



# GRETh

Groupement pour la Recherche sur les Echangeurs Thermiques

## FORMATION FFI

*Les systèmes et technologies du  
froid industriel*

EN PARTENARIAT AVEC L'IFFI



Institut Français  
du Froid Industriel

# Programme de formation



*Le GRETh est référencé dans Datadock afin de faciliter la prise en charge des formations par les OPCA.*



*Déclaration d'activité prestataire formation enregistrée auprès de la DIRECCTE de la région Rhône-Alpes sous le numéro 82 73 01480 73. Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat.*

# L'EXPERTISE DU GRETh

## *Le GRETh : Une structure qui fédère les industriels autour de la thermique des échangeurs de chaleur et des systèmes*

Depuis plus de 30 années, le GRETh (Groupement pour la Recherche sur les Echangeurs Thermiques) fédère un collectif de plus de 90 industriels dont l'activité est la fabrication d'échangeurs et d'équipements thermiques, les études d'ingénieries d'installations thermiques pour l'industrie et le bâtiment ainsi que l'exploitation de sites de production et de conversion d'énergie. La plupart des adhérents industriels de ce groupement sont animés par la volonté de développer ou d'intégrer des composants innovants, en particulier les échangeurs thermiques, et de mettre en œuvre des méthodologies avancées pour obtenir des gains significatifs sur l'efficacité énergétique des systèmes industriels.



### **EXEMPLES D'ACCOMPAGNEMENT :**

Pour accompagner la démarche de ses adhérents, Le GRETh a mis en place une stratégie d'accompagnement et des actions auprès de ces industriels. Le GRETh assure ainsi :

- ✓ Une mise en relation entre acteurs de l'innovation (instituts de recherche, industriels) par le biais de journées techniques et de conférences ;
- ✓ La mise à disposition d'ouvrages et d'outils de calculs numériques permettant l'approfondissement des connaissances et la réalisation de calculs et dimensionnement ;
- ✓ La réalisation de formations spécialisées des ingénieurs et techniciens sur les méthodes avancées de conception et de dimensionnement d'équipements thermiques ;
- ✓ Un service de hotline technique pour assurer le soutien technique et scientifique constant
- ✓ Une veille technologique auprès de ses adhérents par la diffusion de résultats scientifiques et techniques, obtenus dans le cadre de programmes de recherche et de développement dans le domaine des échangeurs de chaleur et plus globalement dans le domaine des systèmes thermiques industriels ;
- ✓ Une diffusion large d'informations publiques (thèses, rapports techniques, états de l'art, brevets...etc.), par différents moyens allant de conférences à un site internet régulièrement enrichi ;
- ✓ La réalisation de prestations de services dans le cadre de contrats bilatéraux obéissant aux obligations de confidentialité et de responsabilité propres aux missions de consultance technique.



# L'EXPERTISE DE L'IFFI



L'IFFI (Institut Français du Froid Industriel) a été créé en 1942 par l'AFF (Association Française du Froid) et le CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers). **L'IFFI est une école de spécialisation et un centre de recherches appliquées en génie frigorifique et en génie climatique.** Dans les années 90, l'IFFI ajoute à ses cursus des enseignements dans le domaine du génie climatique et change de nom pour devenir l'Institut Français du Froid Industriel et du génie climatique (arrêté ministériel du 27 mars 1991).

## **IFFI : Formation et recherche ([www.iffi.fr](http://www.iffi.fr))**

### Formation :

Pour s'adapter à l'environnement économique et aux demandes des entreprises et des auditeurs, l'IFFI offre aujourd'hui en large ensemble de modalités de formation :

- ✓ En formation continue, à Paris, à Lyon et à Chollet ;
- ✓ En alternance (apprentissage et/ou professionnalisation) ;
- ✓ En cours du soir à Paris et via la formation à distance (FOD) dans toutes les régions de France ;
- ✓ Un accès à des professionnels pouvant valider une VAE ou une VAP85 ou des auditeurs ayant suivi des formations supérieures via la VES.

**Reconnue par l'ensemble des professionnels, cet institut délivre une cinquantaine de « frigoristes » chaque année.**

### Recherche :

La recherche de l'IFFI 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.).
- ✓ 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.
- ✓ Energie et changement climatique : L'ACV est un outil précieux utilisé par l'IFFI pour évaluer l'impact de technologies de l'énergie. L'IFFI travaille sur le captage par adsorption et le stockage du CO<sub>2</sub> pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. L'effet oasis est une réponse proposée par l'IFFI pour limiter les canicules liées au changement climatique.



# MODALITES D'INSCRIPTION

## LOCALISATION DES FORMATIONS

Le lieu de la formation FFI **peut être en intra-entreprise ou en stage à Paris suivant les demandes.**

## CONDITIONS D'INSCRIPTION ET D'ANNULATION

### Validation de l'inscription :

L'inscription sera validée à la signature de la convention de formation signée. Le lieu de la formation est indiqué dans la convention de formation.

