



**Convergence  
Instruments**

# **ACAM\_64**

Manuel de l'utilisateur

14 juin 2024

Bruno Paillard

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>AVERTISSEMENTS</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>THÉORIE DE FONCTIONNEMENT</b>	<b>3</b>
3.1	Fréquence, dimension d'ouverture et résolution de l'image	4
3.2	Échantillonnage spatial et limite supérieure de fréquence	5
3.3	Champ de vision ( <i>FOV</i> )	5
3.4	Beamforming	5
<b>4</b>	<b>FONCTIONNALITÉS</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>APPLICATIONS DE L'ACAM_64</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>POUR COMMENCER</b>	<b>6</b>
6.1	Installation du logiciel	6
6.2	Installation matérielle	6
6.3	Installation du kit optique en option	6
6.3.1	Montage de la caméra optique sur <i>ACAM_64</i>	6
6.3.2	Connexion de la caméra optique	8
6.3.3	Réglage de la parallaxe	9
<b>7</b>	<b>APPLICATION INSTRUMENT_MANAGER</b>	<b>10</b>
7.1	Démarrage de l'application	10
7.2	Fonctions principales	11
7.2.1	Image acoustique	11
7.2.2	Image optique	12
7.2.3	Curseur	12
7.2.4	Bouton d'information sur l'instrument	12
7.2.5	Bouton d'affichage Spectrum	12
7.2.6	Réponse en fréquence	12
7.2.7	Commandes de réponse en fréquence	12
7.2.8	Trace des niveaux passés	12
7.2.9	Contrôle de la persistance	12
7.2.10	Bouton Lin/Log	13
7.2.11	Bouton AutoTrack	13
7.2.12	Intensité de l'image optique	13
7.2.13	Bouton FOV	13
7.2.14	Bouton d'enregistrement	13

7.2.15	Bouton de lecture	13
7.2.16	Bouton pause	13
7.2.17	Barre de défilement	13
7.2.18	Image de référence	13
<b>8</b>	<b>DÉPANNAGE</b>	<b>16</b>
8.1	Installation du pilote USB	16
8.2	Décharges électrostatiques	17
<b>9</b>	<b>MONTAGE D'UNE TABLETTE</b>	<b>18</b>

## 1 Introduction

ACAM\_64 est une caméra acoustique connectée par USB. Son réseau de 64 microphones lui permet de produire des images en temps réel de 32 x 32 pixels (128 x 128 pixels après interpolation) montrant les sources sonores dans son champ de vision.

Lors de l'achat du kit optique, l'instrument peut superposer une image optique à l'image acoustique, facilitant ainsi l'interprétation de l'image acoustique.

## 2 Avertissements

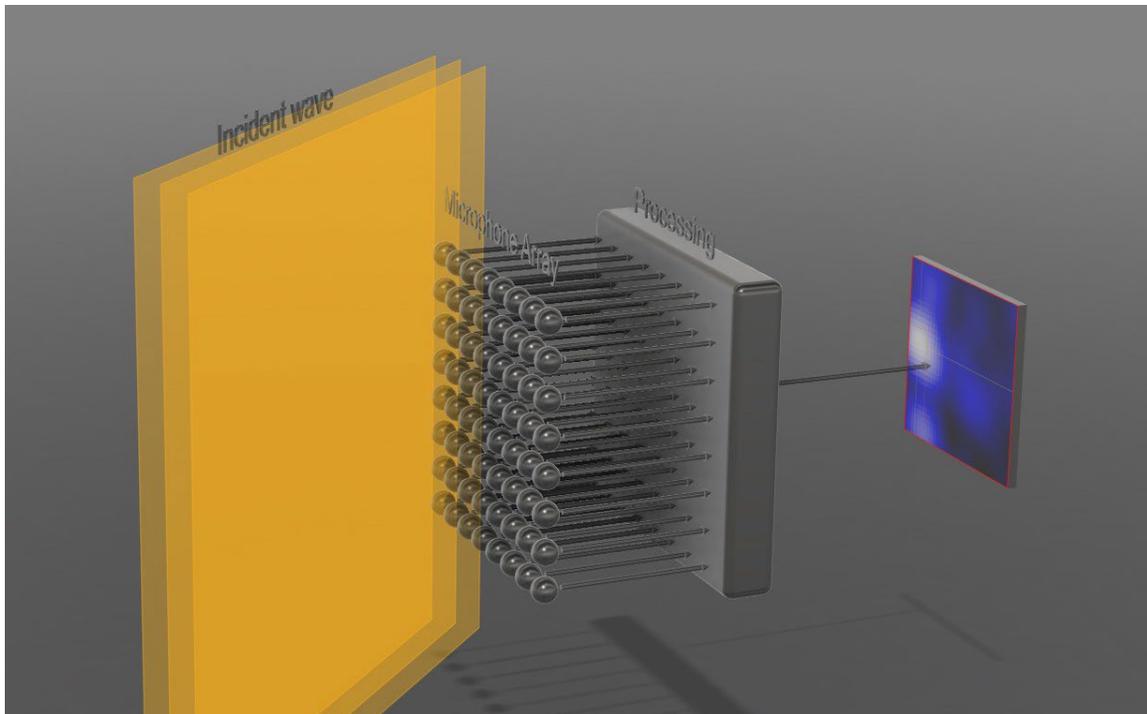
- Ne soufflez jamais d'air sur ou à proximité des microphones.
- Ne stockez pas et n'utilisez pas l'instrument dans des environnements où des liquides pourraient être projetés sur le réseau de microphones. L'ingestion de gouttelettes de liquide (aussi petites soient-elles) dans les orifices de pression des microphones les endommagera.
- Ne stockez pas et n'utilisez pas l'instrument dans des environnements poussiéreux. L'ingestion de particules de poussière, même de quelques microns, dans les orifices de pression des microphones les endommagera.
- Ne stockez pas et n'utilisez pas l'instrument à des températures dépassant les limites suivantes: -20 °C à 80 °C (-4 °F à 176 °F)
- N'exposez pas les microphones à des pressions acoustiques supérieures à 160 dB<sub>SPL</sub>.
- Ne montez pas une tablette de plus de 900 g (2 lb) pour éviter d'endommager le ACAM\_64.

