

Débruitage de la matrice interspectrale pour l'étude des sources aéroacoustiques

A. Dinsenmeyer^{1,2}, Q. Leclère¹, J. Antoni¹ et E. Julliard³

¹ Laboratoire Vibrations Acoustique

² Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique

Lyon, France

³ Airbus, Toulouse

JJCAB – Novembre 2018

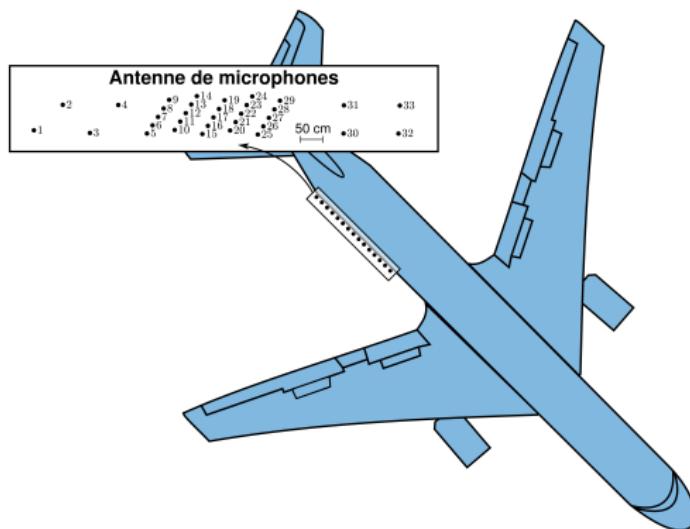


Contexte

- ▶ **Mesures bruitées** : Extérieur venté, soufflerie, milieu sous-marin, etc.

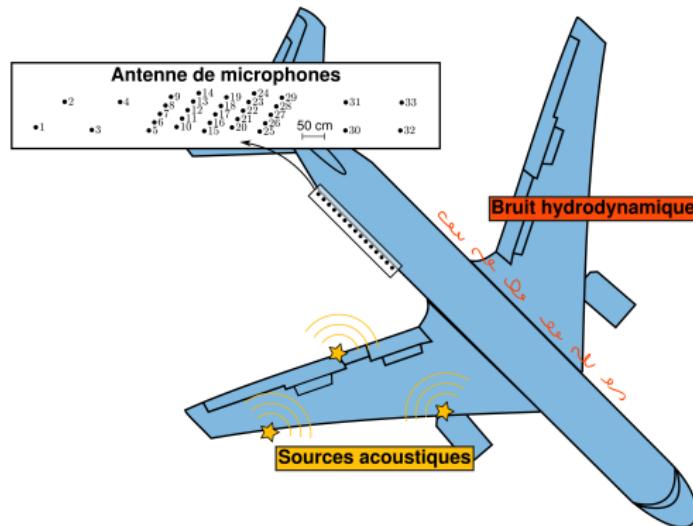
Contexte

- ▶ Mesures bruitées : Extérieur venté, soufflerie, milieu sous-marin, etc.
- ▶ Contexte industriel : design moteur et profil



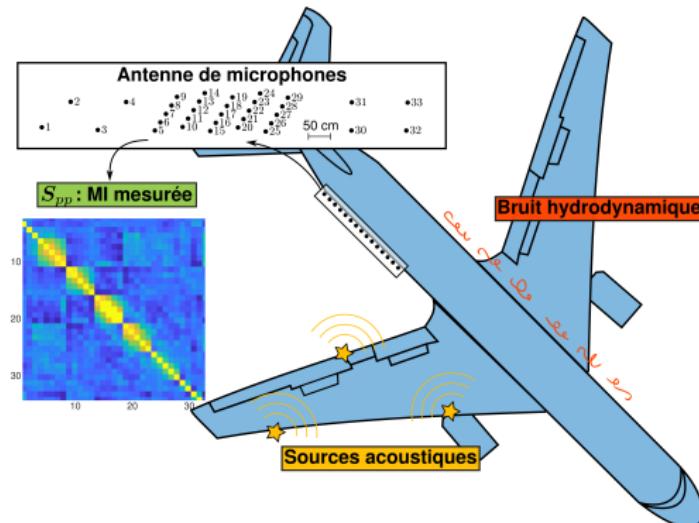
Contexte

- ▶ Mesures bruitées : Extérieur venté, soufflerie, milieu sous-marin, etc.
 - ▶ Contexte industriel : design moteur et profil
 - ▶ 2 types de fluctuations de pression :
 - les sources acoustiques (**signal**)
 - la turbulence de l'écoulement (**bruit**)
- } SNR très faible voire négatif

