



*La voix des entrepreneurs européens de la climatisation, de la réfrigération et des pompes à chaleur*

# Fluides frigorigènes à faible PRP

---

Guide relatif aux exigences minimales de formation et de certification des entrepreneurs

**Novembre 2014**

2<sup>e</sup> révision - ajout de la liste des centres de formation

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ. AREA décline toute responsabilité en cas de déclaration faite dans ce document ou d'action intentée par ses lecteurs ou utilisateurs pouvant entraîner des dommages ou blessures non intentionnels résultant de recommandations ou de conclusions formulées dans le présent document. Veuillez toujours consulter les manuels et instructions des fabricants. Bien que l'ensemble des déclarations et informations contenues dans ce document soient censées être exactes et fiables, elles sont fournies sans garantie d'aucune sorte, explicite ou implicite. Le présent document formule seulement des recommandations générales sur l'utilisation de fluides frigorigènes à faible PRP. Ces recommandations ne sauraient se substituer à des instructions et conseils individuels. En tout état de cause, il convient de consulter et de respecter les directives et lois nationales.

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

En juin 2011, l'AREA a publié un Guide sur les fluides frigorigènes à faible PRP ([Guidance paper on low GWP refrigerants](#)). Ce guide poursuit deux objectifs :

- Définir la position générale de l'AREA quant à l'**utilisation de fluides frigorigènes à faible PRP** dans les installations de réfrigération et de climatisation : à quel type d'équipement sont-ils le mieux adaptés, selon quelles conditions et exigences, etc.
- Définir des **exigences de base en matière de compétences** pour les entrepreneurs de RCPC manipulant des fluides frigorigènes à faible PRP.

Ce guide est disponible à l'adresse suivante : [www.area-eur.be](http://www.area-eur.be).

Le Règlement (UE) N° 517/2014<sup>1</sup> relatif aux gaz à effet de serre fluorés vise à réduire les émissions de ces gaz à l'aide de diverses mesures : règles relatives au confinement, à l'utilisation, à la récupération et à la destruction des gaz à effet de serre fluorés, conditions à la mise sur le marché de certains produits et équipements contenant des gaz à effet de serre fluorés ou qui en sont tributaires (interdictions), conditions à certaines utilisations spécifiques de ces gaz (interdiction d'entretien), limites quantitatives pour la mise sur le marché des HFC (réduction progressive).

Une future réduction progressive des HFC conduira à l'utilisation accrue des fluides frigorigènes de substitution/fluides frigorigènes à faible PRP. Les fluides frigorigènes à faible PRP soulèvent des questions en matière de sécurité, d'inflammabilité, de toxicité et de haute pression, dont il conviendra de tenir compte au moment de les manipuler. Avec ce guide, l'AREA souhaite adresser des recommandations aux décideurs mondiaux et européens en ce qui concerne les exigences minimales de formation et de certification des entrepreneurs manipulant des fluides frigorigènes à faible PRP.

L'AREA n'a pas pour objectif de créer un nouveau système de certification, mais seulement d'ajouter des modules spécifiques au système de certification HFC existant sur la base du [Règlement N° 303/2008](#). Si la certification HFC sert de base pour tous les ENTREPRENEURS souhaitant manipuler tous les fluides frigorigènes, chacun module ajouté sera axé sur les spécificités du fluide frigorigène à faible PRP concerné (c.-à-d. Hydrocarbures – Inflammabilité).

Des formations existent déjà dans certains États membres de l'UE ; ce guide tient donc compte des systèmes existants en vue de l'harmonisation européenne. Les documents suivants ont également servi de référence pour ce guide :

- Le portfolio AREA des qualifications et compétences requises pour travailler dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation avec une excellente connaissance du métier ([AREA portfolio of qualifications and skills needed to work in the field of refrigeration and air conditioning](#)) établi en 2002 et fondé sur le projet Léonard de Vinci EUR/02/C/F/NT- 84604 /Agrément CE N° 2002-4549/001-001LE2X.
- Norme EN 13313.