### Paiement :

Le paiement se fait par virement à réception de la facture émise dès finalisation de la formation. Le prix des formations est donné Hors-Taxe et inclut les déjeuners des 5 journées ainsi que l'ensemble des pauses. L'hébergement, les diners et petits-déjeuners sont à la charge du participant. Pour les sociétés faisant appel à une subrogation de paiement par un OPCO, la confirmation de prise en charge par l'OPCO doit être réceptionnée par le GRETh 1 mois avant le début de la formation.

### Annulation :

En raison du nombre de places limitées et pour des questions d'organisation, toute annulation ne sera remboursée que si elle est formulée par écrit et par courrier avec A/R en fonction des conditions suivantes :

- ✓ Toute annulation intervenant 3 mois avant le début du stage permettra le remboursement intégral de la formation.
- ✓ Toute annulation intervenant moins de 3 mois avant le début du stage ne permettra pas le remboursement de la formation (sauf cas de force majeure sur justificatif).
- ✓ Les remplacements d'auditeurs sont admis.

**CONTACT :** GRETh, Bâtiment Alouette II – 23 Avenue du Lac Léman – Savoie Technolac  
73370 Le Bourget du Lac, Tel : +33 (0)4 79 25 48 03

INFORMATIONS ET INSCRIPTIONS PAR MAIL : [info@greth.fr](mailto:info@greth.fr)  
OU DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE INTERNET : <http://greth.fr/category/formations/>



# FORMATION FROID INDUSTRIEL - FFI

## Les systèmes et technologies du froid Industriel

En partenariat avec l'[IFFI](#)

### PUBLIC CONCERNE

Ingénieurs d'études et d'affaires ou Technicien ayant plusieurs années d'expérience.

### PRE-REQUIS

Connaissances de bases en thermodynamique et thermique.

### LES FORMATEURS

- Jacques GUILPART (MF CONSEIL – IFFI)
- Christophe MARVILLET (GRETh-IFFI-CNAM)
- Elie TERZIBACHIAN (ATISYS CONCEPT – IFFI)
- Christophe WEBER (GRETh-IFFI)

### INFO PRATIQUE & COUT

Durée : 4 journées et demi

Date : à définir

Lieu : Paris

Nombre d'auditeur max : 10

Cout : 2500 € HT/pers

(Déjeuner et pauses inclus)

### INSCRIPTION

Inscription par e-mail à [info@greth.fr](mailto:info@greth.fr)  
ou au 04-79-25-48-03

### OBJECTIFS :

Acquérir, entretenir et perfectionner des connaissances dans le domaine du froid industriel dans le cadre des activités professionnelles des participants :

- ✓ Les fluides frigorigènes ;
- ✓ Les technologies ;
- ✓ Les cycles et schémas d'installation ;
- ✓ Les installations de froid : Analyse et schématisation, Vérifications et mesures ;
- ✓ Le cahier des charges d'une installation frigorifique : choix du fluide et choix du système frigorifique ;
- ✓ Dimensionnement et Régulation ;
- ✓ Optimisation et amélioration de la performance d'une installation complète de froid.

### THEMES DES 5 JOURNEES DE FORMATION :

#### 1<sup>er</sup> Jour :

- ✓ Cours n°1 : Cycles de production de froid - Principes
- ✓ Cours n°2 : Les fluides frigorigènes

#### 2<sup>ème</sup> jour :

- ✓ Suite Cours n°2
- ✓ Cours n°3 : Les systèmes et dispositifs de production de froid : conception et technologie

#### 3<sup>ème</sup> jour :

- ✓ Suite Cours n°3
- ✓ Cours n°4 : Technologies des composants

#### 4<sup>ème</sup> jour :

- ✓ Suite Cours n°4
- ✓ Cours n°5 : Maintenance et exploitation des installations frigorifiques

#### 5<sup>ème</sup> jour :

- ✓ Cours n°6 : Rédaction d'un cahier des charges et conception d'une installation de production de froid



# FFI : PROGRAMME DETAILLE

## Les systèmes et technologies du froid Industriel

En partenariat avec l'[IFFI](#)