## 3 Théorie de fonctionnement

Une caméra acoustique produit une image où l'intensité de chaque pixel représente l'amplitude des ondes acoustiques provenant de la direction correspondante. Cela s'apparente à une caméra optique produisant une image où chaque pixel représente l'intensité de la lumière provenant de la direction correspondante.

Pour un appareil photo optique, l'objectif concentre la lumière provenant d'une certaine direction vers le pixel correspondant sur le capteur ou le film. Chaque pixel de l'image représente l'intensité de la lumière provenant d'un azimut (angle dans le plan horizontal) et d'une élévation (angle dans le plan vertical) spécifiques. Pour ce faire, l'objectif ralentit et retarde les ondes lumineuses qui frappent l'objectif de la bonne quantité, de sorte que toutes les ondes provenant d'une certaine direction arrivent en phase dans le plan focal, à la position du pixel correspondant.

Une caméra acoustique fait à peu près la même chose, sauf que le travail de l'objectif est remplacé par une unité de calcul numérique qui traite les signaux capturés par un réseau de microphones (voir [Figure 1](#)).



**Figure 1**

Un ensemble de microphones capte les ondes sonores qui frappent le réseau dans de nombreuses directions différentes. Pour chaque pixel, une unité de traitement numériquement massivement parallèle applique des retards spécifiques et additionne les signaux acoustiques de chaque microphone, de sorte que les signaux d'un angle d'incidence spécifique (azimut et élévation) arrivent en phase. [Figure 1](#) montre ce processus pour un seul pixel. Notez qu'un délai différent et ajusté avec précision doit être appliqué à chaque chemin, de chaque microphone du réseau à chaque pixel de l'image. Dans la mise en œuvre la plus simple, l'intensité de chaque pixel est calculée comme l'énergie de ce signal total, moyennée sur une durée spécifique.

### **3.1 Fréquence, dimension d'ouverture et résolution de l'image**

Pour une caméra optique, ainsi que pour une caméra acoustique, la résolution de l'image est proportionnelle au rapport entre la dimension de l'ouverture et la longueur d'onde.

Pour une caméra optique, la dimension d'ouverture de la caméra (la taille de l'objectif ou plus généralement du collecteur de lumière) est toujours très grande par rapport aux longueurs d'onde d'intérêt. Cela est vrai même pour les très petits objectifs, comme ceux que l'on trouve dans les téléphones avec appareil photo, où la taille de l'objectif est de quelques mm, tandis que les longueurs d'onde d'intérêt sont de l'ordre de centaines de nm (plus de 10000 fois plus petites). Pour un appareil photo optique, la résolution est rarement limitée par la dimension de l'ouverture.

Pour une caméra acoustique, en revanche, les fréquences d'intérêt s'étendent souvent à des fréquences assez basses (grandes longueurs d'onde). Par exemple, la longueur d'onde à 100 Hz est de 3.4 m. Pour avoir une résolution raisonnable à une fréquence aussi basse, il faudrait un réseau d'au moins 8 à 10 fois plus grand (25 à 30 m de large). Ce n'est généralement pas pratique. Par conséquent, pour les caméras acoustiques, la résolution est généralement médiocre aux basses fréquences et ne s'améliore qu'à mesure que la fréquence d'intérêt augmente.

### 3.2 Échantillonnage spatial et limite supérieure de fréquence

Pour une caméra acoustique, la fréquence maximale est limitée par la séparation spatiale entre deux microphones adjacents. La demi-longueur d'onde de la fréquence maximale échantillonnée par les microphones doit être plus grande que la distance entre deux microphones. Sinon, le réseau n'est pas capable de faire la distinction entre les sources qui se trouvent dans le champ de vision et les sources qui sont à l'extérieur, ce qui entraîne des artefacts tels que des images fantômes.

Pour ACAM\_64, la distance entre les microphones est de 23 mm, ce qui permet d'imager correctement les fréquences jusqu'à 7.5 kHz. En pratique, le réseau est échantillonné à 16 kHz, avec une fréquence de Nyquist de 8 kHz. Les filtres anti-repliement de la caméra garantissent que l'énergie du signal est faible au-dessus de 7.5 kHz.

### 3.3 Champ de vision (FOV)

Le champ de vision d'une caméra représente le nombre de degrés que la caméra peut voir (qui sont représentés dans l'image) dans le plan horizontal (azimut) et vertical (élévation).

Pour ACAM\_64, le champ de vision est le même en azimut et en élévation (l'image est carrée). Il y a deux réglages possibles :

- **90 degrés** (-45 degrés à +45 degrés de gauche à droite et de bas en haut)
- **60 degrés** (-30 degrés à +30 degrés de gauche à droite et de bas en haut)

### 3.4 Beamforming

Le signal acoustique « somme », correspondant à n'importe quelle position de pixel est disponible et peut être diffusé par l'unité de traitement, pour être écouté. Ce processus est appelé « beamforming ». Le réseau de microphones peut être dirigé numériquement vers l'angle d'incidence correspondant à n'importe quel pixel dans le champ de vision et se concentrer sur cette source. De plus, comme l'image montre l'azimut et l'élévation de la source la plus forte dans le champ de vision de la caméra, le « beamformer » peut suivre ce point chaud lorsqu'il se déplace dans le champ de vision.

