

## Recherche : froid industriel et climatisation à faible impact environnemental

Le Laboratoire du Froid IFFI est devenu le [Lafset](#).

### Les domaines de compétence

Systèmes frigorifiques à adsorption : climatisation solaire et valorisation de rejets thermiques  
Systèmes frigorifiques à compression mécanique de vapeur : nouveaux fluides et architecture de systèmes (compression isotherme, PAC CO<sub>2</sub>, etc.)  
Système thermique pour le bâtiment et les utilités industrielles  
Maintenance prédictive et FDD  
Energie et changement climatique

### Les thématiques de recherche

La recherche s'inscrit dans l'axe 1 de l'EA7341 (Génie de procédés énergétique, Réduction de l'impact environnemental). Elle est articulée autour de 5 thèmes :

**Froid à compression mécanique** : L'IFFI est très actif dans le domaine des nouveaux fluides frigorigènes (CO<sub>2</sub>, hydrocarbures, etc.). A ces fluides, sont associées de nouvelles architectures qui requièrent des solutions innovantes (compression isotherme, PAC CO<sub>2</sub>, etc.). L'IFFI est également actif, en partenariat, sur la maintenance prédictive visant le zéro panne.

**Froid à sorption** : ces technologies connaissent un regain d'intérêt aussi bien pour la valorisation de l'énergie solaire à moyenne et haute température, l'énergie géothermique que pour la valorisation des rejets thermiques issus de procédés industriels. L'IFFI est actif sur le développement de dispositifs compacts et la caractérisation de nouveaux matériaux.

**Fluides frigorigènes**: attentif aux évolutions scientifiques et réglementaires, l'IFFI a développé une compétence sur la caractérisation expérimentale et la modélisation des propriétés des mélanges de fluides frigorigènes et de lubrifiants.

**Système thermique pour le bâtiment et les utilités industrielles**: l'accroissement de l'efficacité énergétique des bâtiments ou des procédés réclament une attention particulière aux composants techniques mais également au couplage de ces composants au travers d'architectures "système" adaptées (notamment avec l'intégration de dispositifs de stockage), de modes de pilotages intelligents, d'un suivi et d'une prévention/correction des effets de dégradation des performances des composants (encrassement des échangeurs, par exemple). Ces thématiques sont abordés via des projets de l'ANR ou des contrats partenariaux depuis plusieurs années au sein de l'IFFI.

**Energie et changement climatique**: L'IFFI travaille à limiter l'impact des systèmes énergétiques sur le changement climatique. Ce travail s'effectue à plusieurs échelles : du composant à la ville.

**Bancs expérimentaux**

<b>Salle d'essai</b>	4x4x2,2 m <sup>3</sup> , -12/+40°C, 40 kW froid, 15 kW chaud
<b>GRL (x2)</b>	10 kW* à -10 °C
<b>Installation frigorifique (vis) + réseau d'eau glycolée</b>	Production et distribution de 15 kW* froid à 10 °C (12kW* à -16 °C)
<b>Cuve de stockage par chaleur latente</b>	0°C, 2 m <sup>3</sup>
<b>Boucle thermodynamique à compression mécanique de vapeur</b>	3,5 kWchaud* 2,5 kWfroid* Compresseur scroll CO <sub>2</sub> Compresseur piston HFC Analyse des compositions en ligne (GC + NIR)
<b>Boucle thermodynamique à NH<sub>3</sub> avec injection d'huile</b>	4 kW*
<b>Boucle thermodynamique à adsorption (Zéolites)</b>	4kW* Cycle avec récupération de masse
<b>Boucle de visualisation d'écoulement sur une plaque.</b>  <b>Fonctionnement en:</b>  <b>Thermosiphon</b> <b>Adsorption (silicagel)</b>	400 W*  Différentes épaisseurs de canal possibles: 2 mm, 4mm et 6mm (entretoises pouvant être fabriquées avec d'autres épaisseurs)
<b>Boucle de visualisation d'écoulement dans un microcanal.</b>	600 W*  Tenue à haute pression (60 bar)

**Moyens analytiques**

<b>Cellules solubilité/miscibilité</b>	0/30 bar ; -25°C/120 °C
<b>Cellule solubilité/spectro liquide</b>	4500/1000 cm <sup>-1</sup> ; 20/70 °C ; 0/20 bar
<b>Cellules PVT</b>	0/60 bar ; 0/120 °C ; 0,5/100 cPo, ATEX
<b>Densimètre</b>	+/- 0,5 kg.m <sup>-3</sup> ; 0-3000 kg.m <sup>-3</sup> max
<b>Viscosimètre</b>	0/200 bar ; -20/160 °C ; 0,5/200 cPo, ATEX
<b>Chromatographe phase gaz</b>	HFC, CH, CO <sub>2</sub>
<b>Spectromètre avec cellule L/G</b>	4500/1000 cm <sup>-1</sup> ; -20/200 °C ; 0/200 bar
<b>Caméra rapide</b>	100 images/s en 1024 × 768
<b>Caméra ultra rapide</b>	5200 images/s en 1000 × 1000
<b>Caméra thermique</b>	

### Logiciels

<b>Matlab (Scilab/Octave)</b>	
<b>Suite R</b>	Statistique
<b>Trnsys</b>	Simulation dynamique
<b>OpenModelica</b>	Simulation dynamique
<b>DraftSight</b>	Dessin industriel
<b>Labview</b>	Acquisitions de données, pilotage

## **Pour + d'information**

Rendez-vous sur le site du [Lafset](#)

## **Responsable**

**Brice TREMEAC**