



HAL
open science

Resynchronisation passive d'un réseau de capteurs ultrasonores indépendants

Omar Bouchakour, Lynda Chehami, Emmanuel Moulin

► **To cite this version:**

Omar Bouchakour, Lynda Chehami, Emmanuel Moulin. Resynchronisation passive d'un réseau de capteurs ultrasonores indépendants. Mardi des Chercheurs 2022, Sep 2022, Mons, Belgique. hal-04142092

HAL Id: hal-04142092

<https://uphf.hal.science/hal-04142092>

Submitted on 14 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RÉSUMÉ

Le Contrôle Santé Structurel suscite un fort intérêt dans la communauté industrielle et fait l'objet des recherches actives au niveau international. Dans ce sens, on propose d'aborder la possibilité d'utiliser un ensemble de capteurs ultrasonores indépendants les uns des autres pour faire de l'imagerie passive. En particulier, on s'intéressera à la possibilité de resynchronisation en post-traitement des signaux issus des différents capteurs à partir de procédures de corrélation acoustique. Ceci réduira alors notablement la complexité du système de réseau de capteurs à implémenter pour l'imagerie de défauts.

CONTEXTE

La reconstruction des fonctions de Green par intercorrélation de bruit permet la localisation des défauts dans des plaques réverbérantes [1, 2, 3].

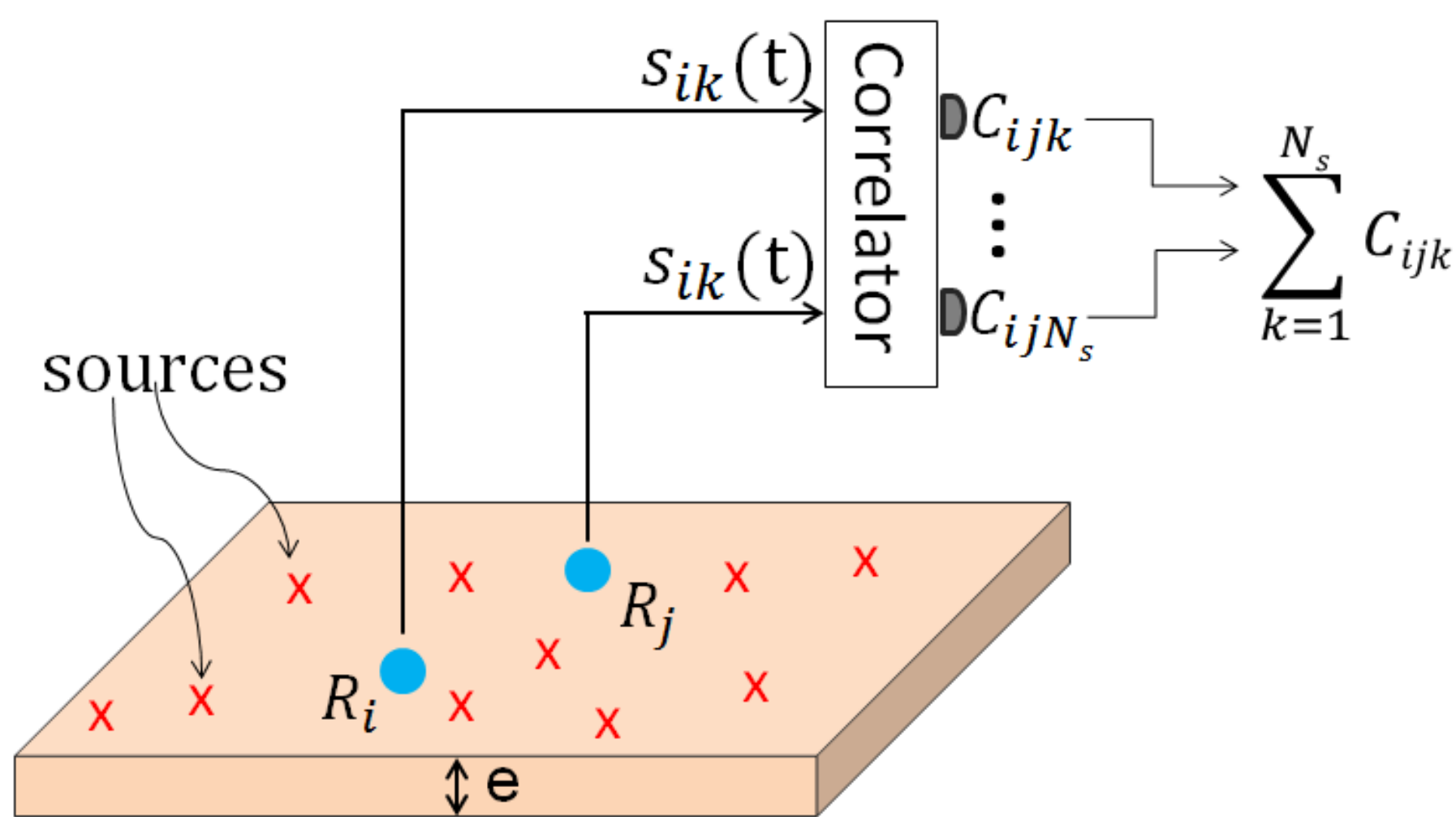


Fig 1: Reconstruction des FG par corrélation de bruit.