## 4 Fonctionnalités

- Image en temps réel 32x32 de l'environnement acoustique, affichée sous forme de carte thermique. *Instrument Manager* présente une image interpolée de 128x128 pixels.
- Application prête à l'emploi fournie pour Windows.
- Le kit optique en option permet la superposition d'images optiques et acoustiques, ce qui facilite l'interprétation de l'image acoustique.
- Le beamformer peut capturer le signal audio dans n'importe quelle direction spécifique dans le champ de vision de la caméra
- À l'aide de l'application fournie, la capture audio peut suivre la direction de la source, en suivant la source lorsqu'elle se déplace dans le champ de vision de la caméra.
- La réponse en fréquence peut être ajustée en définissant des limites de fréquence inférieures et supérieures.
- Champ de vision réglable : 60 degrés ou 90 degrés.
- Persistance d'image réglable de 10 ms à 10 s

- Conception entièrement numérique en temps réel massivement parallèle. Peut construire chaque pixel de l'image à partir de chaque échantillon capturé par chaque microphone du réseau.
- Le protocole de communication ouvert permet des applications conçues par des OEM
- ID personnalisé individuel modifiable pour une gestion plus facile des instruments.

## 5 Applications de l'ACAM\_64

- Détection, suivi et enregistrement des sources acoustiques.
- Insonorisation.
- Conception mécanique de produits pour des performances acoustiques.

## 6 Pour commencer

### 6.1 Installation du logiciel

- Sur le PC utilisé pour configurer l'instrument, exécutez *Instrument\_Manager\_Installer.exe*. Cela installe l'application *Instrument\_Manager*, ainsi que son pilote USB et sa documentation.

*Note: Effectuez l'installation du logiciel ci-dessus AVANT de connecter l'instrument au PC pour la première fois. Le programme d'installation comprend le pilote USB de l'instrument, sans lequel le PC ne reconnaîtra pas l'instrument.*

### 6.2 Installation matérielle

1. Connectez l'instrument à un port USB disponible sur le PC
2. Vérifiez que le PC détecte correctement l'instrument et attendez que le PC charge le pilote. En cas de doute, voir la section [Dépannage](#)

### 6.3 Installation du kit optique en option

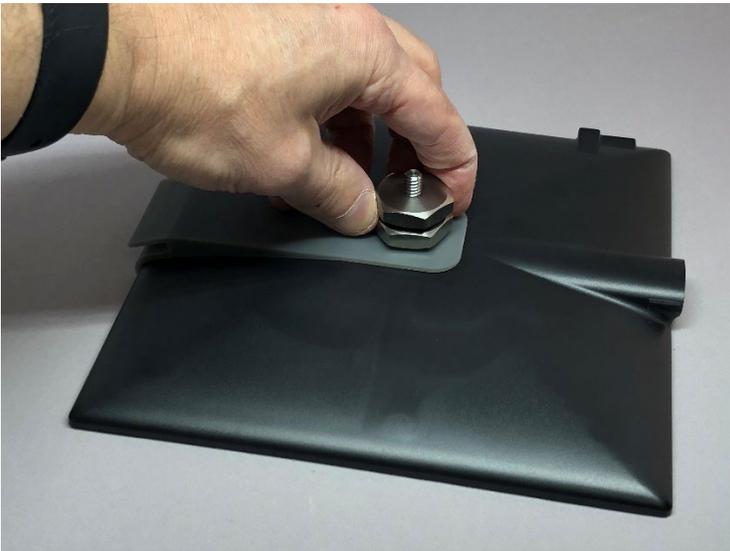
#### 6.3.1 Montage de la caméra optique sur ACAM\_64

Pour monter la caméra optique sur ACAM\_64, procédez comme suit :

1. Fixez le support de caméra à l'arrière de ACAM\_64, à l'aide de l'adaptateur fileté pour tablette (voir [Figure 2](#) et [Figure 3](#)). Notez que l'adaptateur fileté peut toujours être utilisé pour fixer un support de tablette si nécessaire.
2. Fixez la caméra sur le dessus du support (voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#)). Appuyez sur les deux panneaux du clip de la caméra pour fixer la caméra sur le support.



**Figure 2**



**Figure 3**



Figure 4



Figure 5

### 6.3.2 Connexion de la caméra optique

1. Connectez la caméra optique à un port USB du PC. La première fois, attendez que le PC détecte la caméra et charge son pilote.
2. Allez dans les paramètres du PC. Assurez-vous que le PC n'utilise pas le microphone de la nouvelle caméra comme microphone par défaut pour le PC. Si c'est le cas, remplacez le périphérique d'entrée audio par défaut et le périphérique d'entrée de communication par défaut par le microphone habituel du PC.

3. Connectez la caméra acoustique ACAM\_64 à un autre port USB du PC. Si c'est la première fois, attendez que le pilote se charge et que la LED de l'instrument devienne verte.
4. Démarrez l'application *Instrument Manager*.

### 6.3.3 Réglage de la parallaxe

L'emplacement de la caméra optique est décalé par rapport au centre du réseau de microphones ACAM\_64. Il est donc important d'orienter la caméra optique de manière à ce que l'image acoustique et l'image optique soient alignées.

