

Installations contenant des fluides frigorigènes : du concept à la mise sur le marché

Aide à l'exécution de l'OFEV concernant les réglementations relatives aux installations de réfrigération et de climatisation ainsi qu'aux pompes à chaleur fonctionnant avec des fluides frigorigènes synthétiques

Version issue de la consultation

4^e édition actualisée incluant les réglementations en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2020



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Valeur juridique

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV en tant qu'autorité de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise les exigences du droit fédéral de l'environnement (notions juridiques indéterminées, portée et exercice du pouvoir d'appréciation) et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur.

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Henry Wöhrnschimmel, Flavio Malaguerra et Christoph Moor (OFEV, division Protection de l'air et produits chimiques) ; Robert Dumortier (expert judiciaire en matière de pompes à chaleur et de réfrigération/climatisation) ; Harald Bentlage (OFEV, division Droit)

Groupe de travail

Rico Ackermann, CTC Giersch AG; Simone Anelotti, ATF; Roland Arnet, Amt für Verbraucherschutz, Kanton Aargau; Cyril Baettig, SWKI; Adrian Blunier, SVK; Gianluca Brullo, Glen Dimplex Thermal Solutions; Robert Diana, suissetec ; Robert Dumortier, expert judiciaire en matière de pompes à chaleur et de réfrigération/climatisation ; Paul Du Toit, Frigo Consulting ; Michael Eschmann, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs; Heinrich Esseiva, ASF; Brigitte Grenacher, Kantonales Laboratorium Basel Stadt; Norbert Heinemann, Walter Wettstein AG ; Gerald Heinzmann, SVK; Hans-Jürg Kambor, Amt für Umweltschutz und Energie, Kanton Basel-Landschaft; Rita Kobler, BFE; Rolf Löhner, SVK; Gregor Mangold, suissetec; Stefan Peterhans, FWS; Hans-Peter Portmann, Proklima; Beat Rappo, Proklima; Ruedi Schuler, Stelle für Chemikalien und Erzeugnisse, Kanton Luzern; Steve Steiger, Direction générale de l'environnement, canton de Vaud ; Martin Stettler, BFE ; Marco von Wyl, SVK

ASF: Association Suisse de Froid

ATF: Associazione Ticinese Frigoristi

BAFU: Bundesamt für Umwelt

BFE: Bundesamt für Energie

FWS: Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz

SVK: Schweizerischer Verband für Kältetechnik

SWKI: Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren

Groupe d'accompagnement OFEV

Blaise Horisberger (1re et 3e éditions), Henry Wöhrnschimmel (3e et 4e éditions), Flavio Malaguerra (4e édition)

Référence bibliographique

OFEV (éd.) 2020 : Installations contenant des fluides frigorigènes : du concept à la mise sur le marché. Aide à l'exécution concernant les réglementations relatives aux installations de réfrigération et de climatisation ainsi qu'aux pompes à chaleur fonctionnant avec des fluides frigorigènes synthétiques. 4^e édition actualisée. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1726 : 36 p.

Traduction

Service linguistique de l'OFEV

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uv-1726-f

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication est également disponible en allemand et en italien.