---

<sup>1</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32014R0517>

## Fluides frigorigènes de substitution économiquement acceptables et disponibles pour les RCPC

Sur la base de la structure du Guide sur les fluides frigorigènes à faible PRP de 2011 ([Guidance paper on low GWP refrigerants](#)), les classes de fluides frigorigènes à faible PRP dont tient compte le présent guide sont les suivantes :

R717	Ammoniac
R290 - R600a	Propane et Isobutane Hydrocarbures
R744	Dioxyde de carbone
R1234yf -R1234ze	HFO Hydrofluoroléfine

Le tableau ci-dessous indique les propriétés des fluides frigorigènes à faible PRP considérés

Fluide frigorigène	HFC	Naturel			HFO
		HC	Ammoniac	CO <sub>2</sub>	1234yf
PRP (100 ans)	 R134a 1300 – R410A 1900	 3 - 5	 0	 1	 4
Toxicité					
Inflammabilité					
matériaux					
Pression				<sup>2</sup>	
Disponibilité					
Familiarité					

Très mauvais   
Sheet - RAC7 alternatives

Mauvais

Bon

Très bon

Source : F-gas support Information

## Exigences minimales concernant la formation et les centres de formation

La formation est importante ; il s'agit de la seule méthode permettant d'enseigner à l'entrepreneur à installer, maintenir et réparer des systèmes RCPC contenant des fluides frigorigènes de substitution en tenant compte à la fois des aspects techniques et de sécurité.

Une formation supplémentaire peut s'avérer nécessaire afin d'obtenir la certification obligatoire. La formation devrait être à la fois théorique et pratique.

Concernant les centres de formation, l'AREA recommande que les bancs d'essai, les équipements et les composants liés à chaque fluide frigorigène de substitution simulent les meilleures pratiques. Pour plus de détails, consultez l'annexe.

<sup>2</sup> Il convient de noter que CO<sub>2</sub> relève de la catégorie « Très mauvais » en matière de pression parce que le secteur de la réfrigération et de la climatisation devra apprendre à utiliser un fluide à 120 bar, une pression bien supérieure aux pressions maximales (environ 20 bar). Toutefois, la haute pression offre certaines caractéristiques souhaitables telles que des tuyaux de petit diamètre et un volume balayé de compresseur inférieur.

Modalités d'accès : le candidat devrait avoir participé à la formation en réfrigération élémentaire (ex., formation aux exigences minimales F-Gas).

### Exigences minimales pour les systèmes de certification et de formation

L'AREA considère que la certification devrait être rendue obligatoire.

Chaque candidat souhaitant manipuler des fluides frigorigènes de substitution devrait être titulaire d'un certificat démontrant qu'il connaît les exigences du Règlement N° 303/08 et devrait prendre part à une évaluation spécifique au fluide frigorigène de substitution qu'il souhaite manipuler.

Le tableau ci-dessous indique les compétences minimales que le candidat devrait posséder pour obtenir la certification spécifique à chaque fluide frigorigène de substitution.

Exigences minimales indiquées pour le module spécifique HC – NH<sub>3</sub> – CO<sub>2</sub> – HFO\*

	HC	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
<b>THERMODYNAMIQUE ET PHYSIQUE ÉLÉMENTAIRE</b>			
Propriétés thermodynamiques du fluide frigorigène à faible PRP : température, pression, densité, capacité thermique, diagramme p/h	T	T	T
Différences entre les fluides frigorigènes à faible PRP et les HFC	T	T	T
Caractéristiques de toxicité, grades et limites pour le corps humain	-----	T	T
Caractéristiques d'inflammabilité des substances, vitesse de propagation, limite inférieure d'inflammabilité, limite supérieure d'inflammabilité, affectation	T	T	-----
Composants spécifiques pour ce fluide frigorigène dans le circuit de réfrigération	T	T	T
Compatibilité avec les matériaux	-----	T	T <sup>3</sup>
Compatibilité huile, exigences et retour huile	T	T	T
<b>RÈGLEMENTS ET NORMES</b>			
Connaissance des normes et règlements européens et nationaux	T	T	T
Stockage du fluide frigorigène	T	T	T
Transport du fluide frigorigène	T	T	T
Décrire le processus de remise du système au client, de remplissage et de remise de la documentation de mise en service appropriée <sup>6</sup>	P	P	P
<b>BONNE PRATIQUE<sup>4</sup></b>			
Identifier l'application typique des systèmes de réfrigération et de climatisation utilisant des fluides frigorigènes à faible PRP <sup>6</sup> (voir AREA : Guide sur les fluides frigorigènes à faible PRP [ <a href="#">Low GWP Refrigerants Guidance</a> ])	P	P	P
Énoncer et identifier les désignations des fluides frigorigènes couramment utilisés <sup>5</sup>	P	P	P
Énoncer les exigences d'étiquetage sûr des systèmes de réfrigération et de climatisation utilisant des fluides frigorigènes à faible PRP <sup>6</sup>	P	P	P
Choisir les outils, équipements et EPI appropriés aux interventions sur des systèmes de réfrigération et de climatisation utilisant des fluides frigorigènes à faible PRP <sup>6</sup>	P	P	P