Pour aligner correctement les deux images, suivez les instructions ci-dessous :

1. Utilisez une source de bruit blanc. De nombreuses applications pour téléphones intelligents peuvent générer du bruit blanc d'une amplitude contrôlée. Par exemple, *Tone Generator Pro* de Performance Audio <https://www.performanceaudio.com/apps/> . Les meilleurs résultats sont obtenus avec une source compacte de bruit blanc à large contenu fréquentiel. N'utilisez pas un ton pur comme source, car il sera cohérent avec les reflets sur les murs, le plafond et le sol et créera des images déformées. Il existe également de nombreux fichiers audios à bruit blanc qui peuvent être lus à partir de diverses chaînes YouTube. Peu importe la source réelle, tant qu'elle est relativement compacte et que le bruit généré a un large contenu en fréquence.
2. Placez la source de bruit blanc devant la caméra à la distance où la source réelle à imager est censée se trouver. L'alignement dépend légèrement de la distance de la caméra, en particulier pour les mesures à courte distance, où l'erreur de parallaxe est la plus importante.
3. Orientez ACAM\_64 vers la source de manière à ce que la source soit claire et à peu près au milieu de l'image acoustique.
4. Inclinez et tournez la caméra optique sur son pivot, de sorte que l'image optique de la source soit alignée avec l'image acoustique (voir [Figure 6](#)).



Figure 6

## 7 Application Instrument\_Manager

### 7.1 Démarrage de l'application

Pour contrôler un ACAM\_64 à l'aide d'Instrument\_Manager, procédez comme suit :

1. Connectez l'instrument à un connecteur USB disponible sur le PC.
2. Assurez-vous que la LED de fonctionnement devient verte. Si ce n'est pas le cas, consultez la procédure d'installation ou consultez la section [Dépannage](#)
3. En option, connectez la caméra optique à un port USB du PC.
4. Accédez à *Démarrer\Tous-les-programmes\Convergence\_Instruments\Instrument\_Manager* et exécutez *Instrument\_Manager.exe*.
  - a. Si l'application détecte à la fois le ACAM\_64 et la caméra optique, elle présente une fenêtre comme dans [Figure 7](#).
  - b. Si l'application détecte uniquement le ACAM\_64, elle présente une fenêtre comme dans [Figure 8](#)
  - c. Si l'application ne détecte ni ACAM\_64 ni la caméra optique, elle s'ouvre en mode *Lecture de fichiers*. Dans ce mode, elle ne permet que la lecture de *fichiers préenregistrés* « .acam ».

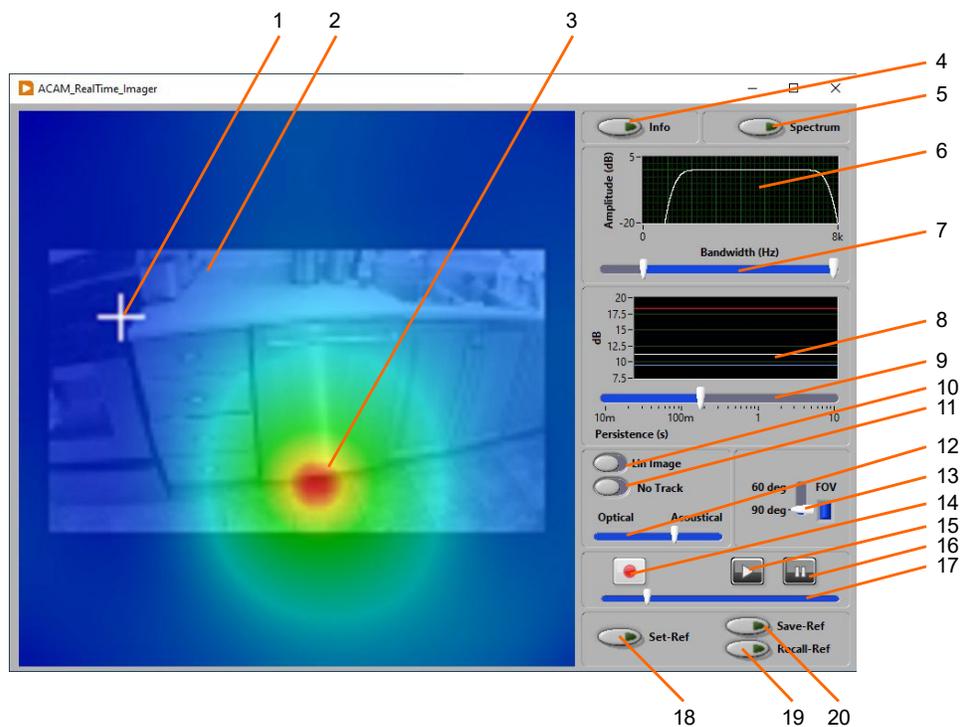
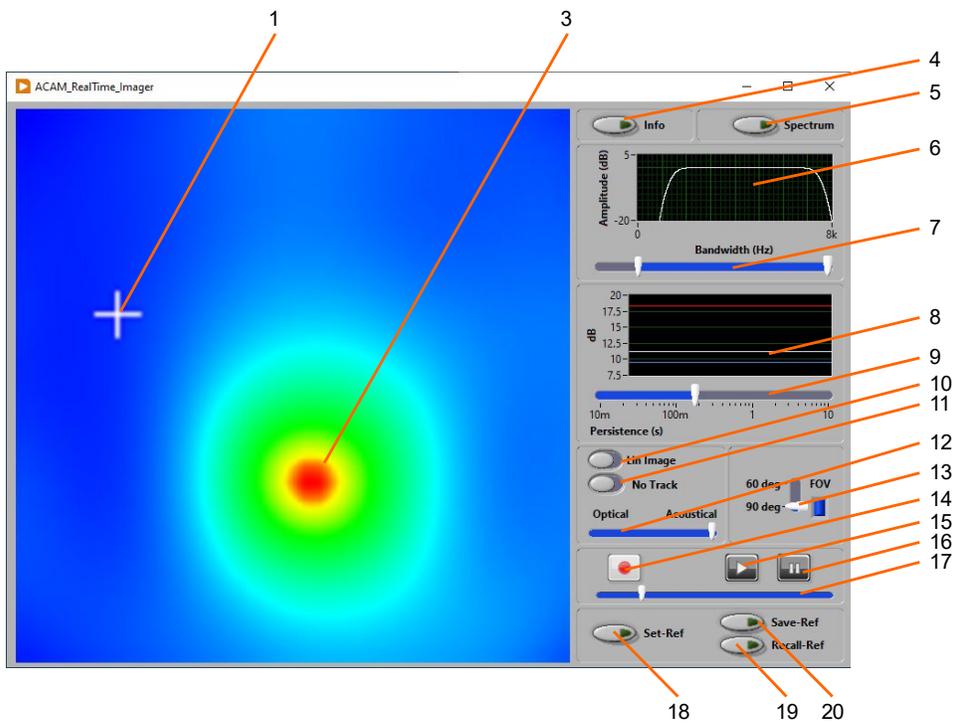