$$\Delta C = C_{def} - C_{ref}$$

- C_{ref} \Rightarrow Intercorrélation sans défaut;
- C_{def} \Rightarrow Intercorrélation avec défaut.

• Algorithme d'imagerie

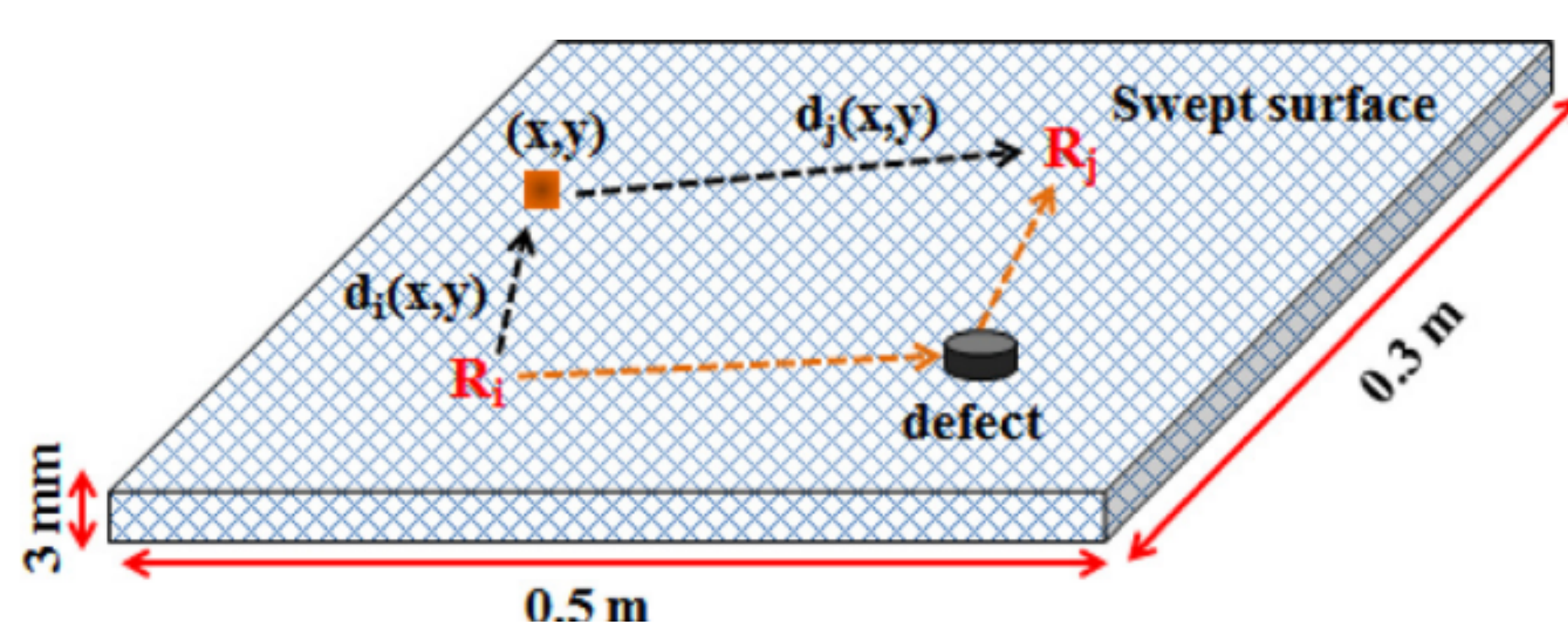


Fig 2: Principe de l'algorithme d'imagerie.