4e édition actualisée 2020

© OFEV 2020

Table des matières

Abstracts	5	2.3.5 Mise sur le marché	17
Préface	6	2.3.6 Transformation d'installations.....	17
1. Introduction	7	2.3.7 Extension d'installations	18
1.1 Buts de la présente aide à l'exécution	7	2.3.8 Classification des installations stationnaires	19
1.2 Bases légales en bref.....	7	2.3.8.1 Installations de climatisation servant au refroidissement de bâtiments.....	19
1.3 Aperçu des principales modifications.....	7	3. Choix du fluide frigorigène	23
2. Réglementations applicables.....	8	3.1 Choix selon l'état de la technique	23
2.1 Réglementations relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone et à la mise sur le marché d'installations contenant de tels fluides.....	8	3.2 Quand utiliser des fluides frigorigènes naturels ?	23
2.1.1 Interdictions relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone contenant des CFC.....	8	3.2.1 Ammoniac (NH ₃) – R-717	23
2.1.2 Interdictions relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone contenant des HCFC	8	3.2.2 Dioxyde de carbone (CO ₂) – R-744.....	24
2.1.3 Dérogations concernant les fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone	9	3.2.3 Hydrocarbures (HC), isobutane (R-600a), propane (R-290) et propène (R-1270)....	24
2.2 Réglementations relatives aux fluides frigorigènes stables dans l'air et à la mise sur le marché d'installations contenant de tels fluides	9	3.3 Quand utiliser des fluides frigorigènes synthétiques non stables dans l'air ?	24
2.2.1 Restrictions relatives à la mise sur le marché d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air	10	3.3.1 Hydrofluoro-oléfines (HFO)	24
2.2.1.1 Restriction relative à la puissance frigorigène et au potentiel d'effet de serre	10	3.3.2 Hydrofluorochloro-oléfines (HCFO).....	25
2.2.1.2 Restriction concernant la charge de remplissage en fluide frigorigène.....	11	3.4 Prescriptions de sécurité pour la fabrication d'installations de réfrigération et l'utilisation de fluides frigorigènes	25
2.2.2 Étiquetage des installations contenant certains fluides frigorigènes stables dans l'air	13	4. Réduction de l'impact environnemental.....	26
2.2.3 Remplissage avec des fluides frigorigènes stables dans l'air.....	13	4.1 Généralités	26
2.3 Définitions et domaines de validité pour les interdictions mentionnées ci-dessus	13	4.2 Choix de fluides frigorigènes ayant un faible impact sur le climat	26
2.3.1 Fluides frigorigènes	14	4.3 Réduction des quantités de fluides frigorigènes (circuits frigoporteurs et caloporteurs)	26
2.3.2 Installation	14	4.4 Mesures relevant de la construction	26
2.3.3 Délimitation d'une application.....	15	4.4.1 Hermétisation des circuits frigorifiques...	26
2.3.4 Calcul de la puissance frigorifique.....	16	4.4.2 Utilisation de matériaux résistants à la corrosion pour éviter les fuites de fluide frigorigène	27
		4.4.3 Surveillance technique	27
		5. Indications concernant les dérogations et les formulaire de demande	28
		5.1 Dérogations.....	28
		5.1.1 Habilitation à requérir	28
		5.1.2 Formulaire de demande.....	28
		5.1.2.1 Installations permanentes	28

5.1.2.2 Installations temporaires	29
5.1.3 Bases d'évaluation d'une demande de dérogation.....	30
5.1.4 Validité d'une dérogation à l'interdiction de mise sur le marché	30
Annexes.....	31
Annexe 1 Vue d'ensemble des principaux fluides frigorigènes	32

Annexe 2 : Synthèse graphique : Réglementation des fluides frigorigènes contenus dans les installations stationnaires de réfrigération et les pompes à chaleur	34
Annexe 3 : Circuits frigorifiques et du vecteur du froid	36

Abstracts

Annex 2.10 of the Chemical Risk Reduction Ordinance (ORRChem) has restricted the placing on the market of refrigeration and air conditioning systems and heat pumps containing substances that are stable in the atmosphere (mainly hydrofluorocarbons, HFCs) since 1 December 2013 to installations with cooling capacities below a specified level, and since 1 January 2020 additionally to refrigerants with a global warming potential below a specified level. However, exemptions to these restrictions may be granted for some installations under certain conditions. This enforcement aid is intended to provide practical support for the implementation of Annex 2.10 of ORRChem, and in particular of the prohibitions and exemption procedures cited in the above Annex. It is based on the status of technology in the various application segments.

