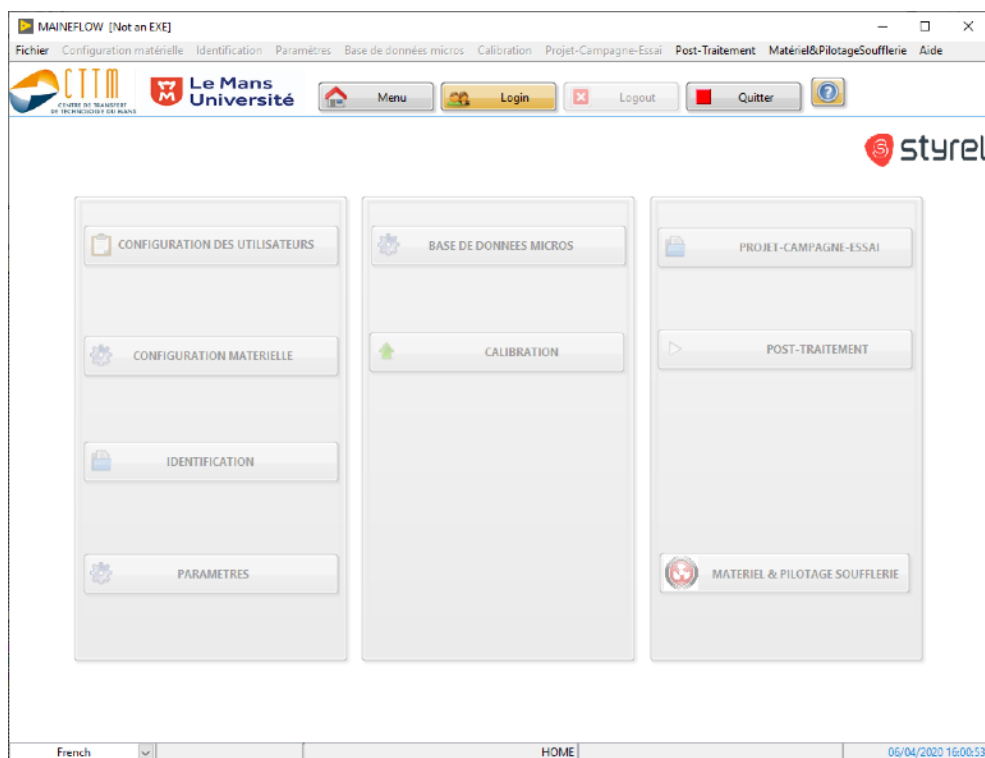


*IHM Principale – Changement de langue*

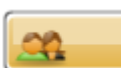
#### **IV.5. Changement d'utilisateur**

À tout moment il est possible de changer d'utilisateur (avec les droits associés) en appuyant sur

le bouton  Logout, l'interface principale est alors la suivante :




*IHM Principale sans utilisateur*

L'appui sur le bouton  Login conduit ensuite à la fenêtre de « LogIN » et permet donc de changer d'utilisateur avec les droits d'accès correspondants.

#### **IV.6. Changement de langue**


Le changement de langue se fait en sélectionnant la langue désirée en bas à gauche. La traduction est réalisée sur tous les boutons visibles, le menu, les commandes et les indicateurs et de la même façon dans les sous-fonctions de l'application.

#### **IV.7. Configuration des utilisateurs**


Avec les droits de *Super-Utilisateur*, l'appui sur le bouton  permet d'accéder à la fenêtre d'édition des utilisateurs de l'application :



- Privilège = 1 : Niveau Opérateur
- Privilège = 2 : Opérateur Étendu
- Privilège = 4 : Super-Utilisateur



User - View



Nom (Login de connexion)

Opérateur Etendu

Prénom

Société

Mot de passe

Crypté ? ☐

\*\*\*

Confirmation du mot de passe

\*\*\*

Date d'expiration

n'expire jamais ☒


01/01/1904


Droits

Opérateur

Opérateur etendu

Super Utilisateur

 Valider

 Annuler

### Création utilisateur



À partir de la fenêtre d'édition des utilisateurs :

- l'appui sur le bouton « SUPPRIMER » conduit à supprimer l'utilisateur sélectionné,
- l'appui sur le bouton « MODIFIER » ouvre la fenêtre d'édition des utilisateurs,
- l'appui sur le bouton « QUITTER » permet de revenir à l'interface principale.

#### **IV.8. Base de données microphones**

Une base de données microphones a été créée afin de gérer et tracer l'utilisation des 120 microphones montés sur la veine d'essai. Cette base de données se nomme « DTB\_Microphones.mdb ». Elle est éditable soit par Microsoft Access soit directement par l'application du banc MAINE Flow. Dans ce cas, à partir de l'interface principale et avec les droits minimum *d'Opérateur Etendu*, l'appui sur le bouton « BASE DE DONNEES MICROS » permet d'afficher l'interface suivante :

#### ***IHM Base de données Microphones***

Pour chaque référence de microphone (champ en rouge), les informations suivantes sont enregistrées :

- Sa position sur la veine d'essai,
- Ses caractéristiques issues de son certificat de conformité,
- Les renseignements relatifs à l'opérateur qui effectue des modifications dans la base de données,
- Les résultats de la calibration absolue (lorsqu'elle est effectuée),
- Les informations issues du fichier Maître,


- Les résultats de la calibration relative (lorsqu'elle est effectuée).

Une recherche rapide par numéro de série (champ rouge) ou par position (champ bleu) peut être effectuée.

On accède à l'historique des enregistrements par l'utilisation des boutons « Enreg. Précédent » ou « Enreg. Suivant ».

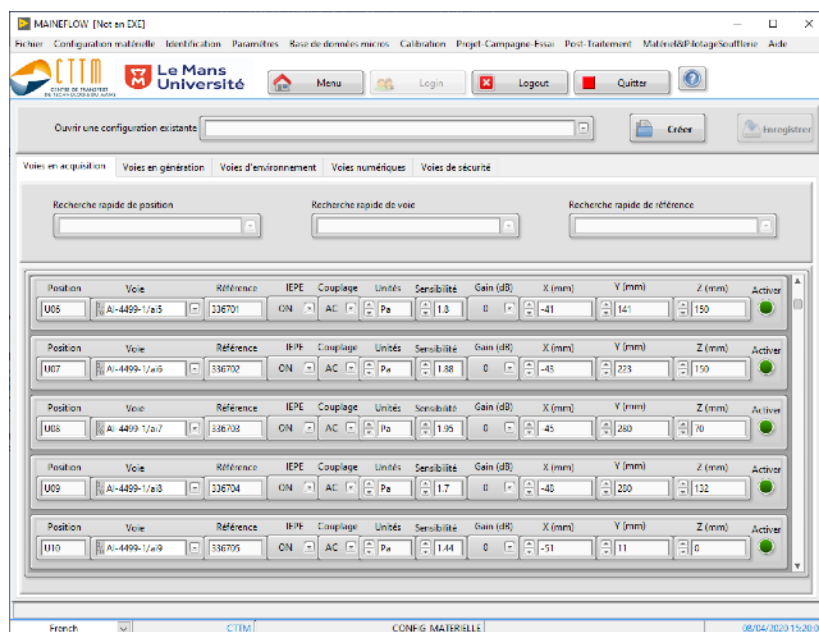
Enfin le bouton « Ouvrir » permet le chargement du certificat de conformité du microphone au format pdf.

