

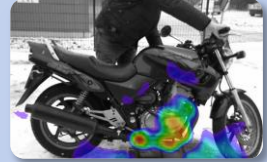


# Noise Inspector - Caméras acoustiques Fiche technique

## UTILISATIONS ET APPLICATIONS

### VISUALISER LE SON ET LES VIBRATIONS

Ces dernières années, les nouvelles technologies de visualisation des sources de bruit – les caméras acoustiques – ont montré une pertinence extraordinaire dans les domaines de l'industrie et de l'environnement grâce à leur utilisation pratique et intuitive. La conception acoustique d'un produit est un aspect important de son développement. Des résultats faciles à utiliser et évidents donnent aux ingénieurs une nouvelle sensation, celle de « voir les sources de bruit avec leurs yeux ». Cela accélère considérablement le développement des produits, le contrôle qualité et les mesures environnementales.



La caméra acoustique « Noise Inspector » a ainsi été développée. Puissante et flexible, elle bénéficie d'améliorations continues qui vous font profiter d'une technologie précise, rapide et intelligente. Avec ce système, le bruit et les vibrations deviennent visibles en temps réel. De plus, le logiciel est facile à utiliser par les « non-acousticiens » et les professionnels apprécieront ses fonctionnalités. Les résultats sont faciles à interpréter pour tous. Le Noise Inspector est un outil particulièrement important, destiné à améliorer la qualité de vos produits, à minimiser la durée de leur développement et à économiser vos ressources.

Il s'adapte à vos besoins grâce à sa flexibilité dans la conception de l'antenne, le nombre de microphones et les algorithmes de pointe. Avec un seul système incluant une riche variété d'antennes, la transition aisée entre le Beamforming (formation de voies), l'holographie et l'intensimétrie est possible, permettant d'analyser une large gamme d'objets.



Tout a été conçu afin d'obtenir une performance élevée. Encore plus d'avantages – et moins de dépenses !

01dB s'est associé à la société allemande CAE Software and Systems pour proposer à ses clients la meilleure solution de caméras acoustiques.

### CARACTÉRISTIQUES

#### Matériel

- Antennes microphoniques innovantes
- Échantillonnage synchrone 24 bits
- Voies : de 8 à 1 000
- Résultats haute résolution
- Caméra optique haute résolution
- Fonctionnement sur batterie
- Voie top de tour et tr/mn
- Léger
- Faibles dimensions de boîtier
- Flexible et mobile

#### Logiciel

- Imagerie acoustique en temps réel fournissant des résultats rapides
- Post-traitement fournissant des résultats de haute précision
- Puissants algorithmes HD
- Exportation des fichiers AVI, WAV et des résultats
- Localisation de 40 Hz jusqu'à 20 kHz en fonction de la configuration
- Dynamique supérieure à 40 dB possible
- Filtres de pondérations acoustiques
- Interface avec LabVIEW et Matlab
- Traitement manuel ou par lots
- Véritable et unique Beamforming 3D
- Intuitif et facile à utiliser



### APPLICATIONS

- Acoustique environnementale
- Acoustique du bâtiment
- Détection de fuites acoustiques
- NVH
- Bruits parasites « squeak and rattle »
- Sources de bruit transitoires
- Sources de bruit stationnaires

## NOISE INSPECTOR EST LA SOLUTION

---

Le Noise Inspector a été conçu pour pouvoir être configuré rapidement afin de gagner du temps et de commencer les mesures immédiatement. Nous avons donc développé un système qui peut être installé par une seule personne en moins d'une minute. Immédiatement après avoir installé le matériel, les premières images acoustiques seront disponibles en quelques clics.

Les caméras acoustiques sont constituées de 4 parties principales :

- Antenne microphonique : nous proposons les antennes bénéficiant de la meilleure conception.
- Acquisition de données (analogique ou numérique) : résolution 24 bits, filtres anti-repliement et échantillonnage simultané pour chaque microphone. Elle est adaptée à toutes vos applications.
- Caméra : nous utilisons des caméras haute définition (caméra USB et IP).
- Logiciel de calcul : notre logiciel a été conçu pour être intuitif, facile à utiliser et puissant.



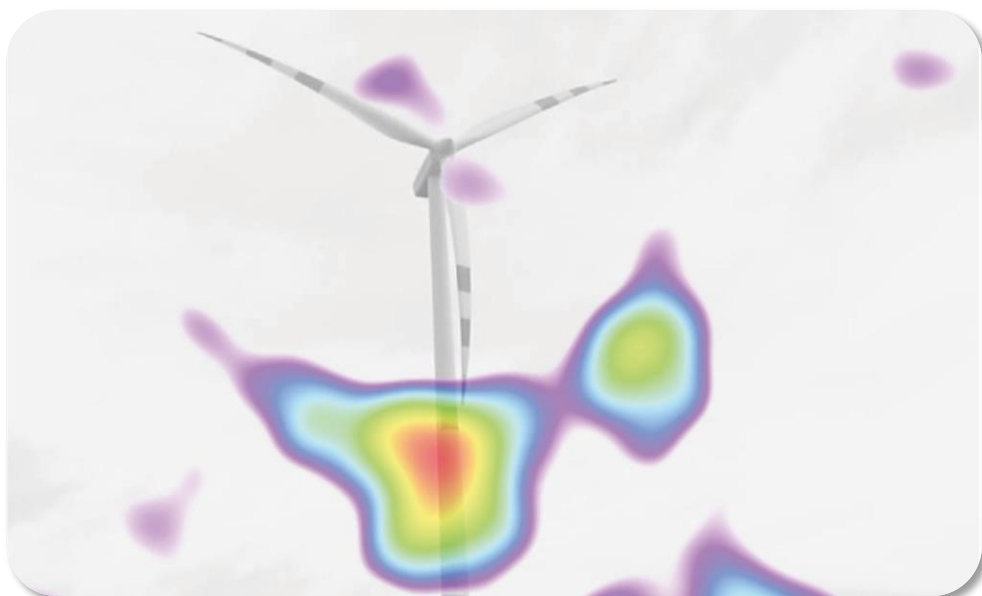
## APPLICATIONS ILLIMITÉES DES CAMÉRAS ACOUSTIQUES

---

Notre Noise Inspector est optimisé pour fournir la meilleure performance et les résultats les plus précis pour toutes vos applications. En fonction de l'antenne utilisée, le système s'adapte aux très basses fréquences comme aux très hautes fréquences.

