

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea



DE LA RECHERCHE A L'INDUSTRIE



Coef h[®] : capteur et logiciel

**mesure du coefficient d'échange thermique
et
fatigue thermique des matériaux**

| Olivier BRAILLARD – CEA – Expert technologue

Laurent TESTARD – Halias Technologies – CEO

29 novembre 2017 - 11^{èmes} RENCONTRES CEA-INDUSTRIE

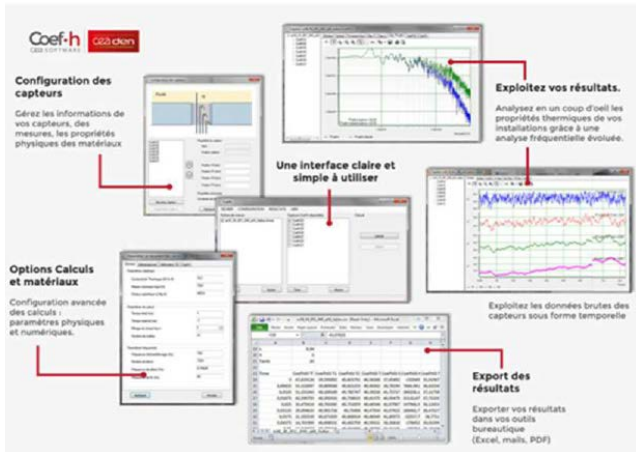
www.cea.fr

- **Présentation de la technologie :**
 - Description technique
 - Propriété intellectuelle
 - Niveau de maturité
- **Domaines d'applications**
 - Nucléaire
 - Hors nucléaire
- **Bénéfices et avantages concurrentiels apportés**
- **Offres de services et de partenariat CEA**

Coef-h : Présentation de la technologie (1/2)

Description de l'outil Coef h ®

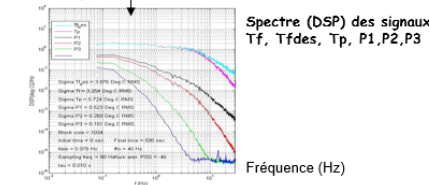
- La technologie CEA Coef h permet, grâce à un capteur spécifique à dynamique élevée et un logiciel dédié de traitement des données, de fournir, en régime permanent et instationnaire, toutes les mesures thermiques essentielles pour caractériser un transfert de chaleur entre un écoulement (liquide ou gaz) et une paroi : températures fluide et paroi mesurées à différentes distances de la paroi, flux de chaleur et température paroi (à l'interface), coefficient d'échange thermique.



Sortie résultats en 4 étapes :

- 4 mesures de température (3 en paroi P1(t), P2(t), P3(t) + 1 fluide : Tf(t))
- détermination du flux thermique $\Phi(t)$ par conduction
- détermination de la mesure paroi Tp(t) par conduction inverse.
- détermination du coefficient d'échange h : 3 méthodes disponibles

DSP Temp. ($^{\circ}\text{C}^2/\text{Hz}$)

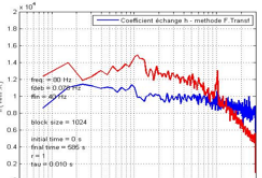


Spectre (DSP) des signaux Tf, Tfdes, Tp, P1, P2, P3

Fréquence (Hz)

h ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$)

Coefficient d'échange h en fonction de la fréquence des fluctuations thermiques dans 2 zones de mélange à différents Reynolds



Fréquence (Hz)

produit et options proposés :

- Capteur seul \Rightarrow Universitaire, recherche
- Capteur + algorithme \Rightarrow Secteur R&D dans industrie
- Capteur + algorithme + acquisition \Rightarrow Industriel - constructeur

■ Propriété intellectuelle (Brevet, dépôts APP, marques, ...)

- La technologie « capteur coef h » est protégée par un brevet CEA – Cadarache (FR2940435B1) expirant en 2028. Un dossier a été déposé à l'APP par le CEA, à qui appartient le logiciel. Celui-ci a été réécrit pour le CEA par HALIAS Technologies afin de le rendre utilisable en contexte industriel. Une licence de distribution a été concédée à HALIAS Technologies en 2017. Une licence de commercialisation du capteur est concédée à la société Kayme depuis 2011.

■ Niveau de maturité TRL de la technologie

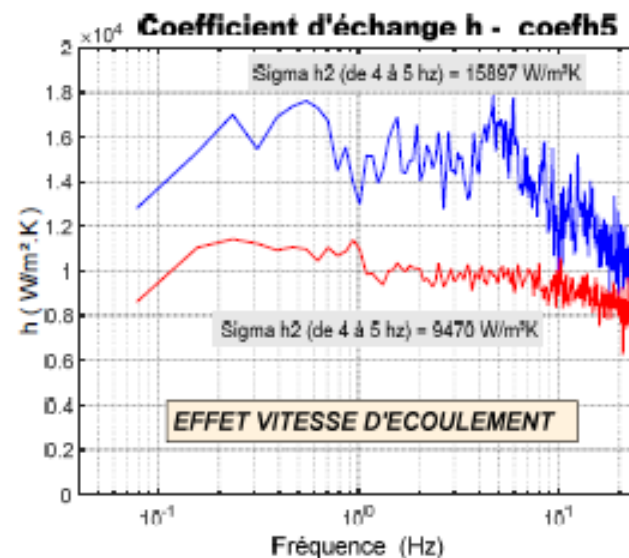
- TRL de Coef h : 8-9
- 1ere version du logiciel sortie en 2017
- Les développements spécifiques restant à effectuer portent sur :
 - l'adaptation de l'algorithme de calcul à certains domaines applicatifs particuliers (oil & gas, aéronautique, ...),
 - Activité en mode projet : développements spécifiques de modules complémentaires pour répondre aux besoins spécifiques de chaque client,
 - déploiement du logiciel en mode supervision (anticipation d'un encrassement critique, monitoring échanges de chaleur, efficacité énergétique).