Concernant la calibration absolue, si aucune calibration n'est réalisée (champ « Sensibilité (mV/Pa) » à 0), l'application utilise la sensibilité usine fournie par le constructeur (champ « Sens. Usine (mV/Pa) »). Si une calibration a déjà été réalisée, l'application utilise la dernière. La navigation par les boutons « Enregistrement » suivant et précédent permet de visualiser l'éventuelle dérive d'une sensibilité de microphone. Par défaut, l'ouverture de la base de donnée se fait toujours sur l'enregistrement le plus à jour, c'est-à-dire le dernier. On quitte cette

interface on appuyant sur le bouton  du bandeau supérieur.

#### IV.9. Configuration matérielle

La réalisation d'un essai nécessite de choisir une configuration matérielle parmi éventuellement plusieurs configurations possibles. Le menu « Configuration matérielle » permet de créer ces fichiers. À partir de l'interface principale et avec les droits du *Super-Utilisateur*, l'appui sur le bouton « CONFIGURATION MATERIELLE » permet d'accéder à l'interface suivante :



IHM Configuration Matérielle

Cette interface se compose de deux parties principales :

- Un bandeau supérieur permettant de rappeler ou de créer un fichier de configuration matérielle;
- Une partie inférieure scindée en plusieurs onglets.

À l'ouverture de cette interface, l'application charge les informations contenues dans le fichier Maître et dans la base de données des microphones.

Le premier onglet « Voies en acquisition » spécifie la configuration matérielle des microphones. Chaque ligne contient les informations relatives à un microphone, à savoir :

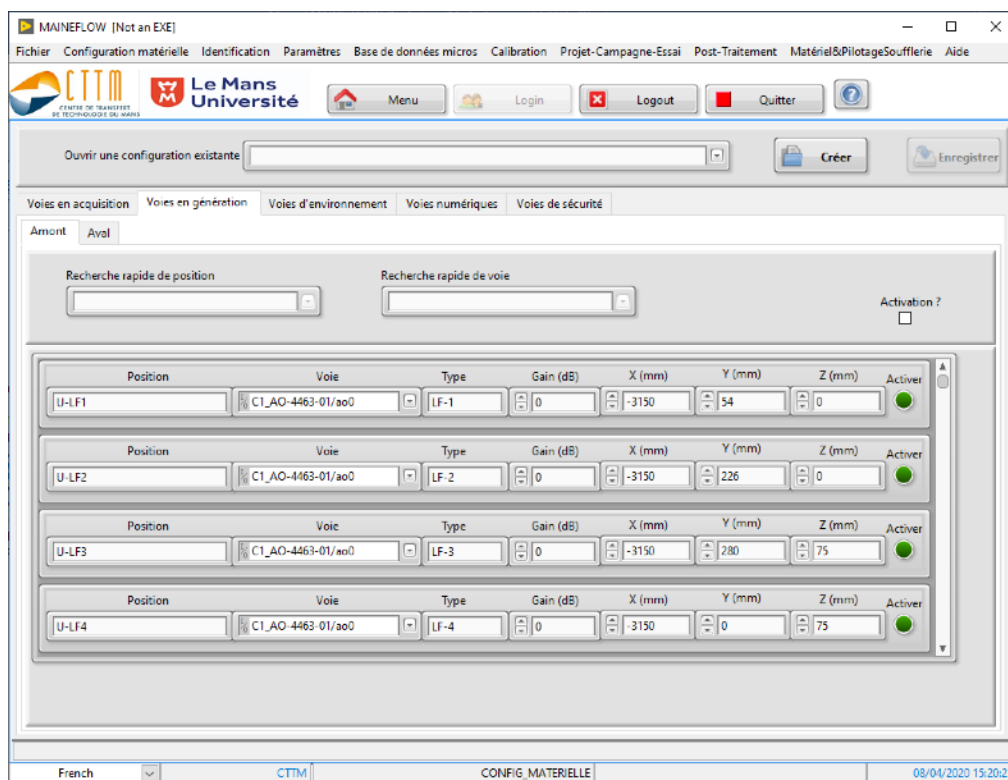
- Les informations issues du fichier Maître (la position, la voie, la référence, l'alimentation IEPE, le Gain(dB) et les coordonnées X,Y,Z);
- La sensibilité issue de la base de données des microphones;
- L'activation ou la désactivation.

Il est possible de réaliser une recherche rapide par position, par voie ou par référence.

Le deuxième onglet « Voies en génération » spécifie la configuration matérielle des sources acoustiques. Les sources sont séparées en une section Amont et une section Aval. Chaque ligne contient les informations relatives à une section de sources, à savoir :

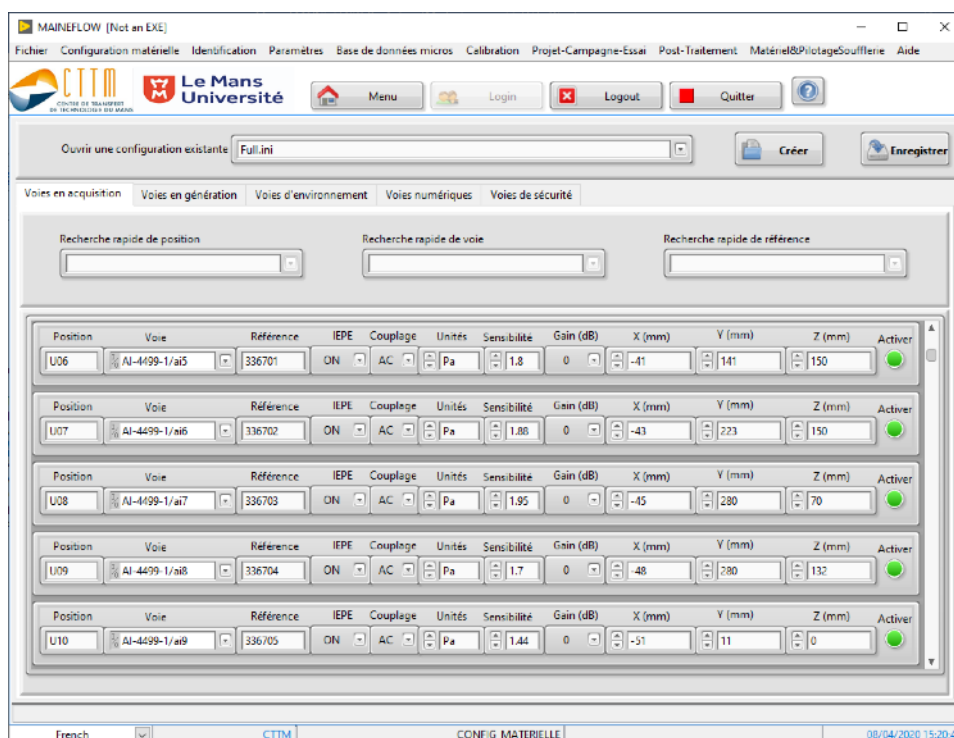
- Les informations issues du fichier Maître (la position, la voie, le type, le gain et les coordonnées X,Y,Z);
- L'activation ou la désactivation.