• Algorithme d'imagerie

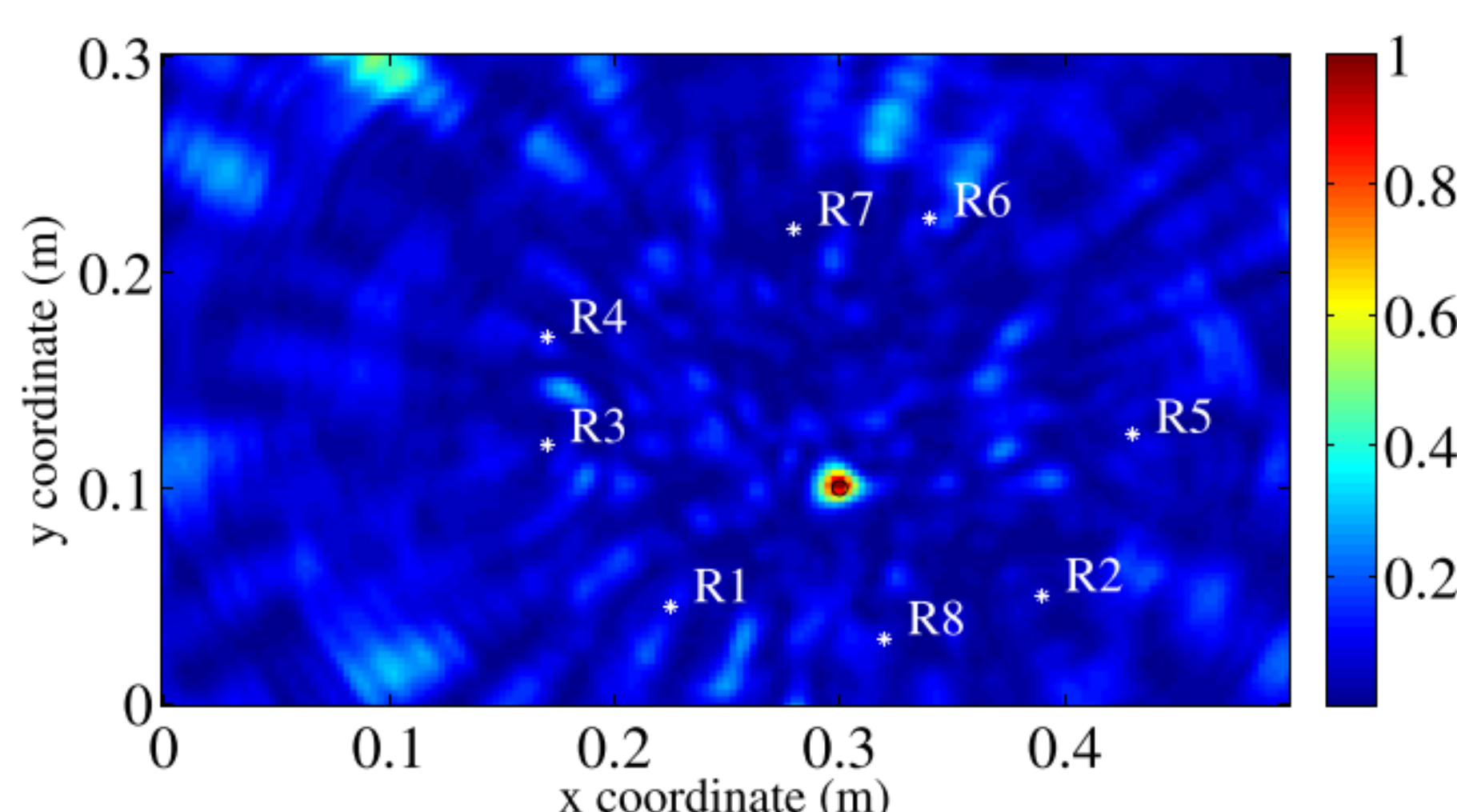
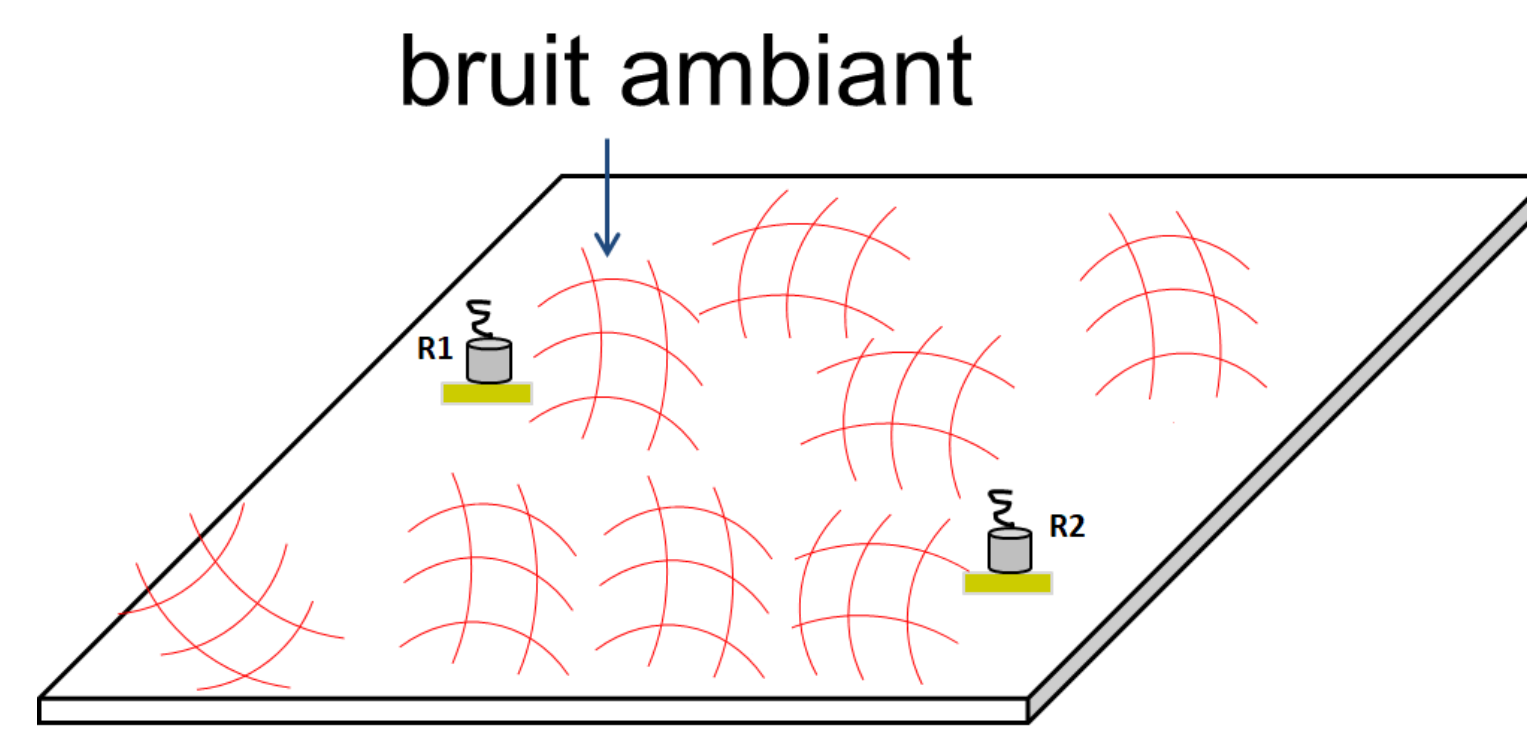