<sup>3</sup> Pour hautes pressions

<sup>4</sup> Toutes les formations pratiques devraient inclure une formation théorique

<sup>5</sup> City and Guilds, Level 2 and Level 3 Refrigeration and Air Conditioning CPD Pathways, Mars 2012 v1.0

Récupérer le fluide frigorigène	P	P <sup>6</sup>	P <sup>7</sup>
Évacuer le fluide frigorigène en toute sécurité (conformément à la législation nationale)	P	P	P
Calculer le poids de remplissage sûr de la bouteille de récupération (différence de densité entre les HFC et les fluides frigorigènes à faible PRP) <sup>6</sup>	P	P	P
Évaluation directe de l'étanchéité avec le bon équipement	P	P	P
Dépressuriser le fluide frigorigène en évitant l'humidité dans le système et les émissions de fluide frigorigène	P	P	P
Charger le fluide frigorigène sans émissions	P	P	P
Effectuer une connexion sans brasage à l'aide de connexions alternatives	P	P	P
Vérifier le bon fonctionnement du système de ventilation de sécurité		P	P
Vérifier le bon fonctionnement du système de contrôles de sécurité	P	P	P
<b>EXIGENCES EN MATIÈRE DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ</b>			
Arrêt et isolation sans danger du système <sup>6</sup>	P	P	P
Éteindre un incendie, identifier l'extincteur approprié	P	P	-----
Premiers secours en cas de gelure	P	P	P
Premiers secours en cas de brûlure au feu	P	P	-----
Premiers secours en cas de suffocation causée par des problèmes respiratoires	-----	P	P
Questions de sécurité liées aux pressions élevées	-----	-----	P
Calculer la limite inférieure d'inflammabilité (espace confiné)	T	T	-----
Calculer le risque d'asphyxie en espace confiné (plus dense que l'air)	-----	-----	T
Vérifier si les règles de santé et de sécurité sont respectées à l'emplacement du système de réfrigération (issues de secours, alarmes incendie, détecteurs de fuites, etc.)	T	T	T
Bonne utilisation des équipements de protection individuelle	P	P	P

T = théorique/P = pratique

*\*HFO1234yf : mêmes exigences minimales que pour les hydrocarbures*

*\*HFO1234ze : mêmes exigences minimales que pour les HFC*

\*\*\*\*\*

<sup>6</sup> Il est normalement accepté d'évacuer les hydrocarbures avec faibles charges (consultez la législation nationale)

<sup>7</sup> Il est normalement accepté d'évacuer le CO<sub>2</sub> (consultez la législation nationale)

## **À propos d'AREA**

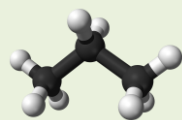
*L'AREA ([www.area-eur.be](http://www.area-eur.be)) est l'association européenne des entrepreneurs de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur (RCPC). Fondée en 1988, elle se fait l'écho des intérêts de 21 membres nationaux de 19 pays européens, ce qui représente plus de 9 000 entreprises – principalement des PME – à travers l'Europe employant quelque 125 000 personnes et générant un chiffre d'affaires annuel de près de 20 milliards d'euros.*

*Les membres de l'AREA conçoivent, installent et entretiennent des systèmes de RCPC. À cette fin, les entrepreneurs de RCPC utilisent toutes les solutions disponibles avec une entière neutralité à l'égard des marques et fabricants d'équipements et de fluides frigorigènes, dans le seul but d'assurer le plus haut niveau de fiabilité, d'efficacité énergétique et de rentabilité.*

## Annexe I

### Recommandations pour la formation

Voici le détail de la formation spécifique à chaque fluide frigorigène à faible PRP ; la durée de la formation est laissée à l'appréciation de chaque État membre.