Tout comme les microphones, il est possible de réaliser une recherche rapide par position ou par voie.



***IHM Configuration Matérielle – Voies de génération***

L'étape suivante consiste à activer les voies microphoniques et les voies de génération que l'on souhaite utiliser. Pour cela, il faut soit les activer une par une ou bien rappeler une configuration existante. Par exemple, l'utilisation d'un fichier de configuration matérielle « Full.ini » conduit à activer toutes les voies microphoniques et toutes les voies de génération amont & aval.



*IHM Configuration Matérielle – Activation de toutes les voies*

Le retour à l'interface principale se fait par appui sur le bouton  du bandeau supérieur.

#### **IV.10. Identification**

L'objectif de l'identification est de calculer les coefficients des signaux de commande pour une condition d'écoulement donnée (Nombre de Mach – Température), ce jeu de commande étant également validé dans la procédure d'identification. Le calcul de ces signaux de commande se fait par mesure des fonctions de transfert acoustique entre chaque canal source et chaque voie de microphone. À terme, une base de donnée d'identification est créée qui contient un ensemble de jeux de coefficients de commande pour chaque conditions d'écoulement rencontrées.

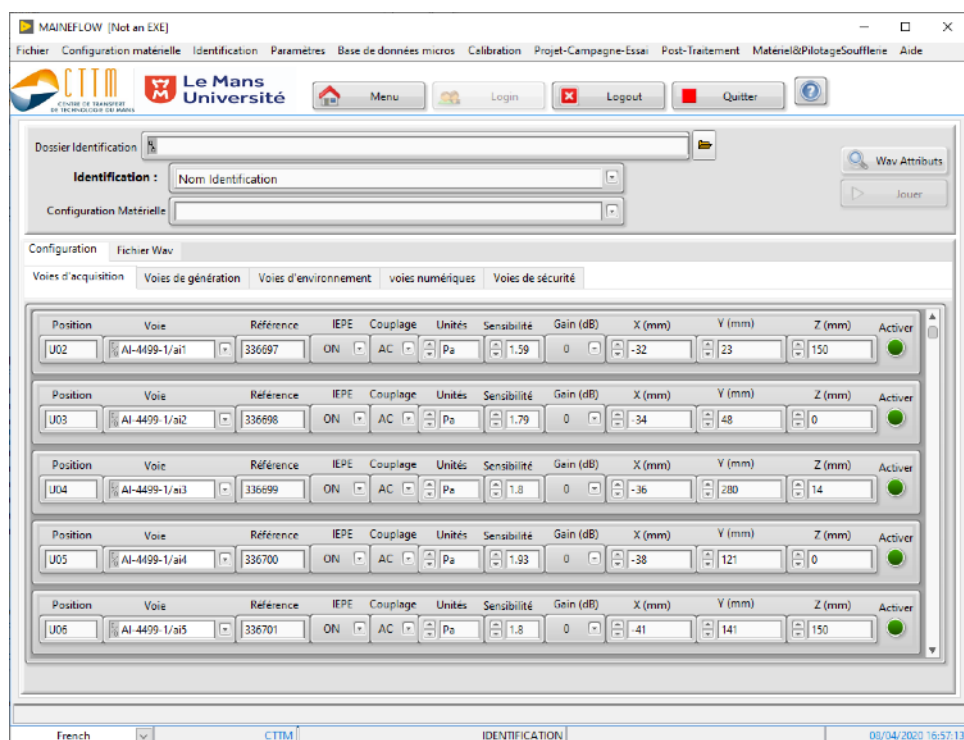
Cette base de données est ensuite utilisée lors de la mesure, où le jeu de commande mis en œuvre résulte d'une interpolation sur les jeux de commandes enregistrés en fonction des conditions d'écoulement à l'instant  $t$  de la mesure.

À partir de l'interface principale et avec les droits du *Super-Utilisateur*, l'appui sur le bouton « IDENTIFICATION » permet d'accéder à l'interface d'identification.

Cette interface se compose de deux parties principales :

- Un bandeau supérieur permettant de nommer l'identification à réaliser (champ « Identification : »), d'appeler le fichier de configuration matérielle (champ « Hardware Configuration »), de lister les attributs du fichier son à jouer (Bouton « Wav Attributs »), de lancer la procédure d'identification (Bouton « Jouer »);
- Une partie inférieure scindée en plusieurs onglets.

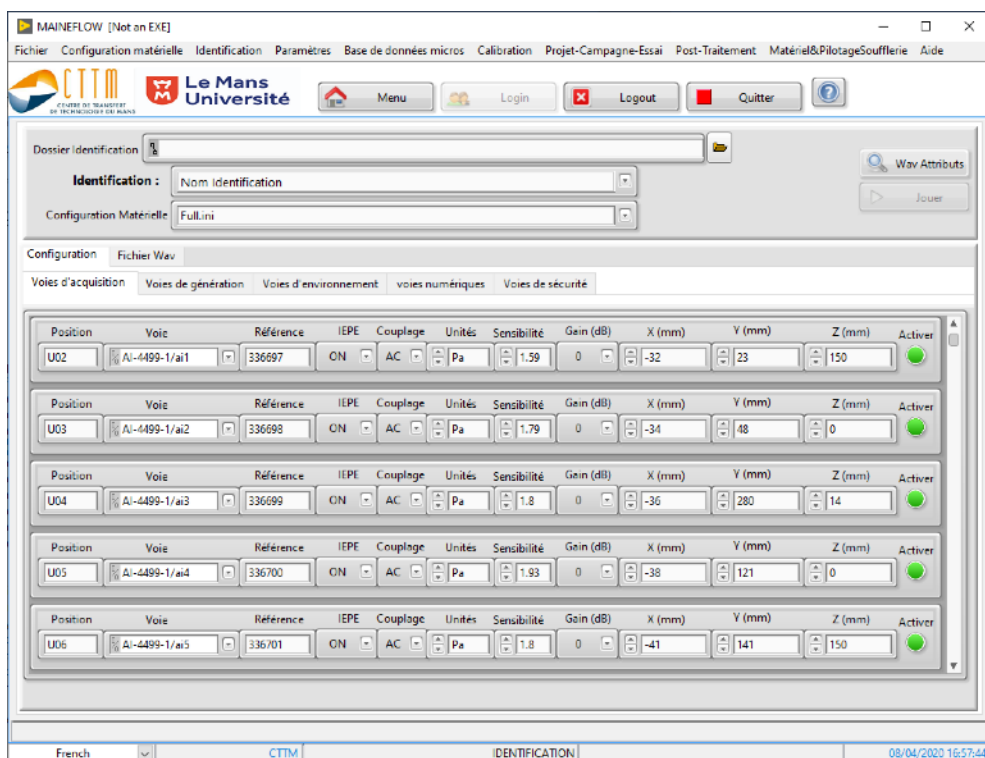
À l'ouverture de cette interface, l'application charge les informations contenues dans le fichier Maître et dans la base de données des microphones.