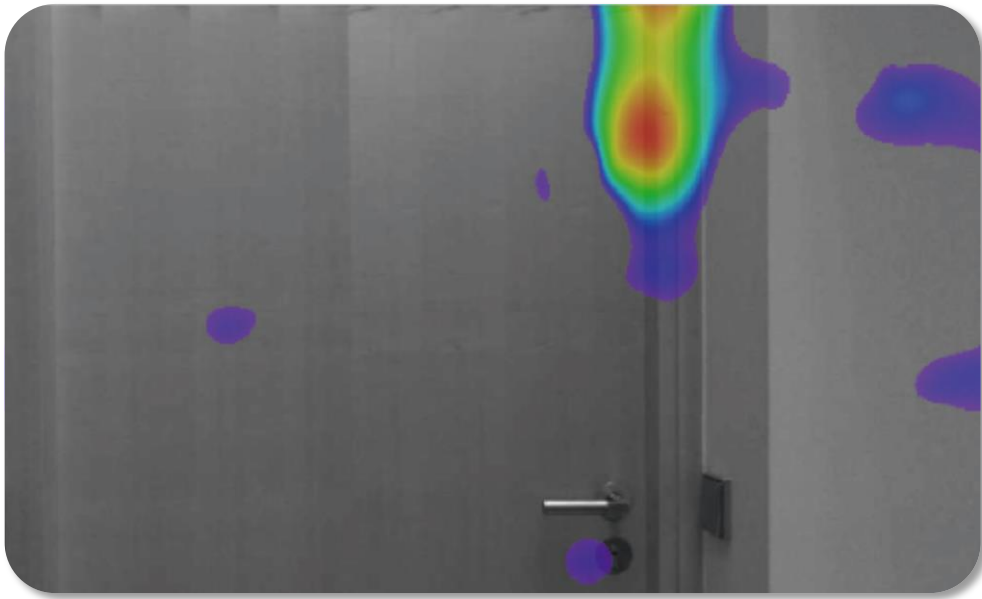
### BRUIT AÉRIEN DES EXTRÉMITÉS DES PALES

---



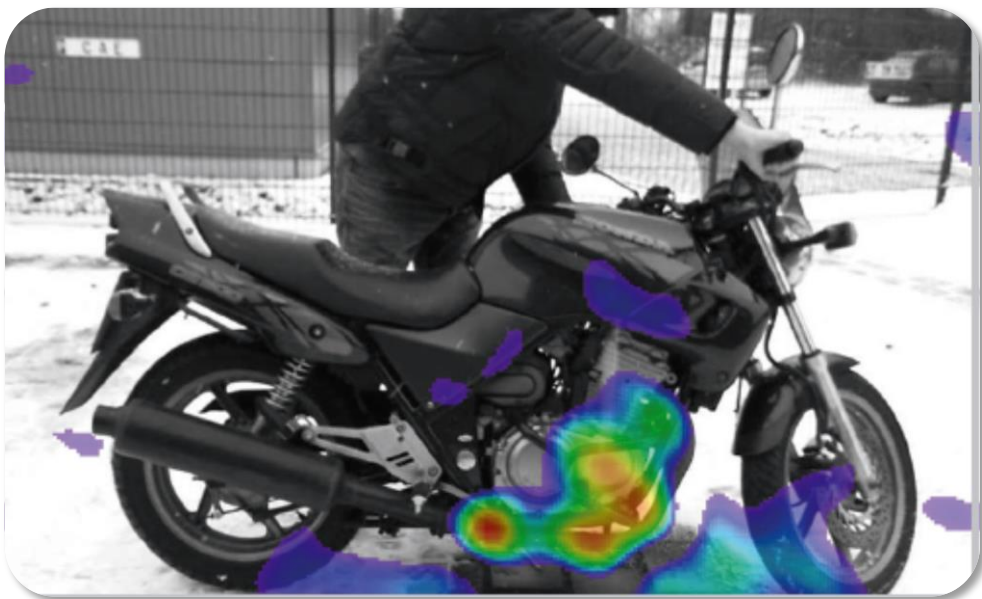
DÉTECTION DE FUTES ACOUSTIQUES DANS LES BÂTIMENTS

---



BRUIT DE VÉLOMOTEUR

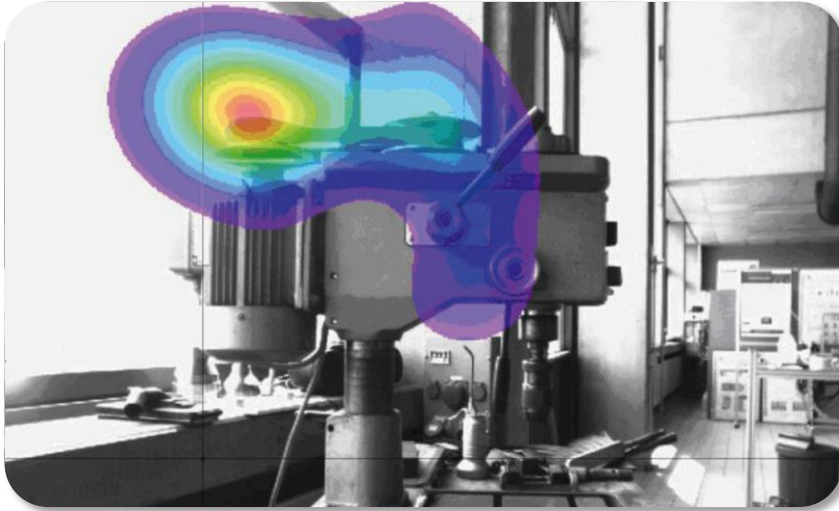
---





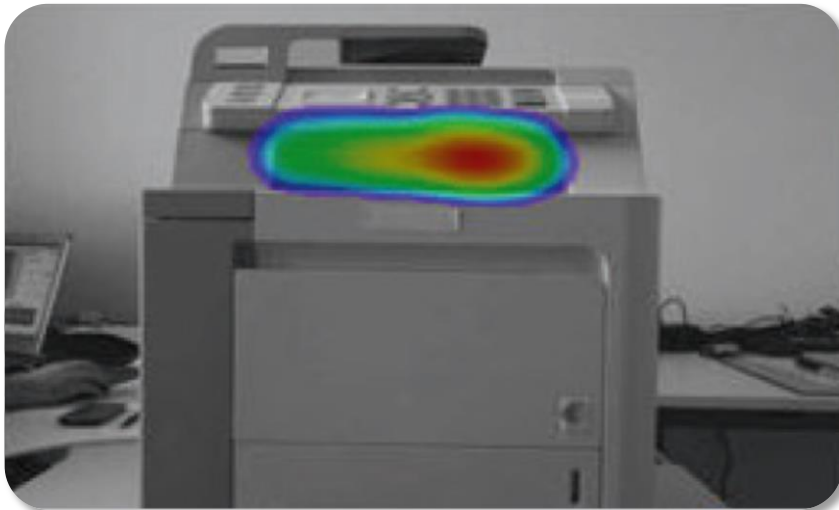
### BRUIT DE FROTTEMENT D'UNE COURROIE D'ENTRAÎNEMENT