Coef-h : Domaines d'application

■ Mesure locale du coefficient d'échange dans les T de mélange en régime turbulent

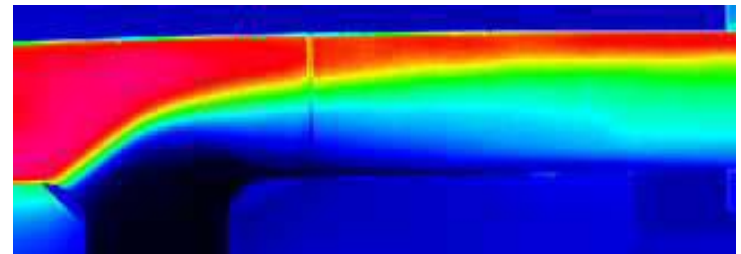
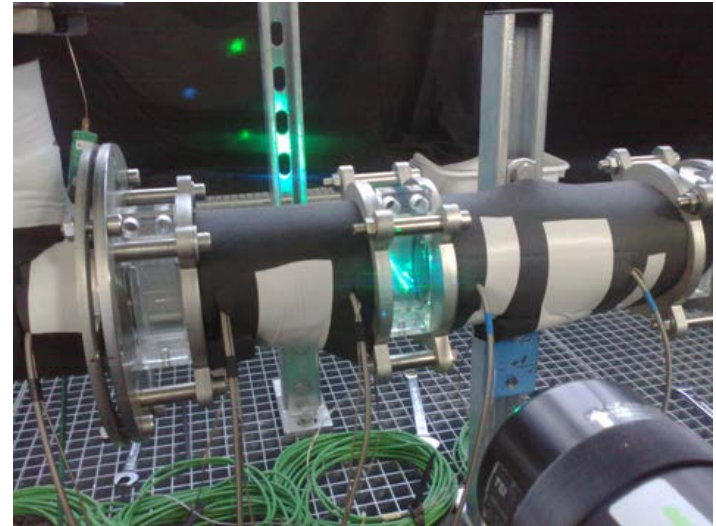
■ Marchés d'application hors nucléaire envisagés :

- système de freinage,
- motorisation,
- aérodynamisme,
- efficacité énergétique des bâtiments,
- conception d'échangeur thermique, mesure et suivi du colmatage de tuyaux (géothermie, forage pétrolier, chauffage urbain, ...),
- étude de frottement de pièces mécaniques



■ Les industriels à cibler sont donc par exemple les fabricants d'échangeurs et d'instrumentation ainsi que les organismes d'évaluation des déperditions thermiques dans le bâtiment.

- Offre **capteur + logiciel Coef h** : une solution « clé en main » utilisable directement sur banc
- Ajout de plug-in : adaptation aux **besoins spécifiques des clients industriels**:
 - Formats de données propriétaires,
 - Méthodes de calcul et unités spécifiques à une application,
 - Méthodes de visualisation spécifiques à une application
- Retour d'expérience Renault



Coef-h : Offres de service et de partenariat

- (CEA) Vente de **prestation d'expertise** pour analyser des problématiques industrielles (mesure de coef h et fatigue thermique des matériaux)
- (HALIAS) Services additionnels
 - Vente de **licences d'utilisation** du logiciel Coef-h, support
 - Vente de **formations** à l'utilisation du logiciel Coef-h
 - **Développements logiciels spécifiques** pour répondre aux besoins particuliers des industriels
 - Vente du cœur de calcul Coef-h pour utilisation sur un **procédé industriel**
 - Location capteur et calculs à la demandes pour des **actions flash de formation** : universités et centres de formation (showcase.coefh.cea-software.com)



Contacts CEA Cadarache (expertise technique)

- **Olivier BRAILLARD**
 - Tél. : 04 42 25 33 13
 - Unité : Dir Opérationnelle/Département/Service
 - Centre :
 - Email : olivier.brillard@cea.fr

Contacts HALIAS Technologies (vente du logiciel et services)

- **Laurent TESTARD**
 - Tél. : +33 (0)9 81 90 70 24
 - Addr: 57 Chemin du Vieux Chêne 38240
MEYLAN
 - Email : Laurent.Testard@halias.fr

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Cadarache | 13108 Saint-Paul-Les-Durance cedex
T. +33 (0)4 42 25 70 00 |

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019