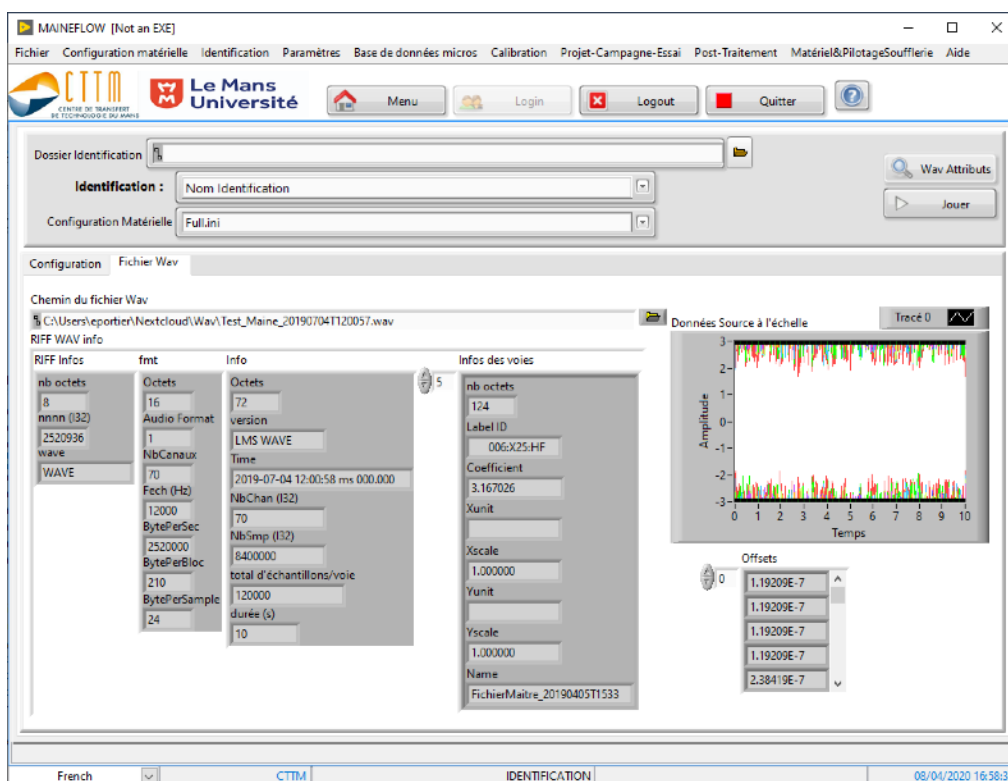
## IHM Identification

À ce stade, il est nécessaire de charger la configuration matérielle nécessaire à l'identification. Toutes les configurations de voies sont alors chargées en mémoire.

Il faut ensuite sélectionner le fichier temporel au format Wav à jouer pour l'identification, ce fichier étant créé en dehors de cette application. Pour cela il faut utiliser l'Onglet « Fichier Wav », puis pointer vers le fichier temporel choisi et enfin appuyer sur le bouton « Wav Attributs ». Les informations du fichier sont alors affichées et le bouton « Jouer » devient actif.

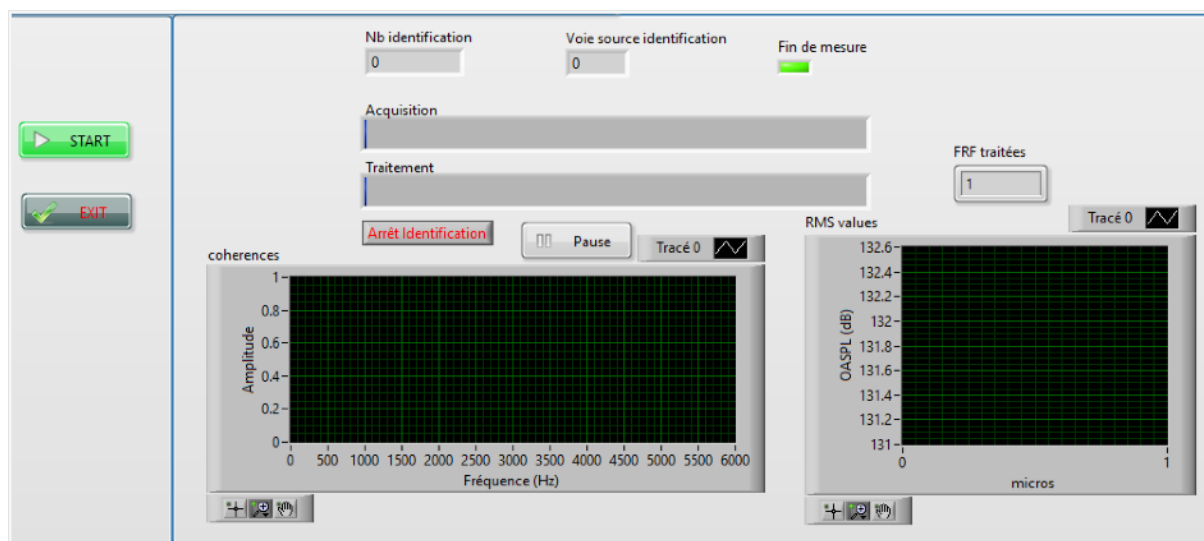


## IHM Identification – Chargement de la configuration Matérielle



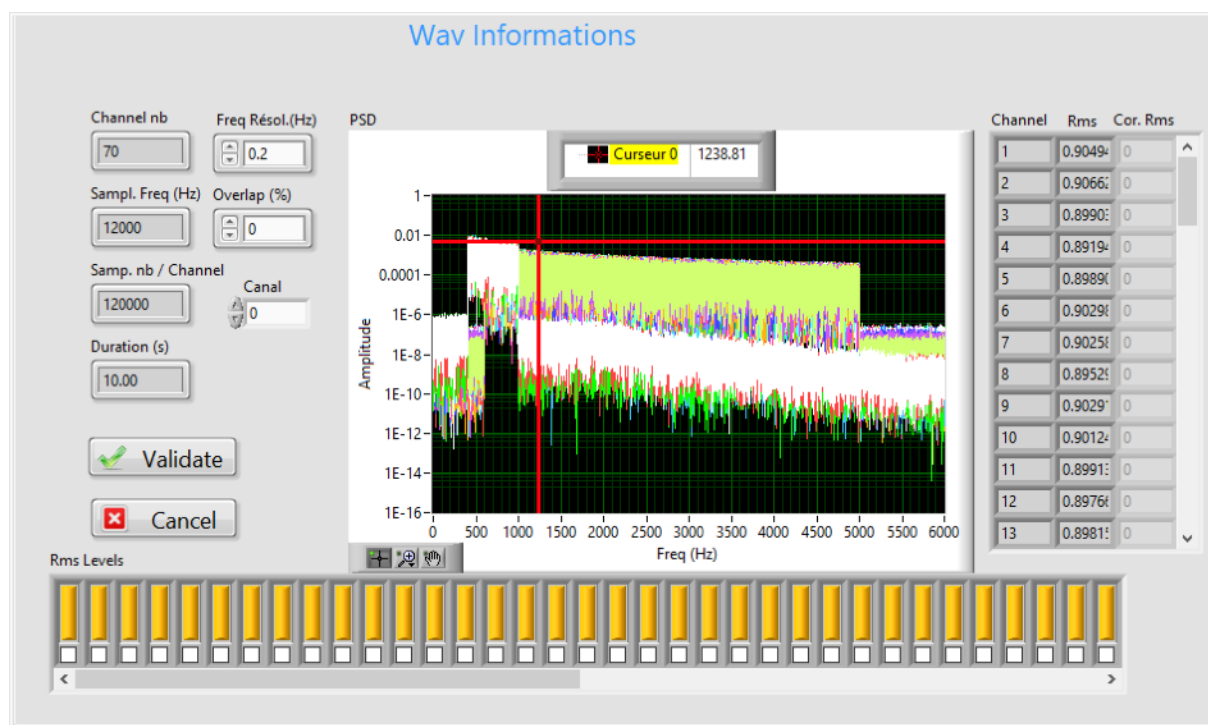
### *IHM Identification – Sélection du fichier Wav à jouer*