---



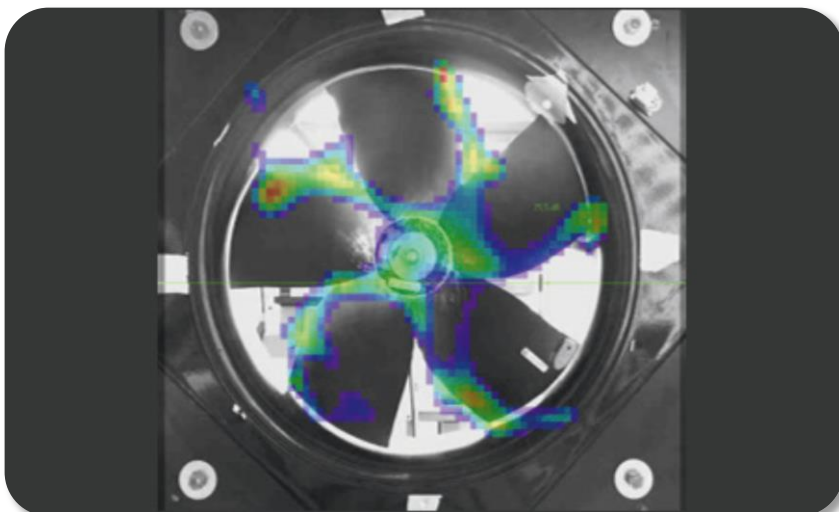
### BRUIT D'IMPRIMANTE

---



### BRUIT DE VENTILATEUR

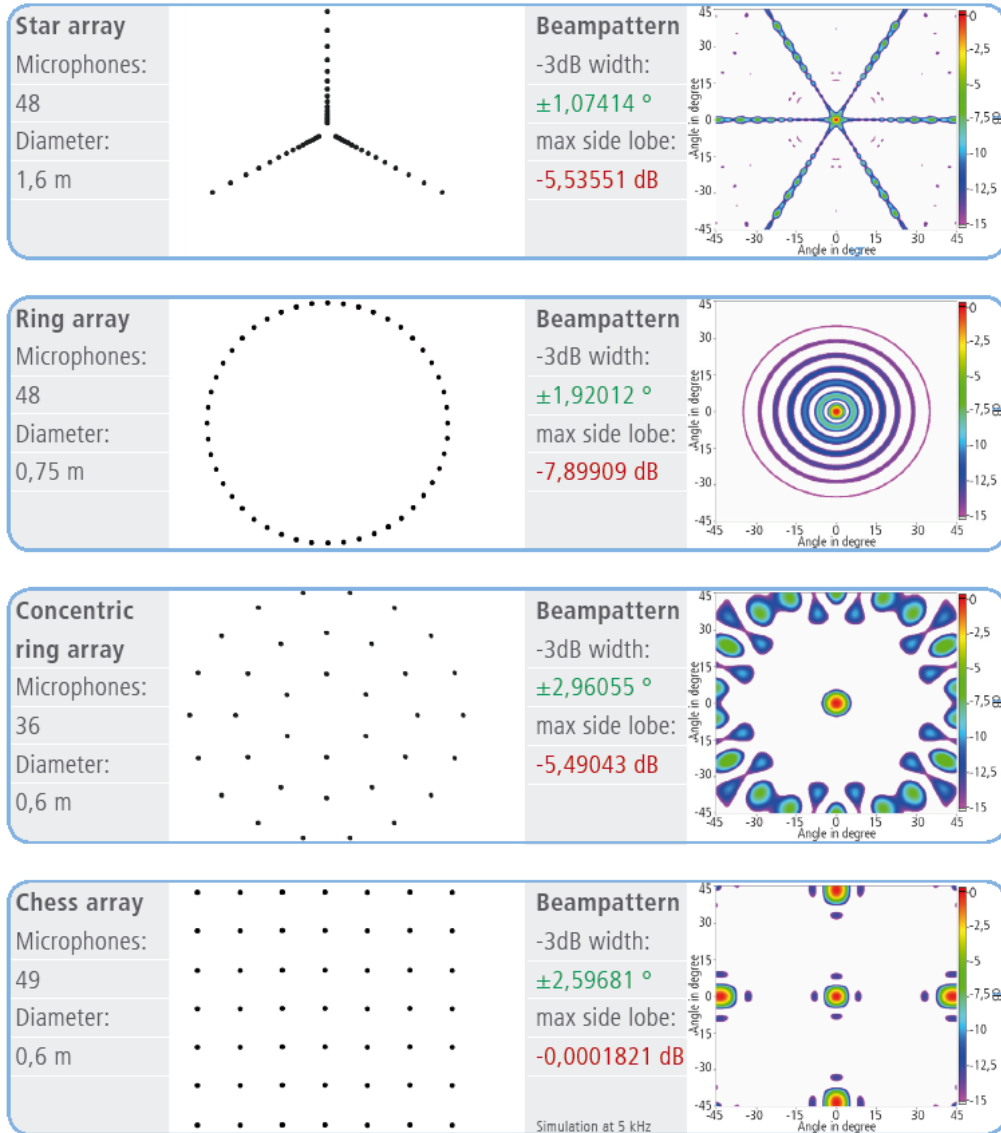
---



## LA MEILLEURE TECHNOLOGIE D'ANTENNE

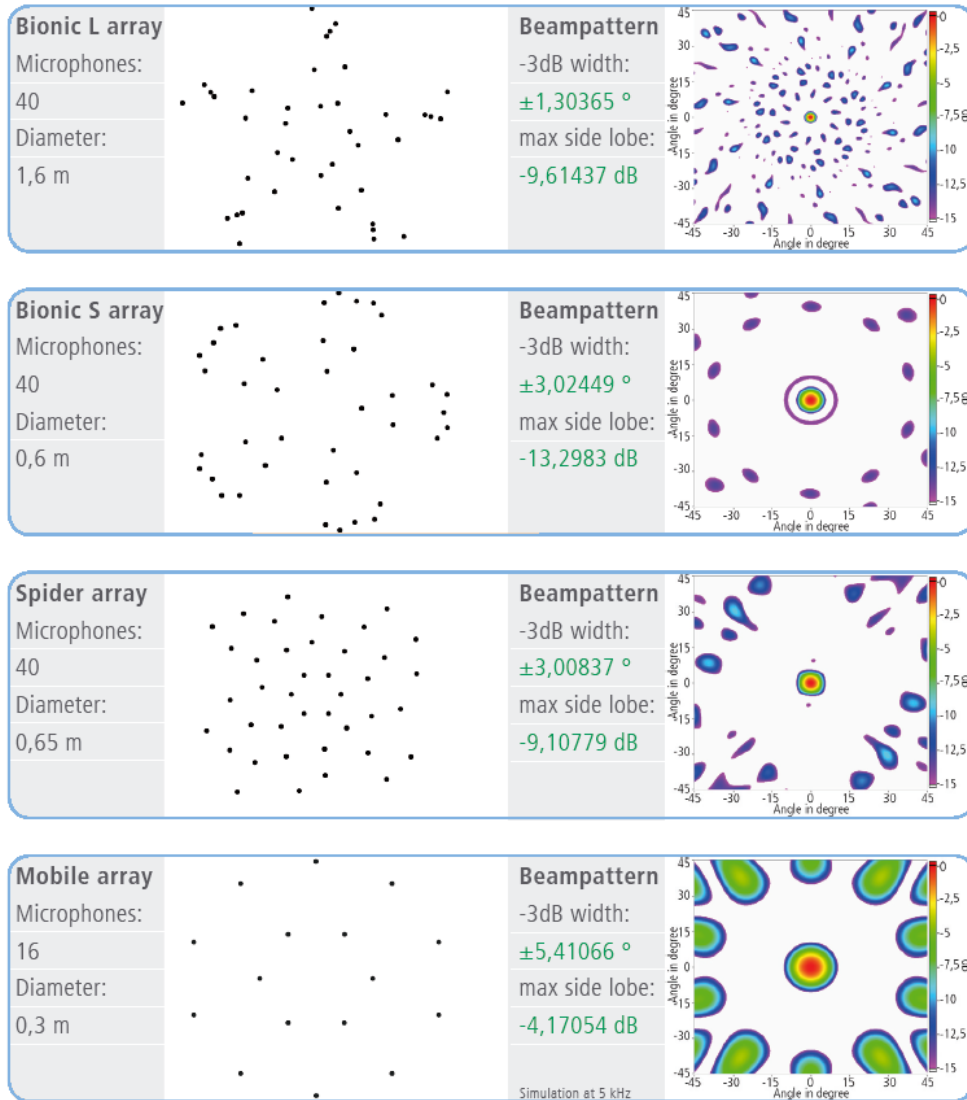
### ANTENNES COMMUNES

La conception de l'antenne est une propriété physique importante lorsque l'on veut fournir des résultats de haute résolution. Concevoir la forme des antennes demande donc un vaste savoir-faire d'ingénierie. Les conceptions standard donnent des résultats ayant une faible résolution et/ou une mauvaise dynamique.



## UNE TECHNOLOGIE D'ANTENNE DE POINTE

Comme l'influence des conceptions d'antenne est particulièrement significative, nous avons créé tout un choix d'antennes avec de bonnes répartitions microphoniques (voir ci-dessous). Il est également parfaitement possible de créer des conceptions d'antenne personnalisées afin de répondre aux besoins des clients.



## UN EXCELLENT LOGICIEL QUI FAIT LA DIFFÉRENCE

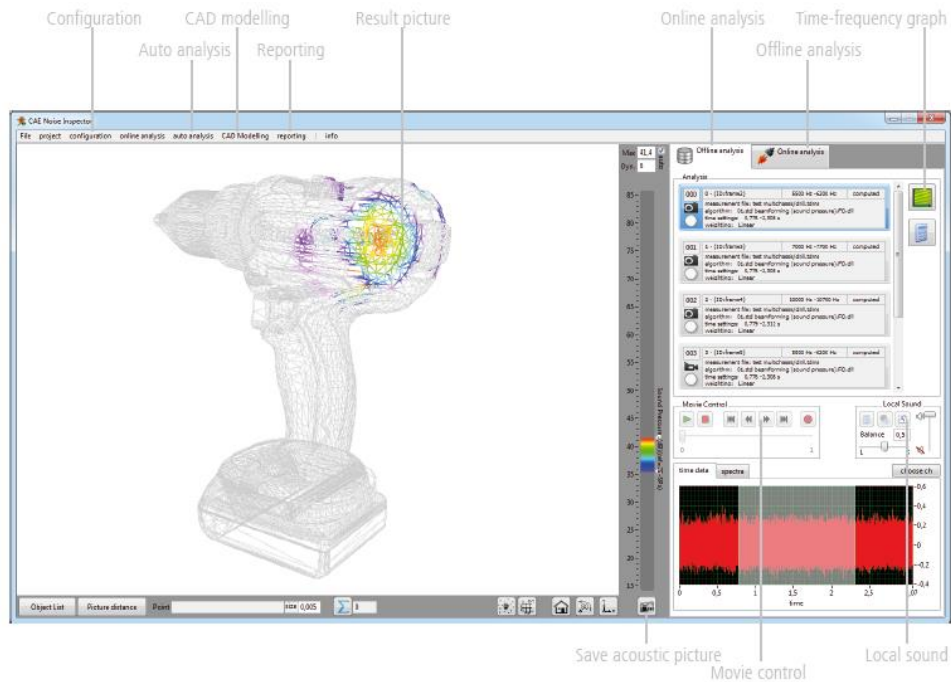
Le logiciel Noise Inspector est une solution clé en main qui permet de visualiser les sources de bruit. Les images et les films acoustiques indiquent à l'utilisateur, de façon rapide et directe, d'où vient le bruit.

L'interface conviviale guide l'utilisateur tout au long du processus depuis l'acquisition des données jusqu'à leur analyse et l'édition du rapport. Nous avons intégré au logiciel de nombreux algorithmes bien connus, ainsi que des nouveaux, permettant d'obtenir des images détaillées. Un outil de rapport complet permet à l'utilisateur une consultation et une visualisation rapides des résultats.

Le logiciel Noise Inspector ne constitue pas une solution fermée. La fonctionnalité d'export permet d'utiliser les résultats et les mesures sur d'autres plates-formes logicielles. Les fichiers de données brutes et les fichiers de résultats sont sauvegardés sur le disque dur au format de fichier TDMS de National Instruments et peuvent être facilement relus par des logiciels externes.