Fig 3: Localisation de défaut.

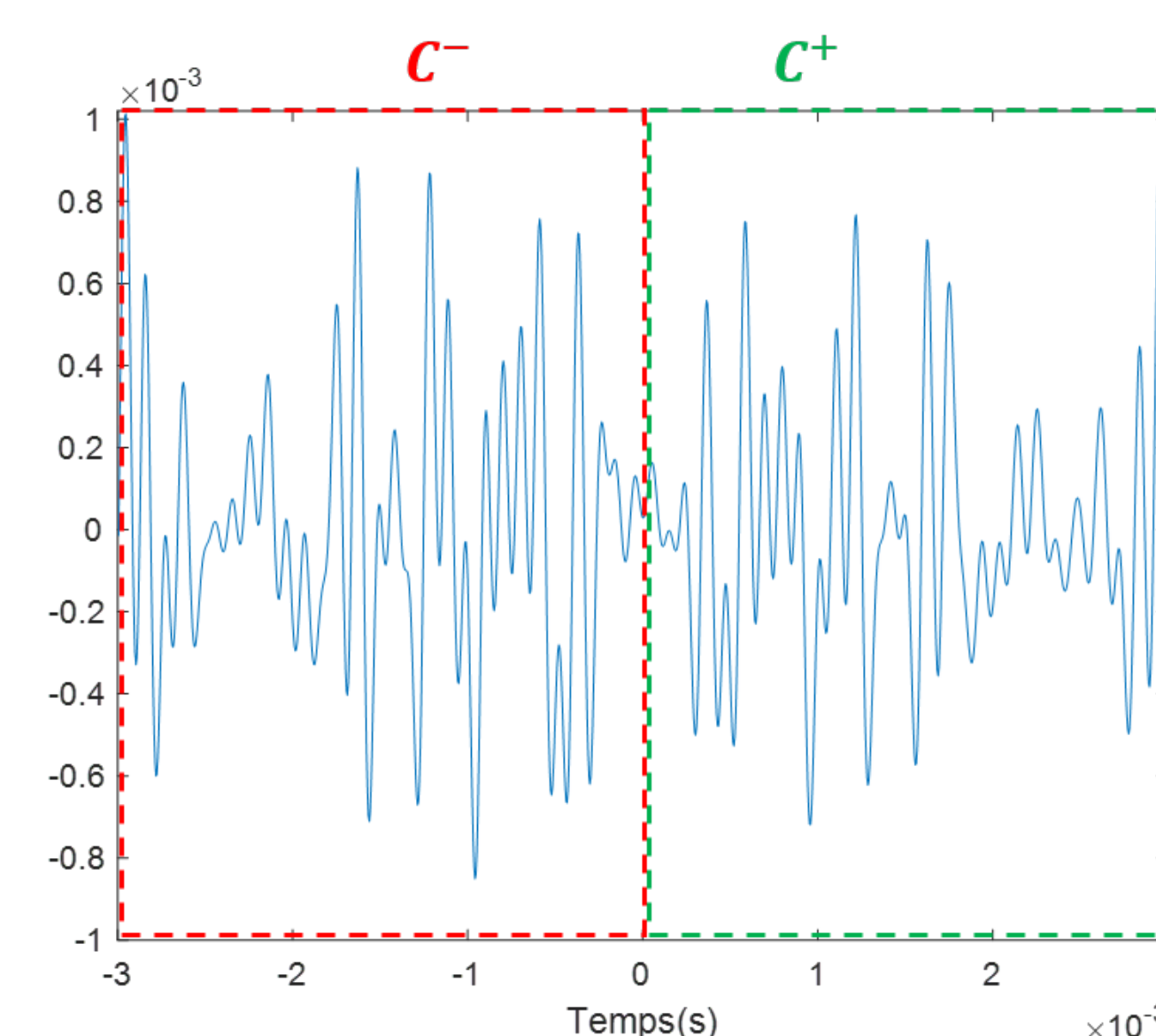
Nécessité d'avoir une horloge \Rightarrow **Complexité du système CSI**