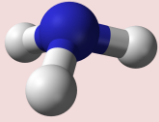
## Hydrocarbures

### **Détail de la formation**

- Caractéristiques thermodynamiques des hydrocarbures comme fluide frigorigène - diagramme p/h
- Composants spécifiques pour les hydrocarbures
- Composants électroniques adaptés aux fluides frigorigènes inflammables
- Applications de réfrigération et de climatisation avec HC
- Récupération ou évacuation des hydrocarbures
- Procédures de dépressurisation-charge
- Contrôle d'étanchéité
- Connexions par joint de compression/mécanique – éviter le brasage
- Questions d'inflammabilité et de sécurité, premiers secours
- Conversion systèmes HCFC – HFC en HC
- Normes et règlements nationaux et européens
- Exigences en matière de transport et de stockage
- Journal

### **Composants et équipements nécessaires (minimum)**

- Banc d'essai équipé de manomètres, regards aux endroits clés, vannes de service pour les connexions, puits thermométrique (réfrigérateur domestique/commercial ou petite unité de climatisation portable)
- Connecteurs et outil pour joint de compression/mécanique
- Régulateur azote - Bouteille d'azote à haut degré de pureté
- Plate-forme de pesage électronique
- Bouteille pour hydrocarbures
- Manomètre à vide électronique ou analogique
- Collecteur - Flexibles avec clapets à bille
- Pompes à vide et flexible
- Détecteur de fuites électronique (adapté HC)
- Aérosol de détection de fuites
- Thermomètre
- Ampèremètre
- Outils, coupe-tubes, ébavoir à tubes, agrandisseurs de tuyaux, scies à métaux, baguettes pour brasage
- Évaseur
- Équipements de protection individuelle



# Ammoniac

## ***Détail de la formation***

- Caractéristiques thermodynamiques de l'ammoniac comme fluide frigorigène - diagramme p/h
- Composants spécifiques pour l'ammoniac
- Compatibilité avec d'autres matériaux, retour d'huile et miscibilité à l'eau
- Applications de réfrigération et de climatisation avec NH<sub>3</sub>
- Récupération de l'ammoniac
- Procédures de dépressurisation-charge
- Contrôle d'étanchéité
- Questions d'inflammabilité, toxicité et sécurité, premiers secours
- Normes et règlements nationaux et européens
- Exigences en matière de transport et de stockage
- Journal

## ***Composants et équipements nécessaires (minimum)***

- Banc d'essai équipé de manomètres, regards aux endroits clés, vannes de service pour les connexions, puits thermométrique (réfrigérateur industriel)
- Régulateur azote - Bouteille d'azote à haut degré de pureté
- Plate-forme de pesage électronique
- Bouteille d'ammoniac
- Manomètre à vide électronique ou analogique
- Collecteur - Flexibles avec clapets à bille
- Pompes à vide et flexible
- Unité de récupération
- Détecteur de fuites électronique
- Aérosol de détection de fuites
- Thermomètre
- Ampèremètre
- Outils
- Équipements de protection individuelle





# Dioxyde de carbone

## ***Détail de la formation***

- Caractéristiques thermodynamiques du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène - diagramme p/h
- Opérations sous-critiques et transcritiques
- Composants spécifiques pour le dioxyde de carbone
- Applications de réfrigération et de climatisation avec CO<sub>2</sub>
- Récupération ou évacuation de CO<sub>2</sub>
- Procédures de dépressurisation-charge
- Contrôle d'étanchéité
- Questions de hautes pressions et de sécurité, premiers secours
- Normes et règlements nationaux et européens
- Exigences en matière de transport et de stockage
- Journal

## ***Composants et équipements nécessaires (minimum)***

- Banc d'essai équipé de manomètres, regards aux endroits clés, vannes de service pour les connexions, puits thermométrique (système en cascade)
- Régulateur azote - Bouteille d'azote à haut degré de pureté
- Plate-forme de pesage électronique
- Bouteille de CO<sub>2</sub>
- Manomètre à vide électronique ou analogique
- Collecteur - Flexibles avec clapets à bille
- Pompes à vide et flexible
- Unité de récupération
- Détecteur de fuites électronique (adapté CO<sub>2</sub>)
- Aérosol de détection de fuites
- Thermomètre
- Ampèremètre
- Outils, coupe-tubes, ébavoir à tubes, agrandisseurs de tuyaux, scies à métaux, baguettes pour brasage
- Équipements de protection individuelle

*Le détail de la formation et des équipements pour HFO1234yf sont identiques à ceux pour les hydrocarbures  
Le détail de la formation et des équipements pour HFO1234ze sont identiques à ceux pour les HFC*

## ANNEXE II

### Centres de formation sur les fluides frigorigènes à faible PRP (par ordre alphabétique et par pays)

Dégagement de responsabilité : cette liste n'est pas exhaustive ; tout centre de formation souhaitant y figurer est invité à écrire à [info@area-eur.be](mailto:info@area-eur.be). L'AREA n'est pas responsable des services fournis par les centres de formation mentionnés.