Figure 7



**Figure 8**

1. Curseur
2. Image optique
3. Image acoustique en temps réel
4. Informations sur l'instrument
5. Bouton d'affichage du spectre
6. Réponse en fréquence de l'instrument
7. Commandes de réponse en fréquence
8. Trace des niveaux passés (en dB<sub>SPL</sub>)
9. Contrôle de la persistance des images
10. Mappage d'image Lin/Log
11. Bouton de suivi automatique
12. Intensité relative de l'image optique
13. Bouton de champ de vision
14. Bouton d'enregistrement
15. Bouton de lecture
16. Bouton pause
17. Barre de défilement
18. Bouton Set-Ref
19. Bouton Recall-Ref
20. Bouton Save-Ref

## 7.2 Fonctions principales

Le panneau avant de l'application comporte plusieurs sections :

### 7.2.1 Image acoustique

Le champ d'image acoustique affiche l'image acoustique en temps réel capturée par l'instrument. L'image est automatiquement mise à l'échelle en contraste et en luminosité.

### 7.2.2 Image optique

Lorsque la caméra optique est connectée, l'image optique est superposée à l'image acoustique. L'échelle de l'image optique change en fonction du paramètre Champ de vision du *ACAM\_64* (voir [Figure 9](#) (FOV: 90 degrés) et [Figure 10](#) (FOV: 60 degrés)).

### 7.2.3 Curseur

En mode *Tracking*, le curseur suit le pixel le plus élevé de l'image. C'est également là que pointe le beamformer.

En mode *No-Track*, le curseur peut être défini en cliquant n'importe où dans la fenêtre, pour diriger le beamformer vers un emplacement spécifique. La courbe blanche dans la trace des niveaux passés indique le niveau mesuré à la position du curseur.

### 7.2.4 Bouton d'information sur l'instrument

Lorsque ce bouton est enfoncé, l'application présente plusieurs champs d'informations sur l'instrument. Le *User\_ID* peut être défini comme n'importe quelle chaîne alphanumérique (limité à 32 caractères). Ceci est utilisé pour identifier l'instrument à quelque chose de pertinent pour l'utilisateur.

### 7.2.5 Bouton d'affichage Spectrum

Lorsque ce bouton est enfoncé, le spectre en temps réel du signal de sortie du beamformer (à l'emplacement du curseur) est présenté dans une fenêtre séparée. Notez que le calcul du spectre ajoute à la charge de calcul du PC et, selon la vitesse du PC, peut limiter le nombre d'images acoustiques et optiques affichées par seconde. La fenêtre de spectre peut être déplacée à volonté. Pour le fermer, appuyez simplement à nouveau sur le bouton.

*Notez que le spectre ne peut être affiché que lorsque la sortie du beamformer n'est pas diffusée sur l'interface audio USB du PC. Si aucun spectre n'est affiché, ouvrez les paramètres Windows et assurez-vous qu'une entrée audio autre que *ACAM\_64* est sélectionnée comme entrée audio du PC.*

### 7.2.6 Réponse en fréquence

Cela montre la réponse en fréquence de la caméra.

### 7.2.7 Commandes de réponse en fréquence

Cette paire de curseurs sélectionne les fréquences les plus basses et les plus hautes traitées par l'imageur acoustique. Notez que la résolution de la caméra dépend des fréquences qu'elle image. Les basses fréquences produisent des images de très faible résolution, tandis que les fréquences plus élevées peuvent montrer des détails plus fins. Les deux curseurs permettent de sélectionner la réponse de la caméra entre une gamme de fréquences très large (par défaut) et une plage très étroite. En choisissant une bande très étroite et en changeant cette bande, différentes images peuvent être produites pour montrer les effets de diverses composantes de fréquence dans une source.

### 7.2.8 Trace des niveaux passés

La courbe rouge présente le niveau le plus élevé de l'image (en  $\text{dB}_{\text{SPL}}$ ), en fonction du temps. La courbe blanche indique le niveau à l'emplacement du curseur. La courbe bleue présente le niveau le plus bas de l'image. Ces niveaux représentent la contribution de la source correspondante au niveau mesuré à l'emplacement de la caméra.

### 7.2.9 Contrôle de la persistance

Ce contrôle ajuste la persistance de l'image. C'est l'équivalent du temps d'exposition d'une caméra optique. Une persistance de 200 à 300 ms est recommandée pour la plupart des applications. Une persistance plus longue permettra de faire la moyenne de l'image sur de plus longues périodes, et donc de présenter des images avec moins de scintillement. Mais les événements qui se produisent à de courts

intervalles s'estompent d'une image à l'autre. Une persistance plus courte permettra le suivi d'événements plus dynamiques, au détriment d'images plus bruitées.