PRINCIPE DE LA MÉTHODE DE RESYNCHRONISATION PASSIVE

• Représentation schématique

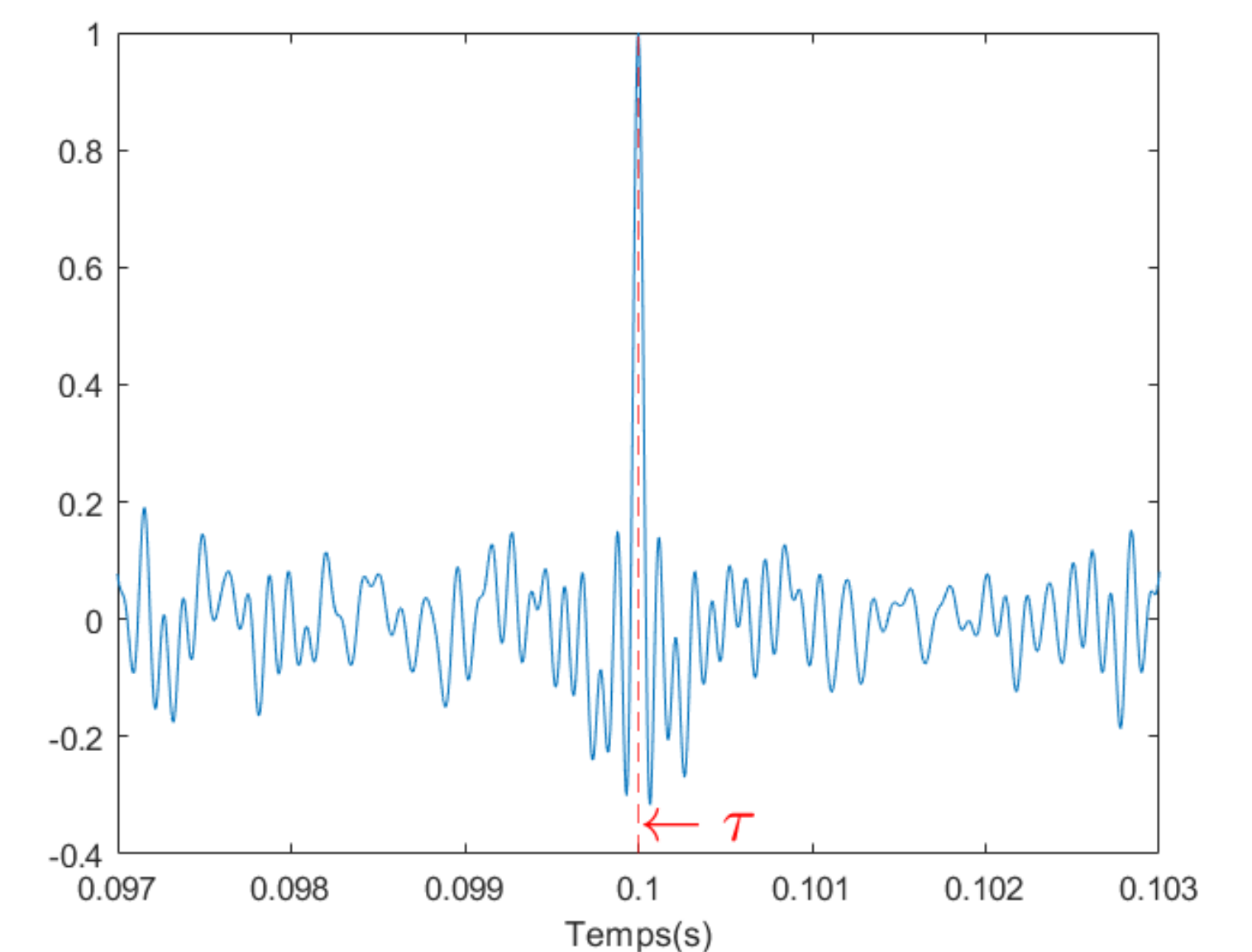


• Intercorrélation entre R_1 et R_2



- C^+ \Rightarrow Partie causale de l'intercorrélation C ;
- C^- \Rightarrow Partie anti-causale de C ;