### 1<sup>ère</sup> Journée : 9h30 – 17 h 30

Horaire	Description	Intervenants
9h30	<b>Cours n°1 : CYCLES DE PRODUCTION DE FROID - Principes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les applications et usages du froid</li> <li>✓ Les principes de production de froid</li> <li>✓ Les cycles à fluides liquéfiables : cycles à compression</li> <li>✓ Les cycles à fluides liquéfiables : cycles à sorption</li> </ul>	M. MARVILLET (CNAM-IFFI-GRETh)
12h30	Déjeuner	
14h00	<b>COURS n°2 : LES FLUIDES FRIGORIGENES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les directive F-GAS</li> <li>✓ Les différents fluides frigorigènes</li> <li>✓ Focus sur le NH3, HC et le CO2 : utilisation, intérêt et contraintes.</li> </ul>	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Application : propriétés des fluides et diagrammes thermodynamiques : les logiciels COOLPACK, REFPROP et ECHTHERM.</li> </ul>	M. MARVILLET (CNAM-IFFI-GRETh)
17h30	Fin de la première journée	

### 2<sup>ème</sup> Journée : 9h30 – 17 h 30

Horaire	Description	Intervenants
9h30	<b>COURS n°2 : LES FLUIDES FRIGORIGENES (suite)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les différentes normes en froid commercial et industriel</li> <li>✓ Les différentes réglementations en froid commercial et industriel</li> </ul>	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Application : énergie et production/distribution de froid</li> </ul>	M. MARVILLET (CNAM-IFFI-GRETh)
12h30	Déjeuner	
14h00	<b>COURS N°3 : LES SYSTEMES ET DISPOSITIFS DE PRODUCTION DE FROID : conception et technologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les différentes architectures de machines à compression pour le froid commercial</li> <li>✓ Les différentes architectures de machines à compression pour le froid industriel</li> </ul>	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les différentes conceptions de machines à sorption</li> </ul>	M. MARVILLET (CNAM-IFFI-GRETh)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>Etudes de cas</u> : Conception et dimensionnement d'une installation de froid commercial ou industriel</li> </ul>	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
17h30	Fin de la deuxième journée	





# FFI : PROGRAMME DETAILLE

## 3<sup>ème</sup> Journée : 9h30 – 17 h 00

Horaire	Description	Intervenants
9h30	<b>COURS N°3 : LES SYSTEMES ET DISPOSITIFS DE PRODUCTION DE FROID : conception et technologie (suite)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les composants – Présentation succincte : Compresseurs, échangeurs, détendeurs, autres composants...</li><li>✓ Eléments de régulation d'une installation frigorifique</li><li>✓ Dispositif de stockage du froid : Principe et technologie</li></ul>	M. MARVILLET (CNAM-IFFI-GRETh)
	✓ <u>Etudes de cas</u> : Conception et dimensionnement d'une installation de stockage de froid	M. TERZIBACHIAN (ATISYS Concept - IFFI)
12h30	Déjeuner	
14h00	<b>COURS N°4 : TECHNOLOGIES DES COMPOSANTS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les différentes technologies des compresseurs : les fluides HFC et HFO, le CO<sub>2</sub> -Adaptation aux variations de charges frigorifiques</li></ul> Les différentes technologies de détendeurs : description et sélection	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	✓ Les différentes conceptions et technologies d'évaporateurs de machines frigorifiques	M. WEBER (GRETh - IFFI)
	✓ Les différentes conceptions et technologies de condenseurs de machines frigorifiques	
17h00	Fin de la troisième journée	

## 4<sup>ème</sup> Journée : 9h30 – 17 h 30

Horaire	Description	Intervenants
9h30	<b>COURS N°4 : TECHNOLOGIES DES COMPOSANTS (suite)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Etude de cas 1 : Dimensionnement d'un condenseur de machine frigorifique</li></ul>	M. WEBER (GRETh - IFFI)
	✓ Etude de cas 2 : Calculs d'une bouteille BP	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	✓ Etude de cas 3 : Dimensionnement d'un évaporateur de machine frigorifique	M. WEBER (GRETh - IFFI)
13h00	Déjeuner	
14h30	<b>COURS N°5 : MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Efficacité énergétique des installations : Enjeux, technologies et CEE</li><li>✓ Etude de cas : Evaluation technico-économique de solutions d'efficacité énergétique (Méthode RETSCREEN)</li></ul>	M. TERZIBACHIAN (ATISYS Concept - IFFI)
	✓ Diagnostic de défaillances mécaniques de groupes frigorifiques	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
	✓ Diagnostic de pertes de performance énergétique de groupes frigorifiques	
17h30	Fin de la quatrième journée	



# FFI : PROGRAMME DETAILLE

## 5<sup>ème</sup> Journée : 9h30 – 13 h 00

Horaire	Description	Intervenants
9h30	<b>COURS N°6 : REDACTION D'UN CAHIER DES CHARGES D'UNE INSTALLATION DE PRODUCTION DE FROID</b>  ✓ Etude de cas : Rédaction d'un CCTP pour une installation de froid commercial ou industriel	M. GUILPART (MF CONSEIL- IFFI)
12h30	Débriefing entre auditeur et formateur	
13h00	Déjeuner	
	Fin de la cinquième journée et de la formation	





**GRETh**