#### **7.2.10 Bouton Lin/Log**

En mode Lin, la luminosité du pixel est proportionnelle au carré de la pression acoustique reçue de la direction correspondante. En mode Log, la luminosité du pixel est proportionnelle au niveau en dB<sub>SPL</sub> reçu de la direction correspondante. Le mode Log permet de représenter une plage dynamique plus large de niveaux, mais il a également tendance à produire des images avec des détails moins nets.

#### **7.2.11 Bouton AutoTrack**

Lorsque ce bouton est enfoncé, le beamformer audio suit le pixel le plus intense de l'image. Le son produit par la caméra suivra et se concentrera automatiquement sur la source lorsqu'elle se déplace dans le champ de vision. Lorsque le bouton n'est pas enfoncé, le curseur peut être déplacé manuellement sur n'importe quel pixel de l'image.

#### **7.2.12 Intensité de l'image optique**

Ce curseur ajuste l'intensité relative des images optiques et acoustiques. Il permet de présenter des images entièrement optiques à entièrement acoustiques, avec tous les degrés d'intensité relative entre les deux.

#### **7.2.13 Bouton FOV**

L'utilisateur peut choisir entre deux champs de vision : 60 degrés ou 90 degrés. Les changements d'un champ de vision à l'autre prennent du temps, car la caméra doit être complètement reprogrammée pour le nouveau champ de vision. Le choix du champ de vision est persistant entre les connexions et les déconnexions.

L'image optique est également mise à l'échelle pour refléter le champ de vision de l'image acoustique (voir [Figure 9](#) et [Figure 10](#)).

#### **7.2.14 Bouton d'enregistrement**

Un film peut être enregistré en appuyant sur ce bouton. L'enregistrement commence lorsque le bouton est enfoncé et s'arrête lorsque le bouton est enfoncé une deuxième fois. Lorsque l'enregistrement s'arrête, l'application demande où stocker le fichier enregistré.

#### **7.2.15 Bouton de lecture**

Un film précédemment enregistré peut être lu en appuyant sur le bouton Lecture. L'application demande ensuite de pointer vers le fichier enregistré. Le fichier enregistré est lu à vitesse normale. La lecture peut être mise en pause en appuyant sur le bouton Pause à tout moment. Une fois le fichier complet lu, le système de lecture est laissé en mode pause à la dernière image du fichier. Appuyez sur le bouton Lecture pendant la lecture d'un fichier pour interrompre la lecture et présenter l'image acoustique en temps réel.

#### **7.2.16 Bouton pause**

Appuyez sur le bouton *Pause* pendant la lecture pour mettre l'image en pause. À ce moment-là, la barre de défilement peut être déplacée manuellement pour changer rapidement d'emplacement dans le fichier.

#### **7.2.17 Barre de défilement**

Lorsque la lecture est en pause, la barre de défilement peut être utilisée pour déplacer rapidement la lecture vers une nouvelle position dans le fichier.

#### **7.2.18 Image de référence**

Travailler avec une image de référence peut être utile dans deux situations :

- **Lorsque vous travaillez à des niveaux extrêmement bas :** À des niveaux acoustiques inférieurs à 5 à 10 dB<sub>SPL</sub>, les composantes de bruit intrinsèques des microphones peuvent conduire à une image fantôme. En règle générale, l'image montre un point lumineux au centre de l'image en raison des composants de bruit des microphones qui sont en phase entre tous les microphones. Parce que cette image est calculée à partir du bruit des microphones, et non à partir de composantes acoustiques réelles, elle restera fixe lorsque la caméra se déplace dans une autre direction.
- **Lors de la prise de mesures différentielles :** Dans certaines situations, on veut étudier la différence entre les niveaux acoustiques mesurés avec et sans une source active. Dans ce cas, l'utilisation d'une image de référence peut également être utile.

Après avoir défini une image de référence, elle sera soustraite de toutes les images affichées suivantes. Ainsi, lorsque vous travaillez avec une image de référence, il est important de s'assurer que les niveaux de l'image de référence sont toujours inférieurs aux niveaux mesurés par la suite. De cette façon, tous les pixels de l'image de différence résultante auront toujours une énergie résultante positive. Pour que cela soit vrai:

- Les images de référence résultant d'un champ statique ou du bruit intrinsèque du microphone doivent être prises avec une longue constante de temps, afin qu'elles soient mesurées avec précision.
- Assurez-vous d'éviter les bruits parasites lors de la prise de l'image de référence. C'est particulièrement le cas lors de la suppression d'images fantômes dues à des composants de bruit de microphone. Dans ce cas, les niveaux sont déjà si bas qu'un simple clic de souris peut corrompre l'image de référence.
- Lors de la prise de mesures différentielles pour comparer le champ avec une source à étudier au champ sans la source, l'image de référence doit être prise SANS la source en question. Les images suivantes doivent être prises AVEC la source. Cela signifie que l'image de référence doit représenter le champ d'arrière-plan. Les images de différence suivantes représentent le champ qui existe au-dessus de l'arrière-plan.
- Ne modifiez pas le réglage de la réponse en fréquence entre la prise de l'image de référence et les mesures ultérieures des images de différence. La forme et les niveaux indiqués d'une image de référence peuvent changer lorsque la réponse en fréquence du capteur est modifiée.