• Corrélation entre C^+ et C^-

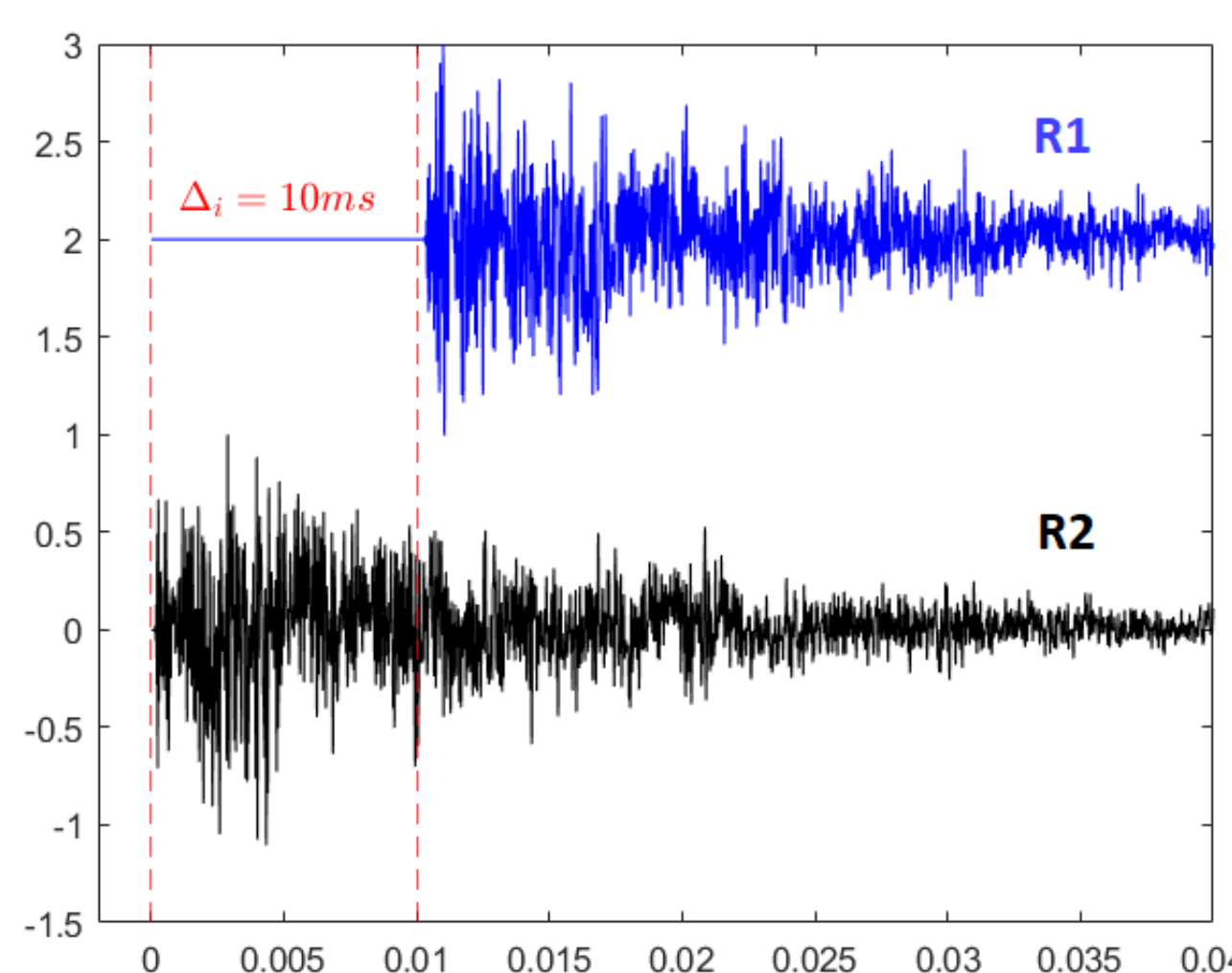
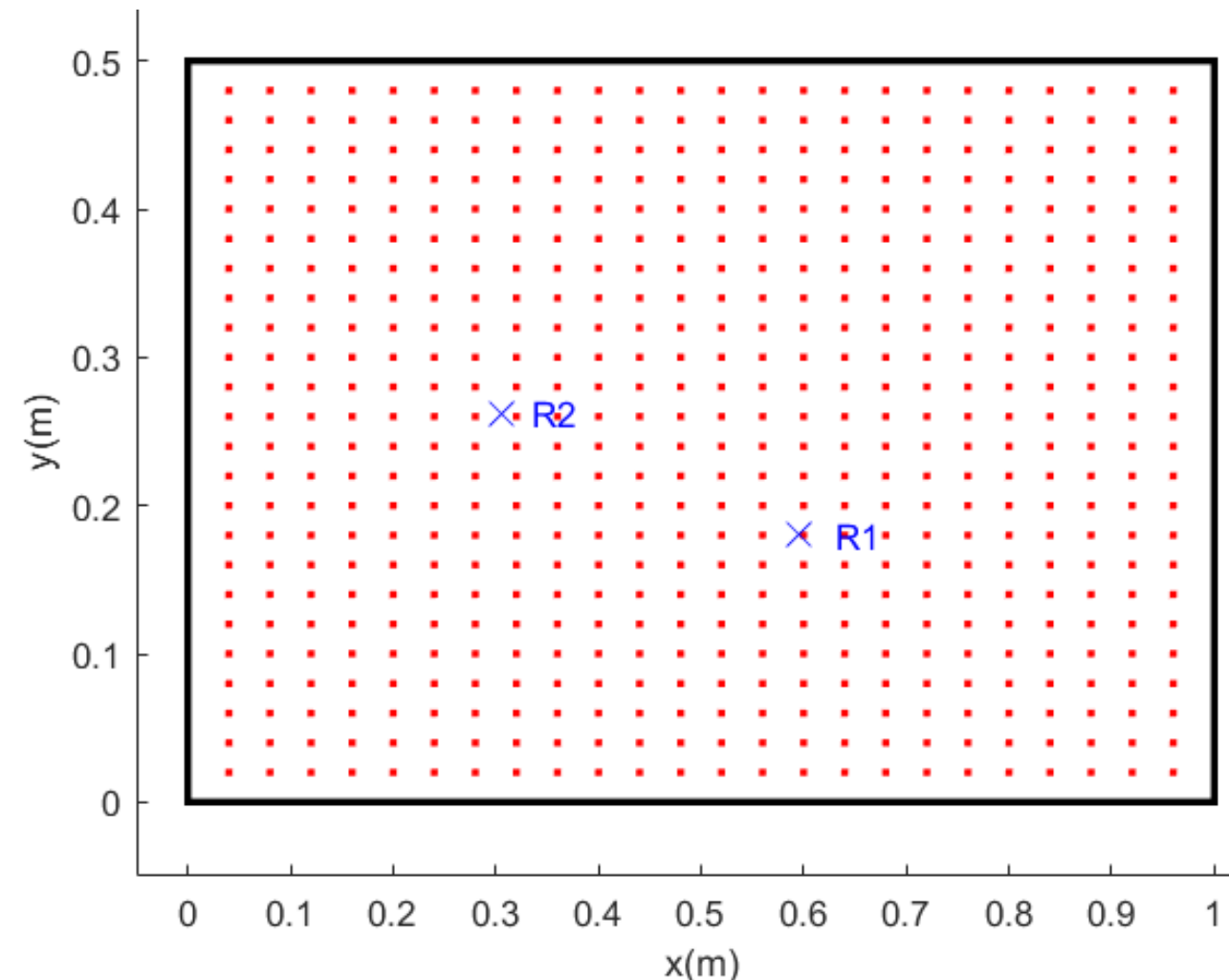


- Le pic de corrélation correspond à τ .
- Le décalage estimé entre R_1 et R_2 est :