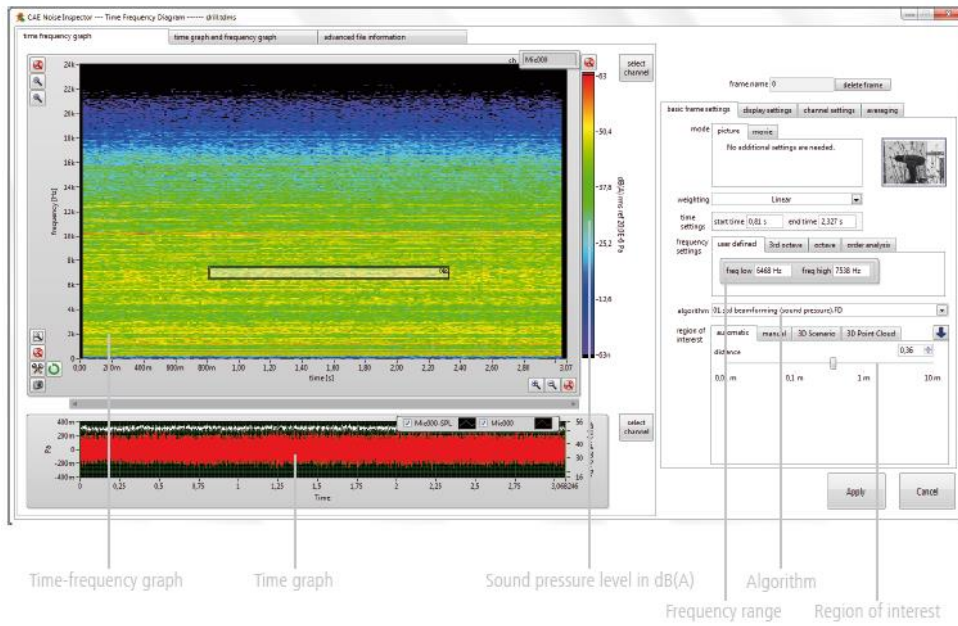
L'interface ouverte compatible avec LabVIEW et Matlab fournit une méthode simple à nos clients pour développer leurs propres algorithmes et les intégrer dans Noise Inspector, qui est souvent utilisé pour ses capacités de recherche.

## INTERFACE PRINCIPALE DE NOISE INSPECTOR

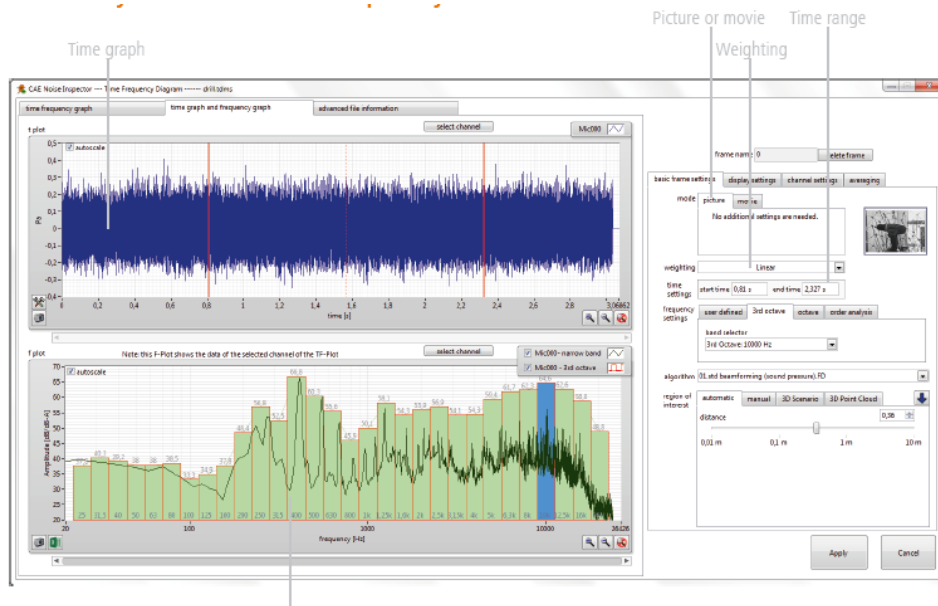




## PRÉ-ANALYSE DANS LE DOMAINE TEMPS-FRÉQUENCE



## PRÉ-ANALYSE DANS LES DOMAINES TEMPOREL ET FRÉQUENTIEL



## LARGE SÉLECTION D'ALGORITHMES

Le logiciel Noise Inspector est fourni avec la plus large gamme d'algorithmes disponible sur le marché. Vous pourrez choisir entre des algorithmes de Beamforming standard ou à haute résolution pour les mesures en champ lointain.

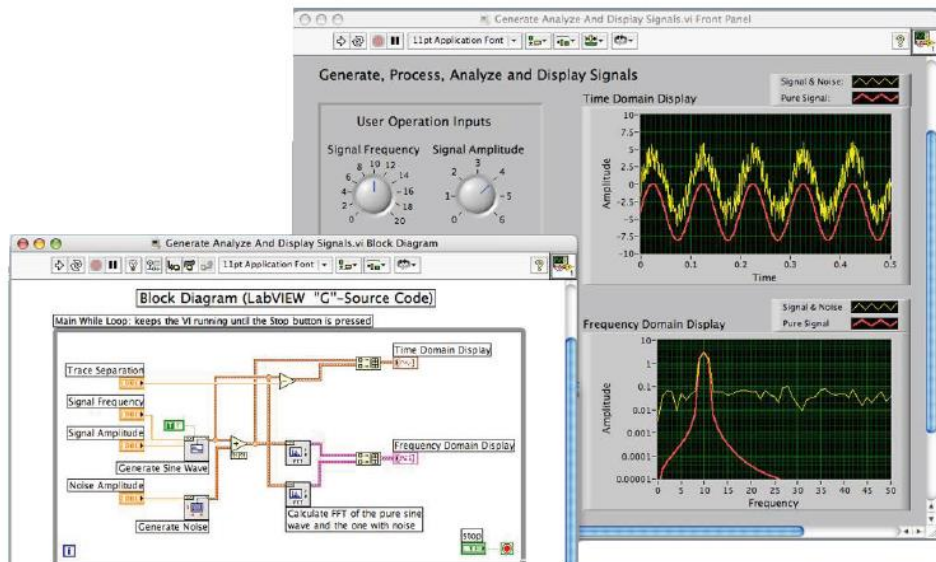
Si vous êtes confrontés à des sources de plus basses fréquences, vous pourrez utiliser le Noise Inspector pour réaliser des mesures holographiques (avec antenne Spider) ou des tâches de cartographie intensimétrique (avec antennes spécifiques). L'utilisateur pourra également concevoir ses propres algorithmes d'analyse via l'interface LabVIEW pour plugins.