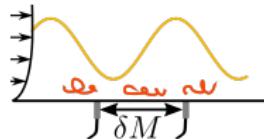


Contexte

- ▶ Mesures bruitées : Extérieur venté, soufflerie, milieu sous-marin, etc.
- ▶ Contexte industriel : design moteur et profil
- ▶ 2 types de fluctuations de pression :
 - les sources acoustiques (**signal**)
 - la turbulence de l'écoulement (**bruit**)
- ▶ Matrice interspectrale (MI) : corrélation des spectres

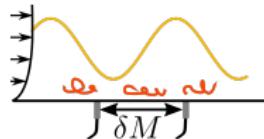


Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

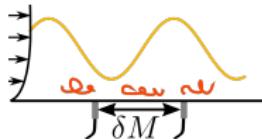
Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
MI mesurée = MI signal + MI bruit

Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

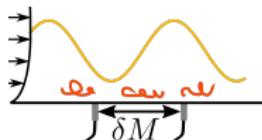
↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

Modèle de sources
Modèle de bruit

$$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité

Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



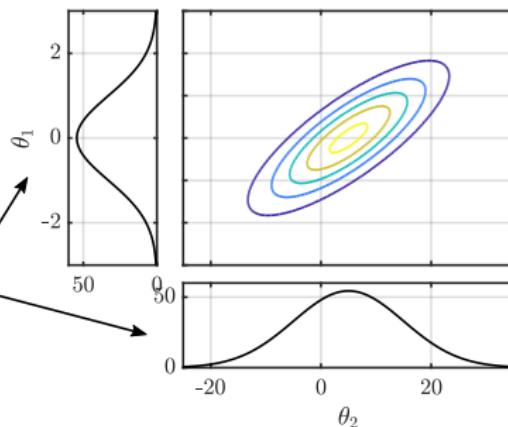
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

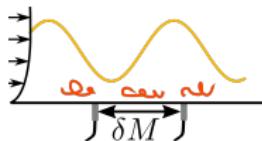
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



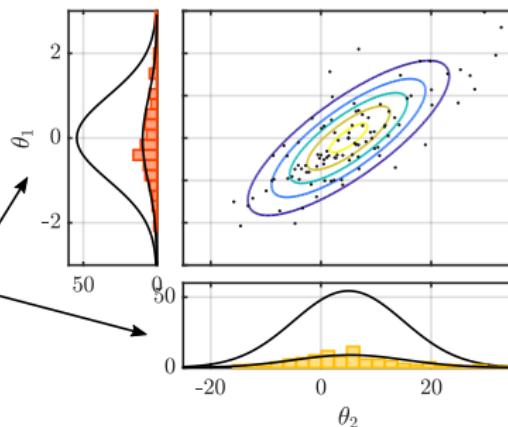
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

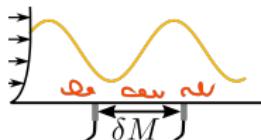
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



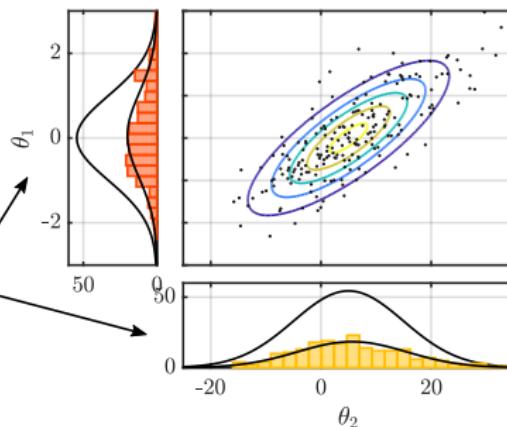
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