Pays	Centre (nom, ville, site Web)	Ammoniac	HC	CO2	Autre
<b>Belgique</b>	KHLim, Centrum Zuid 2413, 3530 Houthalen, <a href="http://www.khlim-inet.be">www.khlim-inet.be</a>	<b>X :</b> Système en cascade NH <sub>3</sub> /CO <sub>2</sub>  BT : ED TM : CO <sub>2</sub> pompé	<b>X :</b> Petit système (théorie unique ment)	<b>X :</b> Système booster transcritique en supermarché  BT : ED TM : ED et CO <sub>2</sub> pompé	- HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée - Certification de personnel HFC - Programme REAL Alternatives
	<b>formation théorique et pratique</b>				
<b>République tchèque</b>	Il n'existe pas de centres de formation officiels pour les fluides frigorigènes à faible PRP ; si nécessaire, les sociétés forment leurs employés en interne				
<b>Danemark</b>	Den Jydske Haandværkerskole, Ellemosevej 25, DK-8370 Hadsten. <a href="http://www.djhhadsten.dk">www.djhhadsten.dk</a>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
	Danish Technological Institute, Teknologiparken, Kongsvang Allé 29, DK-8000 Aarhus C <a href="http://www.dti.dk/services/">http://www.dti.dk/services/</a>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
	Maskinmesterskolen København, Akademivej, Bygning 358, DK-2800 Kongens Lyngby <a href="http://www.kme.dk">www.kme.dk</a>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
	<b>tous fournissent une formation théorique et pratique</b>				
<b>Finlande</b>	Edupoli, Vantaa, Finlande <a href="http://www.edupoli.fi">www.edupoli.fi</a>		<b>X</b>		(propane < 150 g)
	Koulutuskeskus Salpaus, Lahti, Finlande <a href="http://www.salpaus.fi">www.salpaus.fi</a>			<b>X</b>	
	<b>Les deux sont des formations pratiques, mais avec un peu de théorie. Presque tous les autres centres de formation en Finlande ont quelques cours théoriques en ce qui concerne les substituts. De plus, en raison du nouveau Règlement F-gaz, ils sont obligés de le faire au plus tard au début de 2015.</b>				

France	Institut Français du Froid Industriel (IFFI) - Paris <a href="http://iffi.cnam.fr/">http://iffi.cnam.fr/</a> formation à la fois théorique et pratique	X	X	X	
	Centre des Formations Industrielles (CFI) – Orly <a href="http://www.cfi-formations.fr/">http://www.cfi-formations.fr/</a>	X	X	X	
	COPROTEC – Colmar <a href="http://www.coprotec-elearning.com/">http://www.coprotec-elearning.com/</a> formation théorique	X		X	
	Cemafruid - Fresnes <a href="http://www.cemafruid.fr">www.cemafruid.fr</a> formation à la fois théorique et pratique	X			
	PROFROID - Aubagne <a href="http://www.profroid.com/profroid/cms/7225-7674/site-d-aubagne.dhtml">http://www.profroid.com/profroid/cms/7225-7674/site-d-aubagne.dhtml</a> formation à la fois théorique et pratique			X	
	Cofely AXIMA /GDF-Suez <a href="http://www.cofelyaxima-gdfsuez.com/">http://www.cofelyaxima-gdfsuez.com/</a> formation à la fois théorique et pratique	X		X	
	AFPA - Agen/Montauban/Alençon/Metz <a href="http://www.afpa.fr">www.afpa.fr</a> formation à la fois théorique et pratique	X		X	
	MATAL FORMATION - Nantes <a href="http://www.matal-formation.fr/">http://www.matal-formation.fr/</a> formation à la fois théorique et pratique	X		X	
	AF Consulting - Lyon formation à la fois théorique et pratique	X		X	
	CFTRN-Johnson Control - Nantes <a href="http://www.johnsoncontrols.fr/content/fr/fr/products/building_efficiency/nos-solutions/formation/training-center.html">http://www.johnsoncontrols.fr/content/fr/fr/products/building_efficiency/nos-solutions/formation/training-center.html</a> formation à la fois théorique et pratique	X		X	
	Lycée Maximilien Perret - Alfortville formation théorique	X	X	X	
	Université Marne-la-Vallée formation théorique	X	X	X	
	Université Grenoble formation théorique	X	X	X	
	Lycée Mermoz - Montpellier formation théorique	X	X	X	
	Lycée La Martinière - Lyon formation théorique	X	X	X	
	Lycée Branly - Boulogne formation théorique	X	X	X	
	INSA - Lyon <a href="http://www.insa-lyon.fr/">http://www.insa-lyon.fr/</a> formation théorique	X	X	X	
	Lycée La Providence - Amiens formation théorique	X	X	X	
	Lycée la Fontaine des eaux - Dinan		X	X	
	Lycée d'Alzon - Nîmes formation théorique	X	X	X	
	Lycée CANTAU - Anglet formation théorique	X	X	X	
	COSTIC - Saint Rémy Les Chevreuses <a href="http://www.costic.com/">http://www.costic.com/</a> formation théorique	X		X	
	Université Rouen		X	X	
	LEZIN-FORMATION - Montauban formation théorique			X	
	Lycée Raspail - Paris formation à la fois théorique et pratique			X	