L'appui sur le bouton « Jouer » permet de lancer la procédure d'identification et l'affichage de la fenêtre suivante :



### *IHM Identification – Lancement de l'Identification*

L'appui sur « START » lance la mesure, mais dans un premier temps le signal à jouer doit être validé par l'utilisateur afin d'éviter tout endommagement aux sources. Ainsi la fenêtre suivante s'affiche :

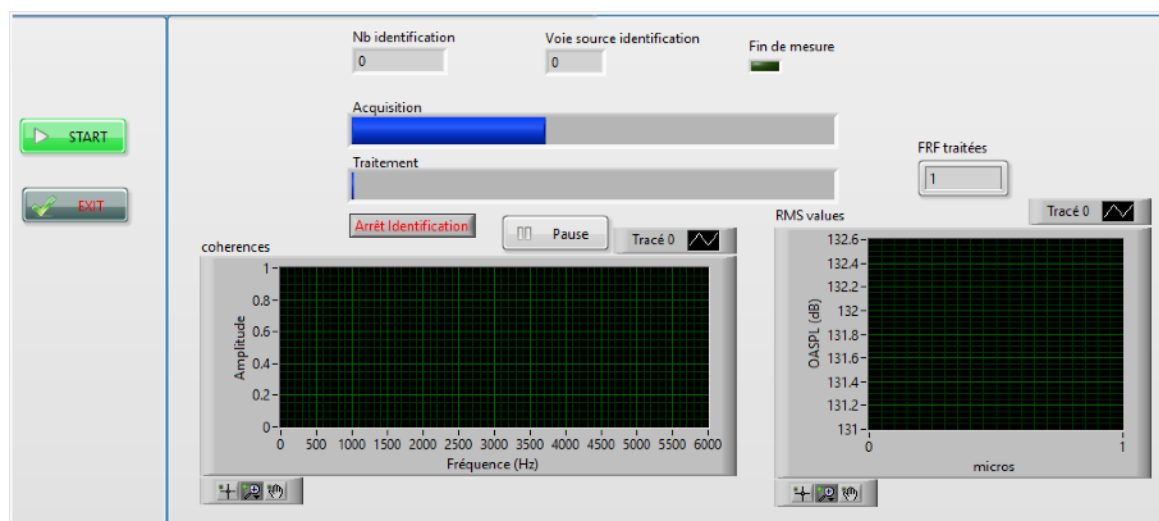


### IHM Identification – Vérification du signal

Cette fenêtre permet à l'utilisateur de visualiser à la fois le contenu spectral du signal à jouer sur les canaux (donc éviter de faire fonctionner les chambres de compression sur des fréquences trop basses) et le niveau RMS qui ne doit pas dépasser 900 mV en excitation large-bande.

Dans cette exemple, un signal large-bande 400-1000 Hz sera joué sur les canaux alimentant les haut-parleurs et un signal large-bande 600-1000 Hz sera joué sur les canaux alimentant les chambres de compression.

L'appui sur « Validate » permet de lancer la mesure sur le premier canal, l'acquisition se faisant dans un premier temps et le traitement dans un second temps :



### IHM Identification – Lancement de la mesure

La procédure se déroule ensuite automatiquement. Il est possible de l'arrêter en cours ou de la mettre en pause.



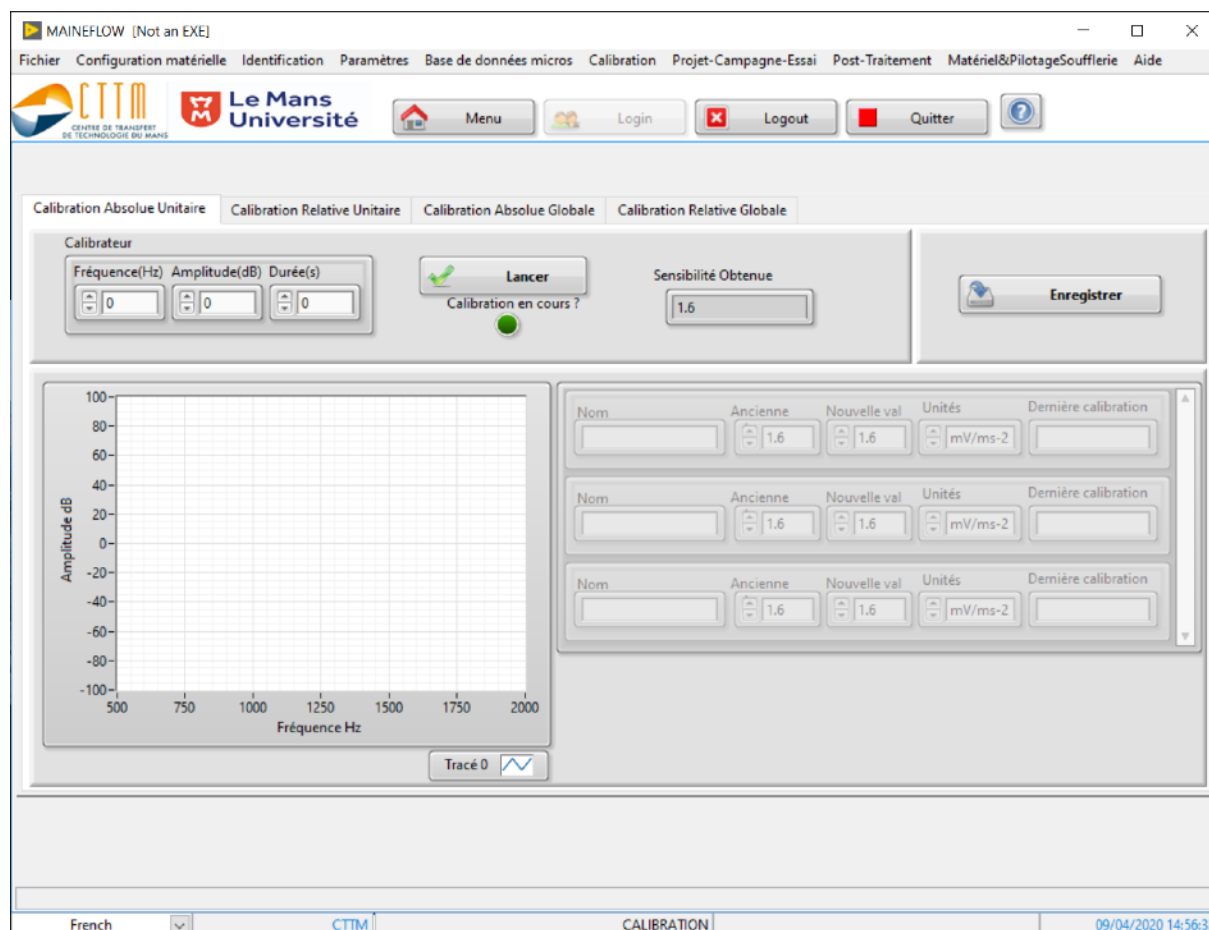
#### IV.11. Calibration

À partir de l'interface principale et avec des droits à minima *d'Opérateur Etendu*, l'appui sur le bouton calibration conduit à l'interface ci-dessous.