### ALGORITHMES À PARTIR DE 40 HZ

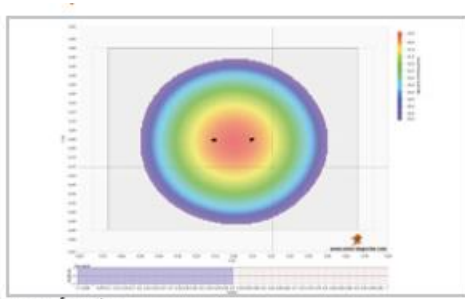
- SONAH (avec antenne Spider) – Holographie acoustique de champ proche optimisée statistiquement
- Intensité (avec antennes intensimétriques spécifiques) – Intensité en temps-réel, méthode de cartographie de l'intensité, cartographie 3D de l'intensité (vecteurs 3D)

### ALGORITHMES À PARTIR DE 500 HZ

- Beamforming standard - Très rapide et robuste
- Algorithmes de déconvolution
  - CLEAN SC
  - MUSIC (MULTiple Signal Classification)
  - CAPON
  - DAMAS (Deconvolution Approach for the Mapping of Acoustic Sources)
  - Beamforming orthogonal
  - Autres
- Beamforming 3D réel - L'objet est à l'intérieur de l'antenne de microphones
- Beamforming rotationnel - Pour les pièces tournantes, par exemple les ventilateurs
- « Utilisateur » - Interface pour vos propres méthodes



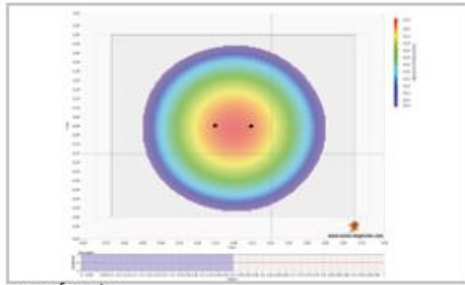
ALGORITHMES HD AVANCÉS



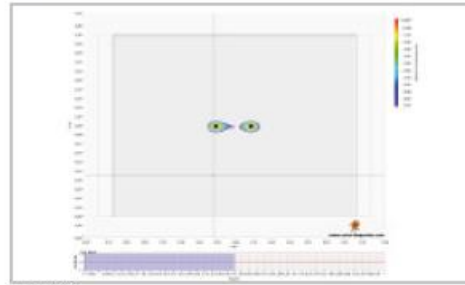
Beamforming



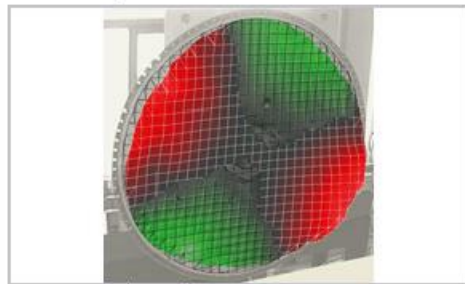
Capon



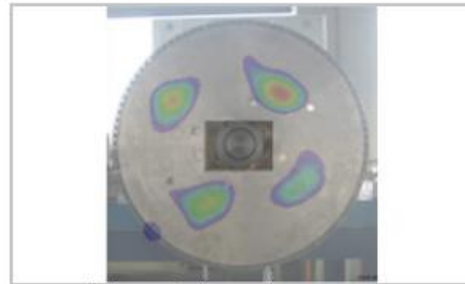
Beamforming



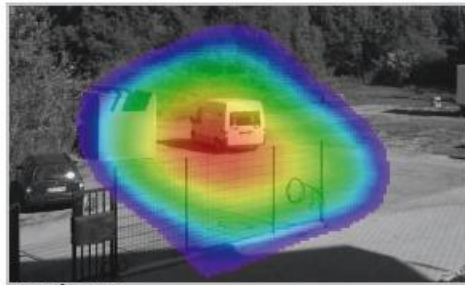
MUSIC



3D Scanning laser vibrometry



Acoustic holography (SONAH)