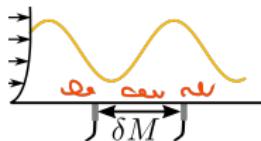
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



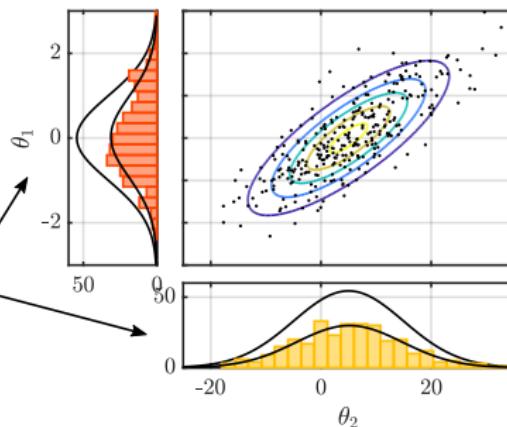
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

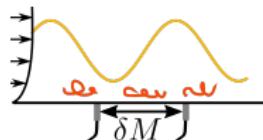
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



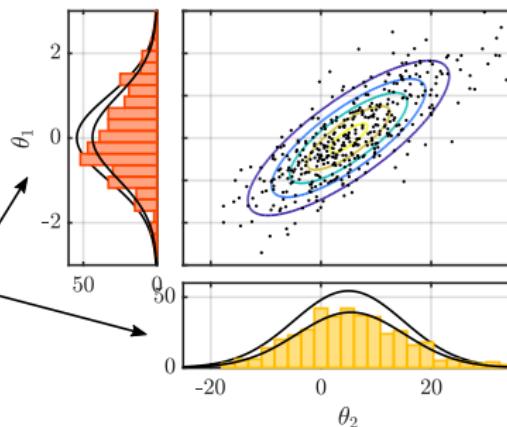
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

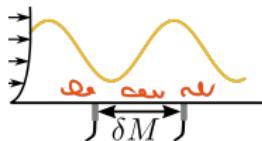
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



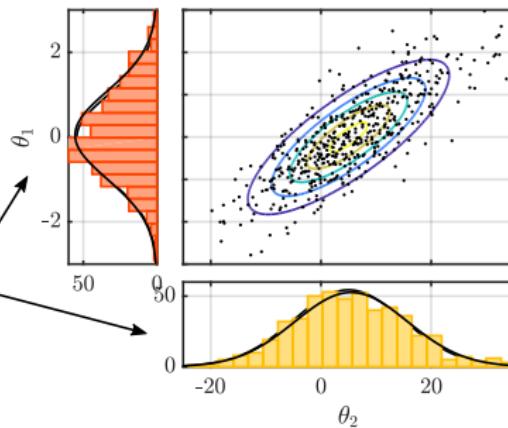
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

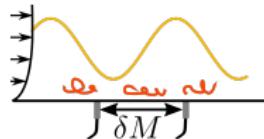
Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Comment séparer la contribution des sources acoustiques et le bruit de couche limite turbulente ?



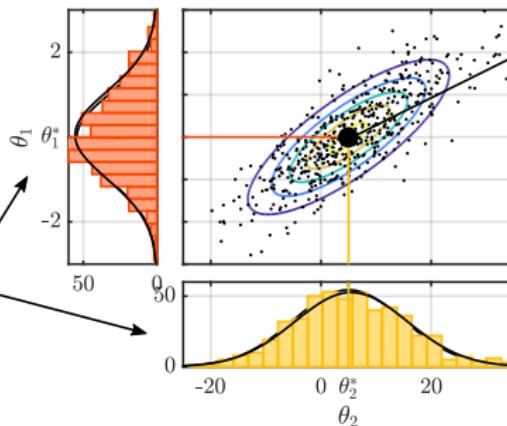
- ▶ **bruit** faiblement corrélé → MI diagonale
- ▶ **signal** acoustique corrélé → MI à rang réduit
peu de monopoles équivalents

↳ Faire une décomposition matricielle :
 $\text{MI mesurée} = \text{MI signal} + \text{MI bruit}$

Modèle de sources
Modèle de bruit

$M(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N)$

Chaque paramètre a sa densité de probabilité



Paramètres optimaux