	Lycée Saint-Joseph - Troyes <b>formation à la fois théorique et pratique</b>			X	
	GEFEN - Alfortville <a href="http://www.gefen.org/">http://www.gefen.org/</a> <b>formation théorique</b>	X	X	X	
	DANFOSS formation à distance <b>formation théorique</b>			X	
	École des Mines - Paris <a href="http://www.mines-paristech.fr/">http://www.mines-paristech.fr/</a> <b>formation théorique</b>			X	
	AFP - Paris <a href="http://www.afp-formation.fr/">http://www.afp-formation.fr/</a> <b>formation théorique</b>			X	
	CIAT - Lyon <a href="http://www.ciat.fr/">http://www.ciat.fr/</a> <b>formation à la fois théorique et pratique</b>			X	
<b>Allemagne</b>	Ausbildungszentrum Innung der Feinwerktechnik Mittelfranken, Zweigstraße 11-13, 90439 Nuremberg <a href="http://www.innung-feinwerktechnik-mfr.de">www.innung-feinwerktechnik-mfr.de</a>	X	X	X	
	Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik, Bruno-Dressler-Straße 14, 63477 Maintal <a href="http://www.bfs-kaelte-klima.de">www.bfs-kaelte-klima.de</a>	X	X	X	
	Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik, Steinstraße 19, 63477 Harztor/Niedersachswerfen <a href="http://www.bfs-kaelte-klima.de">www.bfs-kaelte-klima.de</a>	X	X	X	
	IKKE gGmbH Informationszentrum für Kälte-, Klima- und Energietechnik Kruppstraße 184, 47229 Duisburg-Rheinhausen <a href="http://www.i-k-k-e.com">www.i-k-k-e.com</a>	X	X	X	
	Fachschule für Kälte- und Klimatechnik München, Bruckmannring 40, 85764 Oberschleißheim <a href="http://www.hamec.de">www.hamec.de</a>	X	X	X	
	Norddeutsche Kälte-Fachschule, Philipp-Reis-Straße 13, 31832 Springe <a href="http://www.nkf-springe.de">www.nkf-springe.de</a>	X	X	X	
	Sächsische Kältefachschule, Rathenaustraße 12, 08468 Reichenbach/Vogtland <a href="http://www.kaelteschule-sachsen.de">www.kaelteschule-sachsen.de</a>	X	X	X	
	TWK Test- und Weiterbildungszentrum Wärepumpen und Kältetechnik GmbH Floridastraße 1, 76149 Karlsruhe <a href="http://www.twk-karlsruhe.de">www.twk-karlsruhe.de</a>	X	X	X	
	Kältetechniklehrgänge Bremerhaven, Deichstraße 15, 27628 Sandstedt <a href="http://www.kaeltelehrgaenge-brhv.de">www.kaeltelehrgaenge-brhv.de</a>	X	X	X	
	<b>formation théorique et pratique</b>				
<b>Irlande</b>	CIT Cork <a href="http://www.cit.ie">www.cit.ie</a>	X			Ce centre dispose d'un système de formation à ammoniac pompé rempli avec R507 pour des raisons de sécurité
	DIT Dublin <a href="http://www.dit.ie">www.dit.ie</a>		X		
	SERC Lisburn <a href="http://www.serc.ac.uk">www.serc.ac.uk</a>	X			
<b>Italie</b>	CENTRO STUDI GALILEO - CASALE M.TO (AL) - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a> Propose aussi des formations en interne pour les sociétés	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC

	CENTRO STUDI GALILEO – MILAN (2 emplacements) à CENTRO PIAMARTA et à ANGELANTONI INDUSTRIES - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO –BRUGINE (PADOUE) à CAREL INDUSTRIES et PADOUE à Consiglio Nazionale delle Ricerche of Padova - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC

	CENTRO STUDI GALILEO – ROME (2 emplacements) « La Sapienza University » et RECIR - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO - AGLIANA (TOSCANE) - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO - BOLOGNE - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO - PALERME à UNIV. de PALERME - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO – NAPLES – <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO – BARI – <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO – VALLERMOSA (CA) SARDAIGNE – <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC
	CENTRO STUDI GALILEO organise aussi des formations en interne pour les sociétés - <a href="http://www.centrogalileo.it">www.centrogalileo.it</a>	X	X	X	HFC Formation en réfrigération élémentaire et avancée Certification de personnel HFC

	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – PADOUE (notre centre de formation technique) <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – PAVIE (notre centre de formation technique) <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – MODÈNE (notre centre de formation technique) <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – FLORENCE (notre centre de formation technique) <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – ROME (centre de formation technique – à l’institut ELIS) <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	CENTRO SERVIZI per IMPIANTISTI e MANUTENTORI srl – avec notre centre de formation et examen mobile dans de nombreuses villes <a href="http://www.centroserviziimpiantisti.it">www.centroserviziimpiantisti.it</a>	X	X	X	HFC Organisme de formation et évaluation FGAS
	formation théorique et pratique				

<b>Pays-Bas</b>	Education centre GO°, Zandlaan 27, Ede, <a href="http://www.opleidingscentrum-go.nl">http://www.opleidingscentrum-go.nl</a>	X	X	X	
	formation théorique et pratique				
<b>Norvège</b>	Trondheim Fagskole, Trondheim, <a href="http://www.ladejarlen.vgs.no/Fagskolen/Fagtilbud/Kulde--og-Varmepumpeteknikk-/">http://www.ladejarlen.vgs.no/Fagskolen/Fagtilbud/Kulde--og-Varmepumpeteknikk-/</a>	X		X	
	Færder vgs, Tønsberg (fondé à l’automne 2014)			X	
<b>Pologne</b>	Masta, Gdańsk, <a href="http://www.masta.com.pl">www.masta.com.pl</a>	X	X	X	
	Metalko, Bydgoszcz, <a href="http://www.metalko.com.pl">www.metalko.com.pl</a>	X		X	
	Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie ODDZIAŁ CHŁODNICTWA I JAKOŚCI ŻYWNOŚCI, Łódź, <a href="http://www.ibprs.pl">www.ibprs.pl</a>	X	X	X	
<b>Slovaquie</b>	SZ CHKT, Rovinka, <a href="http://www.szchkt.org">www.szchkt.org</a>	X*	X*	X*	Gaz fluorés
	SOST, Zlate Moravce, <a href="http://www.sostzm.edu.sk">www.sostzm.edu.sk</a>				Gaz fluorés
	*Formation sur les fluides frigorigènes ammoniac, HC, CO <sub>2</sub> fondée sur la sécurité et la protection de la santé et organisée en collaboration avec des organisations effectuant des inspections de sécurité et de protection de la santé, par ex., TÜV, Technical Inspection. Formation spécifique sur les circuits de refroidissement avec les fluides frigorigènes ammoniac, HC, CO <sub>2</sub> en cours d’élaboration.				
<b>Espagne</b>	« Conception d’installation avec ammoniac » (20 heures) Association espagnole des technologies de la réfrigération, AEFYT, Madrid	X			

	<a href="http://www.aefyt.com/?page_id=1706">http://www.aefyt.com/?page_id=1706</a>				
	« Installations avec conception CO2 » (16 heures) Association espagnole des technologies de la réfrigération, AEFYT, Madrid <a href="http://www.aefyt.com/?page_id=1706">http://www.aefyt.com/?page_id=1706</a>			X	
	« Installations de réfrigération avec ammoniac » (8 heures) CNTA, Centre national de technologie et sécurité alimentaire, Navarre <a href="http://www.CNTA.es/formación">www.CNTA.es/formación</a>	X			
	« Installations avec ammoniac, conception et calcul » Distribution professionnelle de réfrigération industrielle et climatisation (DISCO GRUPO) Madrid <a href="http://www.grupodisco.com/intranet/uploads/noticias/Amoniaco13.pdf">http://www.grupodisco.com/intranet/uploads/noticias/Amoniaco13.pdf</a>	X			
	« Installations de réfrigération avec CO2 et R507 » (30 heures) Établissement public national chargé de l'emploi en Espagne, INEM, Centre éducatif Moratalaz <a href="http://www.cursosinemmadrid.es/desempleados/instalaciones-frigorificas-co2">http://www.cursosinemmadrid.es/desempleados/instalaciones-frigorificas-co2</a>			X	