Quatre procédés de calibration des microphones sont prévus que l'on retrouve dans la dénomination des onglets de l'interface :

- Une calibration absolue voie par voie avec une source étalon;
- Une calibration relative d'une voie par rapport à un microphone de référence;
- Une calibration absolue globale des microphones qui utilise les propriétés de propagation acoustique dans le conduit du banc;
- Une calibration relative globale qui utilise le même principe.

Les calibrations réalisées sont ensuite enregistrées dans la base de données des microphones (voir § V.8) pour traçabilité puis usage dans les différents modules de test de l'application.



IHM Calibration

#### IV.12. Projet - Campagne - Essai

À la date de rédaction de ce manuel, l'architecture de test est codée en partie mais n'est pas mise en œuvre. Dans les grandes lignes, les fonctionnalités prévues et qui correspondent au code actuel répondent à une architecture de l'essai organisée en Projet/Campagne/Essai :



- Un projet est lié à une notion d'affaire (avec client externe ou interne). On définit les opérateurs pouvant avoir accès à ce projet, c'est-à-dire le nom des personnes. Le projet ne peut être créé que par un opérateur étendu mini. L'opérateur simple ne peut que sélectionner un projet et l'ouvrir.
- À une campagne correspond une configuration matérielle unique et peut correspondre par exemple à un échantillon ou à un type de mesure (TL, IL, K) ou à un mode de mesure (Modes 1, 2 et 3). On ne peut donc pas avoir plusieurs configurations matérielles différentes pour une même campagne. Une campagne ne peut être accessible qu'à partir du moment où un projet est sélectionné. Seul les *Super-Utilisateur* ou *Opérateur étendu* peuvent modifier une campagne. Un opérateur simple ne peut que sélectionner une campagne, l'ouvrir.
- Un essai ne peut être accessible qu'à partir du moment où une campagne est sélectionnée.


Un essai permet à partir d'une campagne de procéder aux mesures :


- mode 1 : excitation large bande;
- mode 2 : excitation sinus;
- mode 3 : mode ouvert accessible seulement à partir de l'*Opérateur Etendu*.

The screenshot displays the MAINEFLOW software interface. At the top, there is a menu bar with options: Fichier, Configuration matérielle, Identification, Paramètres, Base de données micros, Calibration, Projet-Campagne-Essai (selected), Post-Traitement, Matériel&PilotageSoufflerie, and Aide. Below the menu bar, there are logos for CTM (Centre de Transfert de Technologie de Mans) and Le Mans Université, along with buttons for Menu, Login, Logout, and Quitter. The main interface area is divided into sections. The top section has input fields for 'Projet' (set to 'Project\_1') and 'Campagne' (set to 'Campagne\_1\_1'). Below this, there are tabs for 'Projet', 'Campagne', and 'Essai'. The 'Projet' tab is active, showing a 'Projet' dropdown (set to 'Project\_1') and a 'Client' dropdown. The main content area is titled 'Liste des personnes participantes' and contains a list of participants (currently empty), a 'Liste des utilisateurs' dropdown (set to 'Opérateur'), and buttons for 'Ajouter' and 'Supprimer'. On the right side, there are buttons for 'Créer' and 'Enregistrer'. The bottom status bar shows 'French' as the language, 'CTM' as the user, 'PRJ\_CAMP\_ESSAI' as the current view, and the timestamp '09/04/2020 09:59:20'.

#### **IV.13. Matériel et pilotage soufflerie**

Pour rappel, ce module est démarré en mode masqué dès le lancement de l'application de façon à initialiser la synchronisation des châssis PXI (procédure durant une minute environ) et de façon également à fermer l'AU logiciel.

Par rapport aux autres modules, lorsque cette interface est ouverte, le retour à l'interface principale par l'appui sur le bouton  laisse tourner ce module en tâche de fond. À tout moment, on revient dans ce module par le menu ou par le bouton « MATERIEL & PILOTAGE SOUFFLERIE ».

Ce module est stoppé lorsque l'on quitte l'application par l'appui bouton  du bandeau supérieur.

## **5. INSTRUCTIONS D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE**

### **5.1. Informations générales**



L'entretien et la maintenance ne doivent être confiés qu'à des personnels spécialisés dûment qualifiés et autorisés.



Avant de commencer l'entretien ou la maintenance :

- Mettre les appareils hors tension ou hors service (consignation / condamnation);
- Arrêter l'ensemble des énergies;
- Replacer / fermer tous les carter, portes avant de remettre en service les appareils.



Ne pas ouvrir l'armoire électrique sans être formé ni autorisé.

En cas d'intervention dans l'armoire électrique, utiliser uniquement des outils isolés électriquement, et les équipements de protections individuelles protégeant contre des risques électriques.



Ne touchez pas les composants non protégés ou les bornes sous tension.



#### **Règles générales :**

- ✓ N'autoriser que les personnel formés et habilités pour intervention électrique
- ✓ Respecter le port des EPI obligatoires définis par l'exploitant
- ✓ Respecter la signalisation (élément chaud, risque électrique, risque de chute)
- ✓ Laisser les circulations libres
- ✓ Evacuer les déchets au fur et à mesure
- ✓ Respecter les arrimages et/ ou élingages des charges
- ✓ Baliser la zone de travail
- ✓ Proscrire toute superposition de tâches
- ✓ Ne pas se placer sous la charge

- ✓ Adapter la Hauteur de travail avec du matériel conforme
- ✓ Favoriser les aides à la manutention (chariot, palan...)
- ✓ Utilisation du bon matériel pour la bonne tâche avec les EPI adéquats
- ✓ Respecter les notices des constructeurs
- ✓ Vérifier les équipements de sécurité (carter, notice...) et l'état de leur câblage
- ✓ Étudier sa position de travail pour travailler confortablement
- ✓ Réaliser les vérifications périodiques maintenance préventive de l'installation et mettre en conformité au besoin
- ✓ Respecter la norme et les distances de sécurité et les équipements de protection collectives et individuelles
- ✓ Pour tout travaux en hauteur, respect de la réglementation locale et du port des EPI exigés par l'exploitant
- ✓ Eloigner toute source de chaleur ou électrique du matériel de soudure
- ✓ En cas de création de point chaud, respect des procédures définies par l'exploitant ainsi que des EPI nécessaires
- ✓ Respect des recommandations des fiches de données sécurité suivant les notices particulières des constructeurs vis à vis des risques d'incendie des produits dangereux
- ✓ Interdiction de fumer à l'intérieur du bâtiment
- ✓ Respect des recommandations des fiches de données sécurité accessibles dans les notices particulières des constructeurs ou au besoin, contacter le constructeur
- ✓ Vérification périodique des détecteurs de gaz fixe s'ils existent
- ✓ Entretenir régulièrement les éclairages
- ✓ Apporter des éclairages d'appoint au besoin ou lampe frontale

## **5.2. Maintenance Des Elements Spécifiques à MAINE FLOW**

### **• Moteur ABB :**

voir « 04- MANUEL d'entretien ABB.pdf ».