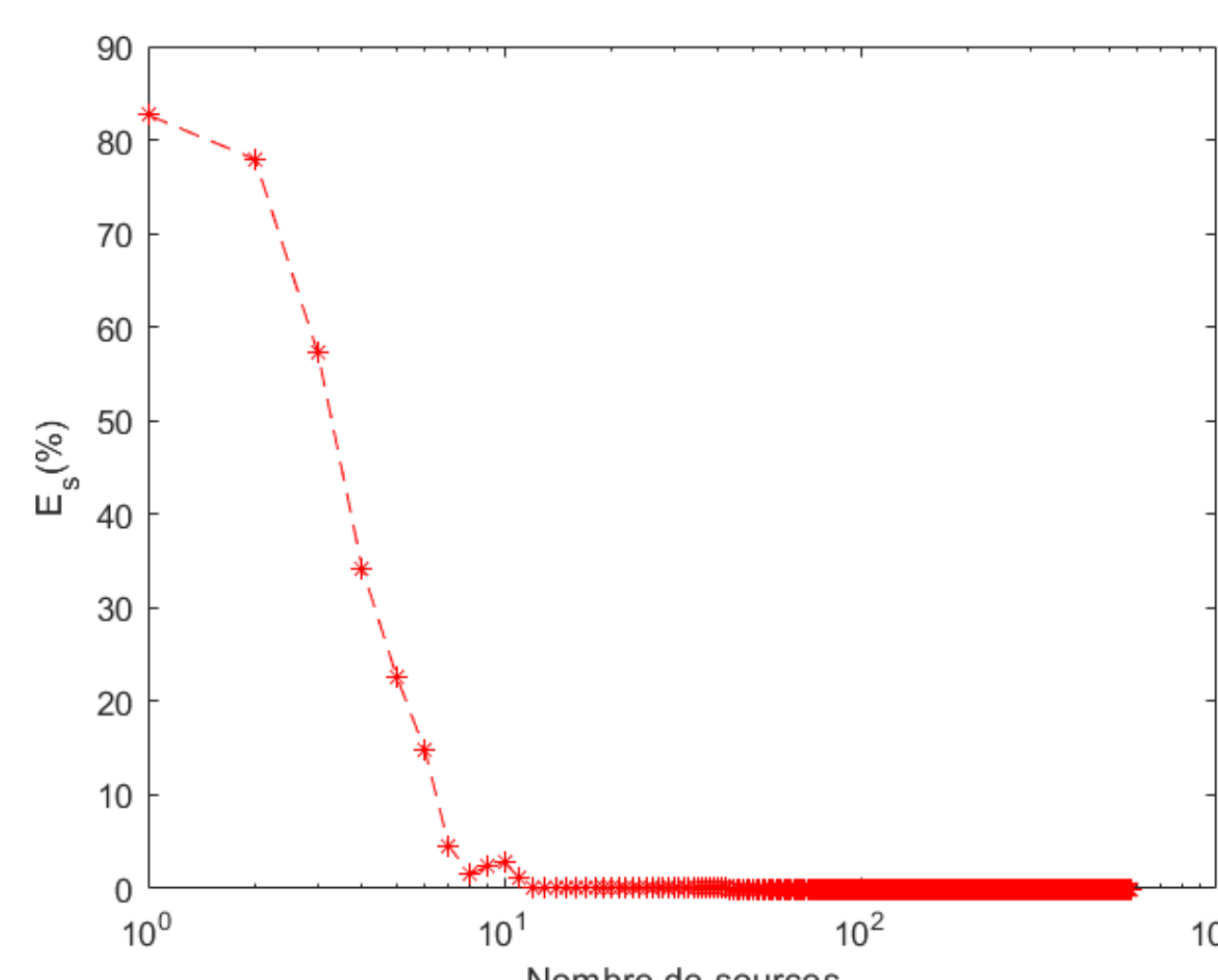
$$\Delta_e = \frac{\tau}{2}$$

VALIDATION NUMÉRIQUE

• Configuration testée



• Erreur de détection en fonction du nombre de sources



CONCLUSION

Les études menées dans ce travail illustrent la possibilité de détecter le décalage temporel entre deux récepteurs. La méthode proposée repose sur la symétrie des fonctions de Green reconstruites par l'intercorrélation du champ de bruit entre une paire de récepteurs [5, 4]. Il a été montré que l'estimation correcte d'un décalage introduit s'obtient à partir de 10 sources de bruit.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] L. Chehami et al. (2014), Detection and localization of a defect in a reverberant plate using acoustic field correlation. J. Appl. Phys, 115(10) :104901.
- [2] L. Chehami et al. (2015), Extraction des fonctions de Green par corrélation de bruit : application pour la détection et l'imagerie de défaut dans des plaques minces réverbérantes. Leb. Sci. J, 16(1) :57-68.
- [3] L. Chehami et al. (2015), Experimental study of passive defect localization in plates using ambient noise. IEEE Trans. Ultrason. Ferroelect. Freq. Control, 62(8) :1544-1553.
- [4] Ludovic et al. (2021). Using anisotropic and narrowband ambient noise for continuous measurements of relative clock drift between independent acoustic recorders. The Journal of the Acoustical Society of America 149(6) :4094-4105.
- [5] Sabra et al. (2005). Using ocean ambient noise for array self-localization and self-synchronization. IEEE Journal of Oceanic Engineering, 30(2) :338-347.

CONTACT

Adresse e-mail : omar.bouchakour@uphf.fr