**Note:** *L'image de référence est capturée avant que tout autre traitement ne soit effectué sur l'image. Cette image de référence représente l'énergie mesurée par le capteur. Elle est toujours capturée en échelle linéaire (Pa<sup>2</sup>) et jamais interpolée. La différence entre l'image brute du capteur et l'image de référence est calculée avant tout traitement ultérieur tel que l'interpolation, la transformation à l'échelle logarithmique (dB<sub>SPL</sub>), ou tout autre calcul.*

**Note:** *Les enregistrements sont sauvegardés SANS soustraire une image de référence, même si elle a été définie. Cependant, la lecture appliquera une image de référence si elle a été définie ou rappelée. Ce qui est enregistré est la sortie brute du capteur.*

**Note:** *Une image de référence peut être définie pendant la lecture. Dans ce cas, l'image de référence est considérée comme l'image affichée lorsque le bouton Set-Ref est enfoncé.*

#### **7.2.18.1 Bouton Set-Ref**

Le bouton capture l'image actuelle et l'utilise comme référence. Les images suivantes représentent la différence entre l'image brute et l'image de référence capturée. L'image de référence peut être capturée à partir d'un affichage en temps réel ou d'une lecture d'un film précédemment enregistré.

Appuyez simplement à nouveau sur le bouton pour effacer la référence

### 7.2.18.2 Bouton Save-Ref

Le bouton enregistre une référence capturée pour une utilisation ultérieure. Ceci est généralement utile lorsque vous travaillez à des niveaux extrêmement bas, pour supprimer l'image en raison du bruit du microphone. Dans ce cas, assurez-vous que les commandes de réponse en fréquence restent les mêmes entre la référence capturée et les images prises par la suite. Notez qu'une référence doit avoir été définie avant de l'enregistrer.

### 7.2.18.3 Bouton Recall-Ref

Le bouton rappelle une image de référence qui a été capturée et enregistrée précédemment. Toutes les images suivantes sont des images de différence entre la sortie du capteur et l'image de référence rappelée.

Appuyez simplement à nouveau sur le bouton pour effacer la référence

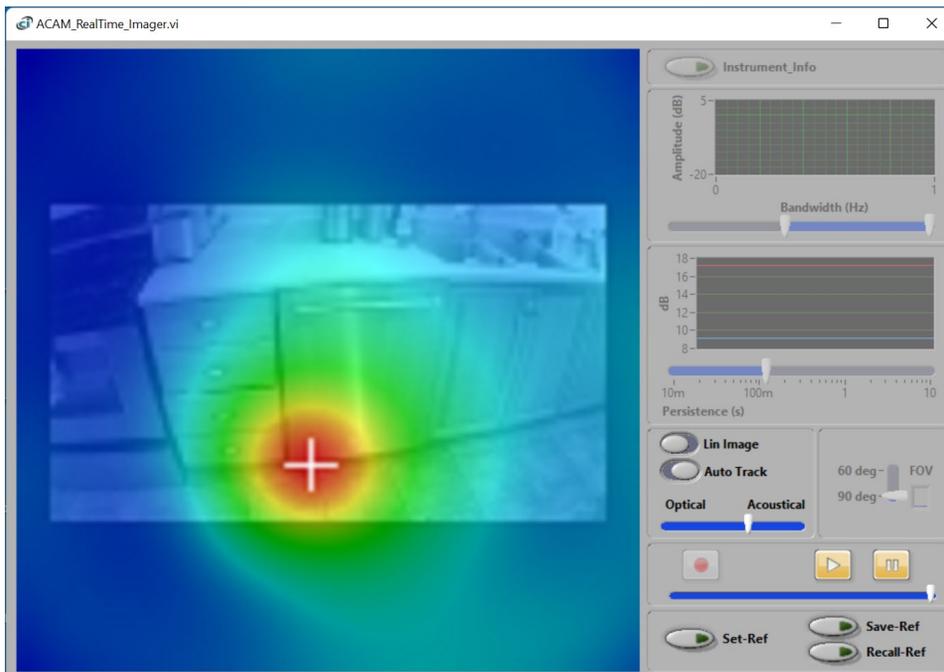


Figure 9

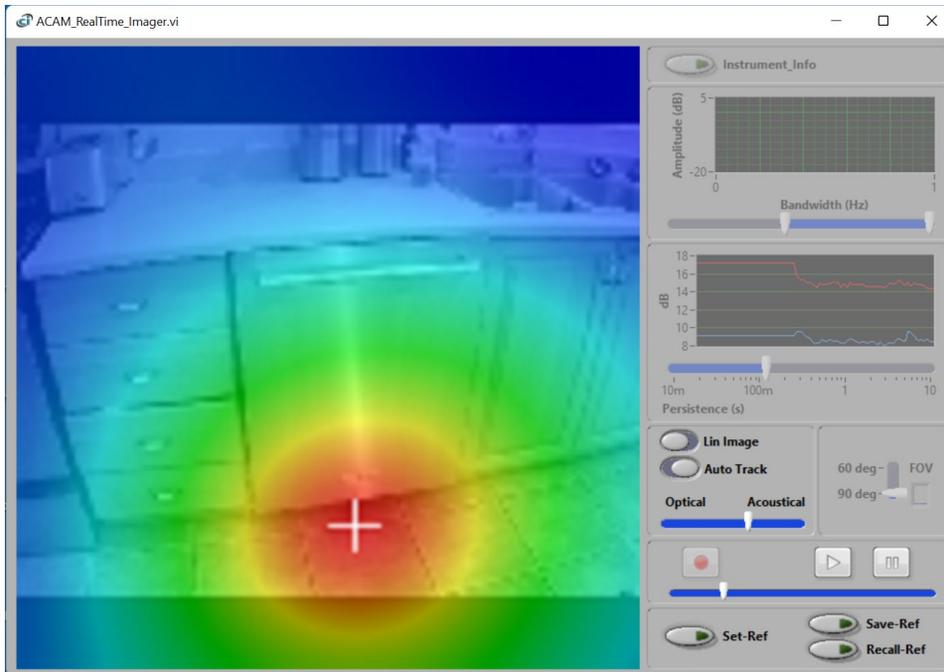


Figure 10

## 8 Dépannage

### 8.1 Installation du pilote USB

Si l'application *Instrument\_Manager* ne parvient pas à communiquer avec le *ACAM\_64* c'est peut-être parce que le pilote USB n'a pas pu s'installer correctement. Pour vérifier l'installation du pilote USB, suivez la procédure ci-dessous :