	« Systèmes de réfrigération avec CO <sub>2</sub> sous-critique » (45 heures) Fédération des sociétés métallurgiques de Valence, FEMEVAL, Valence <a href="http://www.femeval.es/departamentos/formacion/comunicacion/enviosmasivos/3_formation_20131029_164710408_ffideli_0_1.html">http://www.femeval.es/departamentos/formacion/comunicacion/enviosmasivos/3_formation_20131029_164710408_ffideli_0_1.html</a> <a href="http://www.femeval.es/asociaciones/aviclina/comunicacion/Paginas/Tuesday635174301485652104.aspx">http://www.femeval.es/asociaciones/aviclina/comunicacion/Paginas/Tuesday635174301485652104.aspx</a>			X	
	« Installations de réfrigération avec CO2 » (19 heures) Valence TEWIS <a href="http://www.tewis.com/newtewis/curso_co2.pdf">http://www.tewis.com/newtewis/curso_co2.pdf</a>			X	
	« Installations de réfrigération avec CO2 » Madrid DANFOSS <a href="http://www.danfoss.com/Spain/BusinessAreas/Refrigeration+and+Air+Conditioning/TrainingProgram/CO2InstallationsTrainingProgram.htm">http://www.danfoss.com/Spain/BusinessAreas/Refrigeration+and+Air+Conditioning/TrainingProgram/CO2InstallationsTrainingProgram.htm</a>			X	
	Toutes les formations espagnoles sont théoriques. Certaines d'entre elles présentent des études de cas pratiques, mais en classe et non « in situ ».				
<b>Suède</b>	Installatörernas Utbildningscentrum, IUC (Centre de formation pour installateurs) Kungsgatan 2A, 641 30 Katrineholm, Suède À 100 km à l'ouest de Stockholm, 1 heure en train Centre de formation tout neuf ouvert en 2013. Formation en suédois et en anglais <a href="http://www.iuc-utbildning.se">www.iuc-utbildning.se</a>	X Une unité fait Réfrigération Stal		X 6 unités transcritiques font Advansor	Pompes à chaleur géothermique, Système de commande à distance avancée, Danfoss

	Institut royal de technologie, KTH Stockholm <a href="http://www.kth.se">www.kth.se</a>	Théorique		Théorique et pratique	
	Utbildning Nord, Övertorneå , <a href="http://www.utbnord.se">www.utbnord.se</a>			Théorique et pratique Unité Green & Cool	
<b>Royaume-Uni</b>	Cool Concerns <a href="http://www.coolconcerns.co.uk/">http://www.coolconcerns.co.uk/</a>		<b>X</b>	<b>X</b>	
	Eastleigh College/DCI refrigeration <a href="http://www.dcirefrigeration.co.uk/CarbonDioxideCO2Training.htm">http://www.dcirefrigeration.co.uk/CarbonDioxideCO2Training.htm</a>			<b>X</b>	
	EPTA <a href="http://www.eptarefrigeration.com/sites/default/files/body_images/files/Flayer_CO2-Training-Centre_WEB.pdf">http://www.eptarefrigeration.com/sites/default/files/body_images/files/Flayer_CO2-Training-Centre_WEB.pdf</a>			<b>X</b>	
	Integral (utilise les anciens centres de formation en réfrigération WR) <a href="http://energytraininghub.co.uk/courses/refrigeration-training-courses/">http://energytraininghub.co.uk/courses/refrigeration-training-courses/</a>			<b>X</b>	
	Business Edge Ltd Portsmouth <a href="http://www.businessedg ltd.co.uk">www.businessedg ltd.co.uk</a>		<b>X</b>	<b>X</b> (théorie uniquement)	HFO/ A2L
	Business Edge Ltd Milton Keynes <a href="http://www.businessedg ltd.co.uk">www.businessedg ltd.co.uk</a>		<b>X</b>	<b>X</b> (théorie uniquement)	HFO/ A2L
	<b>formation théorique et pratique</b>				