#### **Contrôles annuels à effectuer :**

- Vérification de l'état du moteur (propreté, ventilation fonctionnelle, signes d'usure apparents...)
- Vérification de l'état des joints de l'arbre
- Vérification de l'état des raccords et du montage ainsi que les vis de fixation
- Vérification de l'état des roulements (bruit anormal, vibrations, température, aspect de la graisse souillée)

### **• Armoire ABB :**

voir page 150-176 de **EN\_ACS880\_07\_(560\_2800\_kW)\_HW\_Man\_E\_A4.pdf**

### ***Périodicité des opérations de maintenance :***

Component	Years from start-up												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
<b>Cooling</b>													
Supply and inverter module main cooling fans									R				
Sine filter (option +E206) cooling fan			R			R			R			R	
Supply and inverter modules: circuit board compartment fan						R						R	
Internal cabinet cooling fans (internal, door and IP54)						R						R	
<b>Batteries</b>													
Control panel battery						R						R	
Control unit battery						R						R	
<b>Connections and environment</b>													
Air inlet and outlet meshes (IP22/IP42)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cabinet door filters (IP54)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tightness of terminals	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Ambient conditions (dustiness, moisture, corrosion, temperature)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cleaning of heatsinks	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Quality of supply voltage	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Air circuit breaker maintenance (if present)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<b>Spare parts</b>													
Spare part stock	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Reforming DC circuit capacitors (spare modules and spare capacitors)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

#### **Symbols**

- I        Inspection, maintenance action if needed
- (I)      Inspection in harsh conditions<sup>1)</sup>, maintenance action if needed
- R        Replacement
- (R)      Replacement in harsh conditions<sup>1)</sup>
- O        Other work (commissioning, tests, measurements, etc.)

## **Interface de contrôle :**

### **Removing the control panel cover**

It is possible to remove the control panel cover to clean any dust inside the cover or to change the cover to customize the control panel.

The cover consists of two parts, both of which can be removed. You do not need tools to remove the covers.

1. Open the USB connector cover.
2. Remove the lower part of the control panel cover.
3. Remove the upper part of the cover.

Reinstall the covers in the reverse order.

### **Cleaning the control panel**

Use a soft damp cloth to clean the control panel. Avoid harsh cleaners which could scratch the display window.



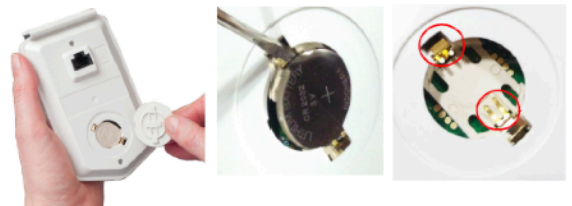
### **Cleaning the connectors**

Control panel has two connectors, RJ-45 connector (panel back side) and USB connector (panel front side). Clean outside/around the connectors using suitable cleaning solution (for example, Isopropyl Alcohol (IPA) solution). Do not use the cleaning solution to clean inside the connectors.

### **Replacing the battery**

The instructions below describe how to replace the battery that powers the real-time clock of the control panel.

1. Turn the lid on the back of the control panel counter-clockwise until the lid opens.
2. Remove the battery gently.
3. Replace the battery with a new CR2032 battery. The battery holder has grip nails. First slide the battery and then press on the other side. The battery will snap in.
4. Make sure that battery polarity shows positive on the upside.
5. Put the lid back and tighten it by turning it clockwise.
6. Dispose of the old battery according to local disposal rules or applicable laws.



### **Control panel software updates**

If the control panel software needs to be updated, contact ABB.

### **Recycling instructions and environmental information**

See the drive related Recycling instructions and environmental information.

## **• Batterie de Chauffe CETAL**






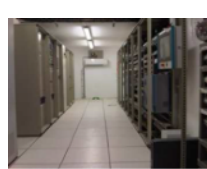











### **Attention**

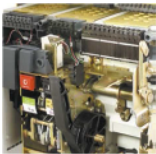















Assurez-vous que la batterie soit hors tension pour chaque intervention de maintenance. Toutes les interventions de maintenance doivent être opérées uniquement par un personnel qualifié. Seul l'utilisateur est responsable de la périodicité de la maintenance basée sur l'expérience, les conditions de fonctionnement de la batterie ainsi que les normes et règles locales.

- La batterie est prévue pour être installée dans l'état. La responsabilité du fabricant en cas de défaillance ne peut être engagée pour toute modification éventuelle survenue après livraison. Toute réparation ou modification ne peut être réalisée que par le fabricant.
- Vérifier l'état général de la batterie et de son serrage. Aucune fuite ne doit être présente au niveau des joints d'assemblage.
- Vérifier l'état de surface des éléments chauffants qui doivent être exempts de tout dépôt de particules ou tout autre encrassement source de mauvais échanges thermiques et/ou de corrosions.
- Vérifier le serrage de toutes les connections électriques (vérifier les valeurs ohmiques entre phases et effectuer un contrôle d'isolement entre les phases et la terre).
- Vérifier qu'aucune humidité ne soit présente à l'intérieur du boîtier de connexions (changer les joints le cas échéant).
- Vérifier la continuité de la mise à la terre de la batterie.
- Vérifier le fonctionnement des sécurités

### 5.3. Maintenance des éléments généraux

				
<b>Opérations de nettoyage</b> Personnel qualifié	<b>Opérations de contrôle</b> Personnel compétent Maintenance de niveau 1	<b>Opérations de réglage</b> Personnel compétent Maintenance de niveau 2	<b>Opérations techniques</b> Personnel compétent Maintenance de niveau 3,4	<b>Intervention</b> Entreprise spécialisée Maintenance de niveau 5
Équipement	Opération	Opérateur	Périodicité	
			Recommandé	Obligatoire
Locaux et enveloppes				
	Vérifier la propreté et l'état des locaux Vérifier l'état des fermetures (poignées, serrures, joints...) Vérifier la non présence de faune, poussières... Contrôler les vibrations, les bruits anormaux...		Au quotidien et à minima 1 fois / an	
	Vérifier et nettoyer les systèmes d'aération		Au quotidien et à minima 1 fois / an	
Disjoncteur de puissance				
Opérations à effectuer selon les instructions du fabricant				
	Vérifier visuellement l'état de l'appareil		Annuel	
	Vérifier les unités de contrôle et auxiliaires : Raccordement – aspect Déclenchement – signalisation Protection terre.		Annuel	
	Contrôler les verrouillages		Annuel	
