Beamforming



Clean SC

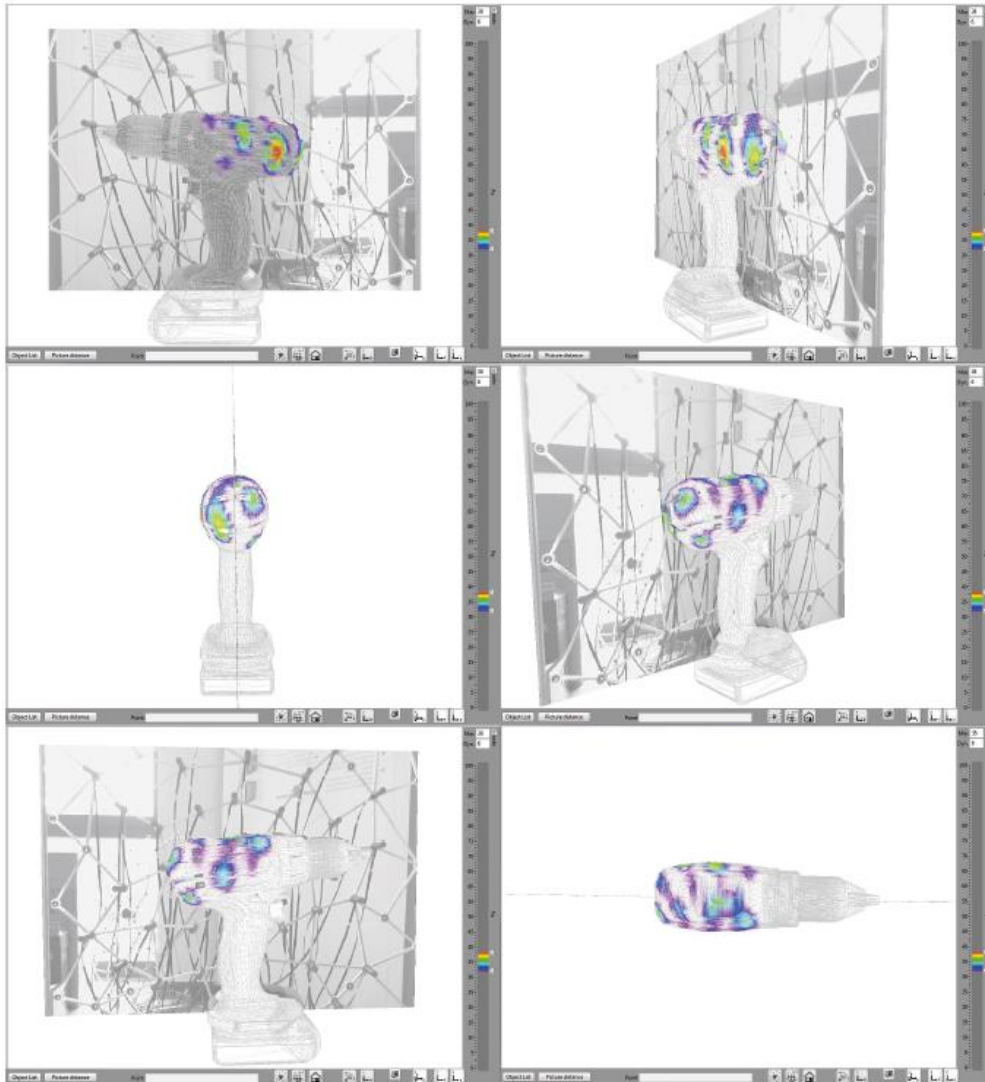
## BEAMFORMING 3D RÉEL ET UNIQUE

La solution Noise Inspector propose un Beamforming 3D unique au monde.

L'objet est entouré par les antennes de microphones et les mesures sont ainsi effectuées de tous les côtés. Les résultats sont de véritables résultats de mesure 3D qui sont projetés sur le modèle 3D.

Une seule mesure permet de visualiser l'émission acoustique complète de l'objet mesuré. Il n'y a pas de limite à la taille de l'antenne de microphones, elle peut aller d'un petit cube de 800 mm x 800 mm x 800 mm jusqu'à une chambre anéchoïque complète.

Les résultats obtenus pour toutes les dimensions sont à haute résolution.



## UN PUISSANT FRONTAL NUMÉRIQUE

---

Le puissant frontal I<sup>2</sup>S est robuste et léger. Le processeur temps réel intégré et la matrice FPGA garantissent la précision la plus élevée pour les données mesurées. En synchronisant les frontaux, le système peut être étendu jusqu'à plus de 1 000 voies ou mesurer simultanément la vitesse en tr/mn d'un système tournant. Le frontal dispose donc d'une voie de déclenchement et d'une voie RPM (vitesse de rotation) intégrées.

Le frontal transfère en temps réel les données acquises par les microphones vers l'ordinateur hôte via le réseau Ethernet haute vitesse.

### PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

---

- Numérique
- Léger
- Robuste
- Évolutif
- Voie de déclenchement
- Voie vitesse de rotation (RPM)
- Option batterie
- Pas de ventilateur
- Applications multi-châssis synchronisées
- Jusqu'à 1 000 voies microphoniques





## PACKAGES

### SPÉCIFICATIONS GLOBALES

Tous les packages de caméras acoustiques contiennent :

- Un frontal I<sup>2</sup>S numérique temps réel
- Un logiciel principal Noise Inspector (Beamforming uniquement, 2D uniquement) avec clé de protection
- Une antenne avec ses microphones

### KITS DISPONIBLES

	CAM3001000 Antenne Mobile Noise Inspector 16 voies	CAM3002000 Antenne Spider Noise Inspector 40 voies	CAM3003000 Antenne Bionique S Noise Inspector 40 voies	CAM3004000 Antenne Bionique L Noise Inspector 40 voies	CAM3005000 Antenne Spider Noise Inspector 80 voies	CAM3006000 Antenne Bionique XL Noise Inspector 80 voies
Nombre de frontaux I <sup>2</sup> S	1	1	1	1	2	2
Options matérielles : Fonctionnalité multi-châssis (+ Déclenchement et Tachy)	○	○	○	○	●	●
Option matérielle : Batterie pour frontal I <sup>2</sup> S	○	○	○	○	○	○
Logiciel Noise Inspector Package principal (Beamforming uniquement, 2D uniquement)	●	●	●	●	●	●
Option logicielle : Algorithmes haute résolution	○	●	●	●	●	●
Option logicielle : Beamforming 3D	○	○	○	○	○	○
Option logicielle : Analyse d'ordres	○	○	○	○	○	○
Antenne Mobile avec 16 microphones	●	○	○	○	○	○
Antenne Spider avec 40 microphones	○	●	○	○	○	○
Antenne Spider avec 80 microphones	○	○	○	○	●*	○
Antenne Bionique S avec 40 microphones	○	○	●	○	○	○
Antenne Bionique L avec 40 microphones	○	○	○	●	○	○
Antenne Bionique XL avec 80 microphones	○	○	○	○	○	●

● Inclus ○ Option

●\* Le kit CAM3005000 contient 2 « antennes Spider 40 microphones »

### ANTENNES 3D SUPPLÉMENTAIRES

Pour compléter les packages standard, des antennes 3D sont disponibles, sur le principe de la personnalisation.

Par exemple :

- Division d'une antenne Spider en plusieurs antennes
- Assemblage de plusieurs antennes Spider
- Antennes 3D personnalisées
- Antenne 3D pour salle complète

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

### FRONTAL I<sup>2</sup>S

#### Acquisition de données numériques

Voies : 40  
 Vitesse d'échantillonnage : 48 kHz  
 Résolution : 24 bits  
 Échantillonnage synchrone

#### Masse et dimensions

Longueur : 230 mm  
 Largeur : 185 mm  
 Hauteur : 58 mm  
 Masse : 2 kg

#### Alimentation

Source d'alimentation : 9-30 V CC  
 Consommation électrique : < 5 W  
 Option batterie : Oui



### ANTENNE BIONIQUE S

#### Principales caractéristiques

Conception intégrée  
 Haute résolution  
 Dynamique élevée  
 Très faible volume  
 Conçue pour mesures en champ lointain (Beamforming)  
 À partir de 1 000 Hz

#### Microphones MEMS

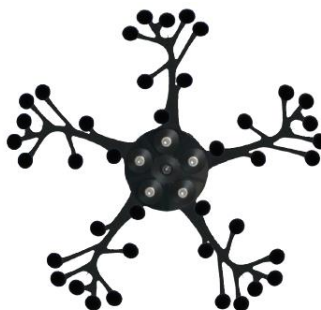
Nombre : 40  
 Résolution : 24 bits  
 Vitesse d'échantillonnage : 48 kHz  
 Interface : I<sup>2</sup>S  
 Dynamique : 33-120 dB  
 Réponse fréquentielle plate ( $\pm 3$  dB) : 60 Hz - 15 kHz