1. Assurez-vous que l'application *Instrument\_Manager* a été installée AVANT que l'instrument ne soit connecté au PC pour la première fois. Si ce n'est pas le cas, débranchez l'instrument et installez *Instrument\_Manager*.
1. Si nécessaire, sortez le PC du mode veille.
2. Connectez l'instrument à un port USB disponible sur le PC. La première fois que l'instrument est connecté, le PC peut prendre un certain temps pour reconnaître l'instrument et charger son pilote USB. Attendez que l'instrument soit reconnu par le PC. Si nécessaire, ouvrez la page Paramètres de Windows et vérifiez que le PC a reconnu l'instrument.
3. Assurez-vous que le voyant s'allume et devient vert après 1 à 2 s. Si ce n'est pas le cas, assurez-vous que le port USB du PC est fonctionnel et que le câble USB n'est pas endommagé. Si nécessaire, essayez sur un autre PC et/ou avec un autre câble USB. Si le PC ne reconnaît pas l'instrument, passez à l'étape 4
4. Si le PC ne semble pas reconnaître l'instrument, ouvrez le Gestionnaire de *périphériques* sur le PC. Cela se trouve généralement dans *Panneau de configuration – Système et maintenance*.
5. Juste après avoir connecté l'instrument au PC, observez que la fenêtre du *Gestionnaire de périphériques* s'actualise.
6. Vérifiez que les 3 éléments suivants sont créés :

- a. **Microphone (ACAM-Audio)** doit être créé dans la section Entrées et sorties audio.
  - b. **DDCI Platform** doit être créée dans la liste des périphériques.
  - c. **USB serial device (COM x)** doit être créé dans la section Ports. Il est possible que votre PC dispose de plusieurs de ces ports installés, chacun correspondant à un périphérique différent.
7. Si un élément inconnu apparaît ou si un élément portant les noms ci-dessus est trouvé mais qu'il est accompagné d'un point d'exclamation (indiquant un problème), déconnectez le périphérique et essayez de réinstaller le pilote (voir étape 8).
  8. Pour une installation manuelle du pilote, contactez [support@convergenceinstruments.com](mailto:support@convergenceinstruments.com)

## **8.2 Décharges électrostatiques**

Lorsque l'instrument est soumis à des décharges électrostatiques, il peut perdre la communication avec le PC hôte. Si cela se produit, déconnectez simplement et reconnectez le câble USB, puis redémarrez l'application.

## 9 Montage d'une tablette

Une tablette peut être montée à l'arrière de *ACAM\_64* pour présenter l'image acoustique représentant ce qui se trouve en avant de la caméra.

Remarque : Ne montez pas une tablette de plus de 900 g (2 lb) pour éviter d'endommager le *ACAM\_64*.

Pour monter une tablette sur le *ACAM\_64*, procédez comme suit :

1. Vissez l'adaptateur de montage pour tablette à l'arrière de *ACAM\_64*. Si vous utilisez une caméra optique, positionnez le support de la caméra optique avant d'enfiler l'adaptateur (voir [Figure 11](#) À [Figure 12](#)). Notez que l'adaptateur doit être fileté avec le contre-écrou sur le dessus. Attention à ne pas trop serrer.
2. Assurez-vous que le contre-écrou est complètement abaissé. Vissez le support de tablette sur l'adaptateur (voir [Figure 13](#) À [Figure 15](#))
3. Placez la tablette dans le support de tablette (voir [Figure 16](#))
4. Tout en tenant la tablette en position horizontale, utilisez la clé pour serrer le contre-écrou contre le support de la tablette (voir [Figure 17](#)). Attention à ne pas trop serrer.



Figure 11

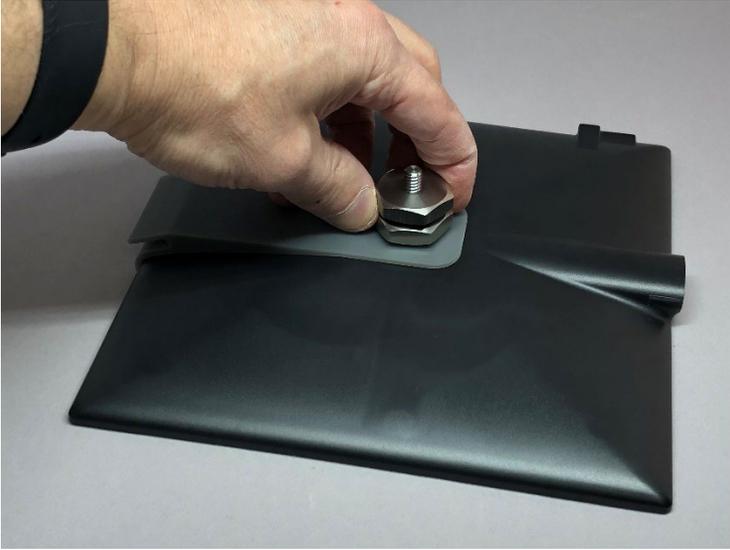


Figure 12



Figure 13



Figure 14



Figure 15



**Figure 16**



**Figure 17**