Équipement	Opération	Opérateur	Périodicité	
			Recommandé	Obligatoire
	Contrôler les manœuvres électriques et mécaniques, les systèmes d'armement et la fermeture effective des pôles.		<b>Annuel</b>	
	Manœuvrer les châssis débrosables et contrôler les verrouillages. Contrôler les contacts de position		<b>Annuel</b>	
	Contrôler la fixation et la propreté des chambres de coupure  <i>La chambre de coupure sert à éteindre l'arc. Son mauvais état peut conduire à la destruction de l'appareil.</i>		<b>Annuel</b>	
	Contrôler visuellement l'usure des contacts.  <i>Des contacts usés peuvent provoquer des échauffements anormaux et accélérer le vieillissement de l'appareil.</i>		<b>Annuel Ou après court-circuit</b>	
	Vérifier les temps de déclenchement et d'armement des bobines.  Contrôler l'état général du mécanisme		<b>2 ans</b>	
	Dépoussiérer et graisser les châssis.  <i>Utiliser une graisse spécifique, suivant les préconisations du fabricant en fonction du matériel utilisé.</i>		<b>2 ans</b>	
	Nettoyer soigneusement les traces de fumées noires (potentiellement conductrices).  Vérifier les raccordements puissance et télécommande.  Manœuvrer (au moins 5 fois) l'appareil à vide.		<b>2 ans Ou après court-circuit</b>	
	<u>Disjoncteur &gt; 800A :</u> Diagnostic complet de l'appareil  Remplacement obligatoire en cas de trace de brûlure ou de fissure de l'appareil.		<b>5 ans ou après court-circuit ou 5 surcharges</b>	





### Équipements de puissance

*Les équipements de puissance tels que interrupteurs, interrupteurs à fusibles, interrupteurs inverseurs, contacteurs, ... ne nécessitent pas d'opérations de maintenance spécifiques.  
Il est cependant conseillé d'effectuer régulièrement les opérations suivantes :*



Équipement	Opération	Opérateur	Périodicité	
			Recommandé	Obligatoire
	Ôter la poussière sur les appareils		Annuel	
	Inspecter l'aspect général des appareils		Annuel	
	Manœuvrer les appareils		Annuel	
<b>Parafoudres</b>				
	Vérifier l'état de fonctionnement des parafoudres ainsi que des dispositifs de protection associés (fusibles ou disjoncteurs).  Procéder au remplacement des équipements en fin de vie.		<b>Type I</b> 2 ans <b>Type II et III</b> 3 ans <b>Type IV</b> 4 ans NF C17100	
	Contrôler visuellement les parafoudres.  Procéder au remplacement des équipements en fin de vie.		Annuel NF C17100	
<p><i>Au préalable à toute opération de contrôle, il y a lieu de procéder à une inspection visuelle destinée à vérifier si le matériel électrique :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Est conforme aux prescriptions de sécurité des normes de matériels applicables</i></li> <li>- <i>Est choisi correctement et installé conformément aux normes et instructions des constructeurs</i></li> <li>- <i>Ne présente aucun dommage visible pouvant affecter la sécurité</i></li> </ul>				
	Examen du maintien en position des fusibles. Graissage si besoin  <i>Utiliser une graisse spécifique, suivant les préconisations du fabricant en fonction du matériel utilisé.</i>		Annuel	
	Vérifier les réglages des protections		Annuel	

Équipement	Opération	Opérateur	Périodicité	
			Recommandé	Obligatoire
	Tester le fonctionnement des protections différentielles		6 mois	
	Solliciter les organes participant aux fonctions de sécurité.		6 mois	
<b>Éclairage</b>				
	Nettoyer les luminaires		Annuel	
	Remplacer les lampes au fur et à mesure de leur détérioration et/ou selon un programme de remplacement systématique lorsque les conditions de leur remplacement l'exigent. <i>Il est recommandé de changer toutes les lampes d'un appareil en même temps.</i> <i>Pour mémoire, les lampes fluocompactes, lampes à LED, lampes techniques, tubes fluorescents doivent être recyclés conformément à la directive européenne 2002/96/CE relative à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques.</i>	 		
	Effectuer une mesure du niveau d'éclairage au luxmètre afin d'apprécier les baisses de rendement.		Annuel	
<b>Sécurité</b>				
	Contrôler visuellement la présence secteur et vérifier l'allumage des lampes de signalisation des blocs autonomes d'éclairage de secours (BAES) sur défaillance de l'alimentation normale. + efficacité de la commande de mise au repos et remise automatique en veille au retour de l'alimentation			Mensuel
	Vérifier l'autonomie d'au moins 1 heure des blocs autonomes d'éclairage de secours BAES			Semestriel

Équipement	Opération	Opérateur	Périodicité	
			<i>Recommandé</i>	<i>Obligatoire</i>
	Contrôler l'état de l'équipement, aspect de la batterie, nettoyage général, test de télécommande....		<b>Annuel</b>	
<b>Documentation</b>				
	Vérifier la mise à jour des plans et schémas électriques		<b>Annuel</b>	

## 6. ANNEXES

### 6.1. Déclaration de marquage UE



Par / By :

**LE MANS UNIVERSITE  
AVENUE OLIVIER MESSIAEN  
72085 LE MANS**

Désignation / Designation :

**MAINE Flow**Type de Machine / Machine type : **Banc de mesure aéro acoustique**

Directive / Directive :

**2006/42/EC  
par application norme NF EN 60204-1****Date / data :**  
27/11/2019**Signature :**  
Thomas Humbert

## **6.2. Rappel des coordonnées du constructeur**

**LE MANS UNIVERSITE,**

Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans

<http://www.univ-lemans.fr/fr/index.html>

Référent technique de l'installation

Thomas Humbert

Tél : +33 676 01 31 41

E-mail : [thomas.humbert@univ-lemans.fr](mailto:thomas.humbert@univ-lemans.fr)

## **6.3. Liste des pièces jointes accompagnant cette notice d'utilisation**

Plans:

AF1810-0091 01 B BPE.pdf

MAINE\_cabine\_acoustique.PDF

Schémas électriques :

elec\_ABB.pdf

elec\_CETAL.pdf

elec\_interco.pdf

Data Sheet capteur :

06 - FT-Pitot-type-L.pdf

FT\_accessoires\_SAT\_15-02-19

03- FT\_TH210R\_17-04-19.pdf

05- FT-PST.pdf

SFK+SFKI.pdf

04- CPT6100-CPT6180\_0018172001.pdf

Data Sheet Veine de Mesure :

HPA\_QA4150.pdf

GRAS\_46BD.pdf

BEYMA\_CP850Nd.pdf

PHL\_1500.pdf

Entretien / Maintenance :

04- MANUEL d'entretien ABB.pdf

EN\_ACS880\_07\_(560\_2800\_kW)\_HW\_Man\_E\_A4.pdf

Certificats CE :

TM151-01-01.pdf

MAINE\_FLOW.pdf

A646859A.pdf

ACS880.pdf

Battery192331.png