#### Masse et dimensions

Matériau : Matériau composite  
 Diamètre : 600 mm  
 Masse : 2,5 kg  
 Conditionnement du système complet :  
 caisse 79.5 x 52 x 39.4 cm

#### Accessoires

Trépied en aluminium



### ANTENNES BIONIQUES L ET XL

#### Principales caractéristiques

Conception intégrée  
 Haute résolution  
 Dynamique élevée (la dynamique est encore augmentée avec l'antenne XL)  
 Très petit volume de boîtier  
 Conçu pour les mesures en champ lointain (Beamforming)  
 À partir de 300 Hz (pour L et XL)

#### Microphones MEMS

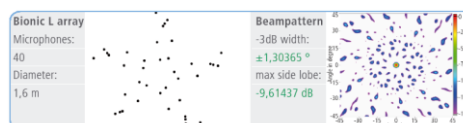
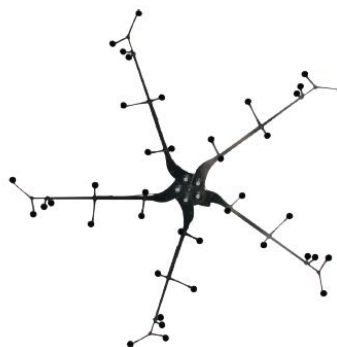
Nombre : 40 (L) ou 80 (XL)  
 Résolution : 24 bits  
 Vitesse d'échantillonnage : 48 kHz  
 Interface : I<sup>2</sup>S  
 Dynamique : 33-120 dB  
 Réponse fréquentielle plate ( $\pm 3$  dB) : 60 Hz - 15 kHz

#### Masse et dimensions

Matériau : Matériau composite  
 Diamètre : 1 600 mm (L) ou 1 700 mm (XL)  
 Masse : 3,5 kg (L) ou 4 kg (XL)  
 Conditionnement du système complet :  
 caisse 95.2 x 68.9 x 36.5 cm

#### Accessoires

Trépied en aluminium



## ANTENNE MOBILE

### Principales caractéristiques

Ultramobile  
Facile à utiliser  
Petite taille  
Beamforming uniquement  
Utilisation de 2 kHz à 10 kHz

### Microphones MEMS

Nombre : 16  
Résolution : 24 bits  
Vitesse d'échantillonnage : 48 kHz  
Interface : I<sup>2</sup>S  
Dynamique : 33-120 dB  
Réponse fréquentielle plate ( $\pm 3$  dB) : 60 Hz - 15 kHz

### Masse et dimensions

Matériau : Aluminium  
Diamètre : 300 mm  
Masse : 0,9 kg  
Conditionnement du système complet :  
caisse 79.5 x 52 x 39.4 cm

### Accessoires

Trépied en aluminium



## ANTENNE SPIDER

### Principales caractéristiques

Analyse en champ lointain (beamforming), à partir de 1000Hz  
Analyse en champ proche (holographie), de 40Hz à 20kHz  
Facile à utiliser  
Taille d'antenne extensible  
Nombre de voies extensible  
Positions des microphones changeables

### Microphones MEMS

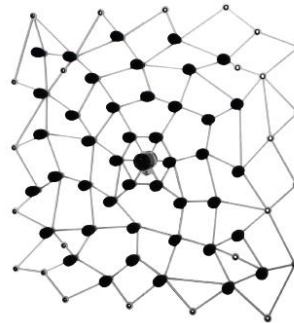
Nombre : 40 (extensible)  
Résolution : 24 bits  
Vitesse d'échantillonnage : 48 kHz  
Interface : I<sup>2</sup>S  
Dynamique : 33-120 dB  
Réponse fréquentielle plate ( $\pm 3$  dB) : 60 Hz - 15 kHz

### Masse et dimensions

Matériau : Aluminium  
Taille standard : 800 x 800 mm (extensible)  
Masse : 2,6 kg

### Accessoires

Trépied en aluminium



## ANTENNES 3D

### Principales caractéristiques

Beamforming 3D  
Résultats 3D pour objets 3D  
Une seule mesure suffit pour obtenir l'émission acoustique complète en 3D  
Processus stationnaires et non stationnaires  
Taille de l'antenne : petit cube ou salle complète  
Photos et vidéos acoustiques

### Microphones MEMS

Nombre : 80-400

### Masse et dimensions

Principe basé sur la personnalisation  
Possibilité d'assembler des antennes Spider  
Matériau : Cadre en aluminium  
Taille : Variable



Exemple d'antenne 3D basée sur l'assemblage de 3 antennes Spider.

## TABLE DE COMPARAISON DES ANTENNES

	Antenne Mobile 16 micros	Antenne Spider 40 micros	Antenne Spider 80 micros	Antenne Bionic S 40 micros	Antenne Bionic L 40 micros	Antenne Bionic XL 80 micros
Beamforming 2D / mesures champ lointain	●	●	●	●	●	●
Beamforming avec algorithmes Haute Résolution / mesures champ lointain	○	●	●	●	●	●
Beamforming 3D	○	○	○	○	○	○
Analyse d'Ordres	○	○	○	○	○	○
Holographie Acoustique (SONAH) / mesures champ proche	X	●	●	X	X	X

● Inclus    ○ Option    x Non compatible

**ACOEM**  
**Smart monitoring, diagnosis & solutions**

**ACOEM** propose une offre globale de monitoring intelligent, de diagnostic et de solutions s'appuyant sur une maîtrise unique des phénomènes vibratoires et acoustiques.

ACOEM contribue ainsi à améliorer :

- la qualité de vie et la prévention des risques en milieu urbain ou industriel
- la productivité et la fiabilité des process industriels
- la conception de produits robustes, silencieux et performants
- la protection des sites, des véhicules et des hommes en milieu hostile

Partout dans le monde, **ACOEM** accompagne les acteurs de l'Environnement, de l'Industrie et de la Défense avec ses marques **01dB**, **METRAVIB** et **ONEPROD**.

Retrouvez-nous sur [www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com).



200 chemin des Ormeaux  
69578 LIMONEST – FRANCE

Tél. : 04 72 52 48 00

[www.acoemgroup.com](http://www.acoemgroup.com)

---

Asie

Tél. : +66 (2) 7112 293 – Fax : +66 (2) 7112 293

Amérique du Sud

Tél. : +55 (11) 5089 6460 – Fax : +55 (11) 5089 6454

---