Das Inverkehrbringen von Kälte- und Klimaanlage sowie Wärmepumpen mit in der Luft stabilen Kältemitteln (v. a. teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen, HFKW) ist durch Anhang 2.10 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) seit dem 1. Dezember 2013 auf Anlagen unterhalb bestimmter Kälteleistungen und seit dem 1. Januar 2020 zusätzlich auf Kältemittel unterhalb bestimmter Treibhauspotenziale beschränkt. Für einzelne Anlagen können jedoch unter bestimmten Voraussetzungen Ausnahmegewilligungen erteilt werden. Die vorliegende Vollzugshilfe ist eine praktische Hilfe zur Anwendung von Anhang 2.10 ChemRRV, insbesondere der darin enthaltenen Verbote und Ausnahmegewilligungsverfahren. Sie basiert für die verschiedenen Anwendungsbereiche auf dem Stand der Technik.

La mise sur le marché d'installations de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air (avant tout les hydrofluorocarbures, HFC) est limitée selon l'annexe 2.10 de l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim), depuis le 1er décembre 2013, aux installations en dessous de certaines puissances frigorifiques, et, à partir du 1er Janvier 2020, également aux fluides frigorigènes avec un potentiel de réchauffement global en dessous de certaines valeurs. Des dérogations à ces interdictions peuvent être délivrées sous certaines conditions pour des installations individuelles. La présente aide à l'exécution constitue une aide pratique pour la mise en œuvre de l'annexe 2.10 ORRChim et en particulier des interdictions et du système de dérogation. Elle se base sur l'état de la technique dans les différents secteurs d'application.

L'immissione sul mercato di impianti di refrigerazione, di climatizzazione e di pompe di calore con prodotti refrigeranti stabili nell'aria (soprattutto gli idrofluorocarburi, HFC) è limitata secondo le disposizioni dall'allegato 2.10 dell'ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim), dal 1° dicembre 2013 agli impianti al di sotto di una determinata capacità frigorigena, e, dal 1° gennaio 2020, anche a prodotti refrigeranti aventi un potenziale di riscaldamento globale al di sotto di determinati valori. Per gli impianti individuali sono previste deroghe a suddetti divieti a determinate condizioni. Il presente aiuto all'esecuzione costituisce un ausilio pratico all'applicazione dell'allegato 2.10 ORRPChim e segnatamente dei divieti e delle deroghe ivi sanciti. Esso definisce lo stato attuale della tecnica esistente nei diversi campi di applicazione.

Keywords:

Refrigerants, HFC, synthetic greenhouse gases, Annex 2.10 ORRChem, Prohibitions and exemptions, Status of technology

Stichwörter:

Kältemittel, HFKW, synthetische Treibhausgase, Anhang 2.10 ChemRRV, Verbote und Ausnahmegewilligungen, Stand der Technik

Mots-clés :

Fluides frigorigènes, HFC, gaz synthétiques à effet de serre, annexe 2.10 ORRChim, interdictions et dérogations, état de la technique

Parole chiave:

Prodotti refrigeranti, gas serra sintetici, HFC, allegato 2.10 ORRPChim, divieti e deroghe, stato della tecnica

Préface

De nos jours, une grande partie des installations frigorifiques et des pompes à chaleur existantes fonctionnent avec des fluides frigorigènes synthétiques. Il s'agit notamment de substances stables dans l'air qui réchauffent le climat mondial (p. ex. les hydrofluorocarbures). Toutefois, des quantités importantes de substances appauvrissant la couche d'ozone demeurent également dans les installations plus anciennes.

En raison de leur impact sur l'environnement, la production et la consommation de ces substances sont réglementées à l'échelle mondiale par le Protocole de Montréal de 1987 (RS 0.814.021) et leurs émissions, par l'Accord de Paris sur le climat de 2015 (RS 0.814.012). En particulier, l'extension du Protocole de Montréal de 2016 (l'amendement dit de Kigali), que la Suisse a ratifié en 2018, définit à l'intention de toutes les parties contractantes une trajectoire visant à réduire la production et la consommation des HFC.

En Suisse, le Conseil fédéral a décidé de réglementer les substances stables dans l'air à l'occasion d'une modification de l'ordonnance sur les substances (Osubst) du 30 avril 2003. S'agissant de ces substances, la modification portait en particulier sur leur fabrication, leur importation et leur exportation ainsi que sur les installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air. Dans le cadre de l'aménagement du nouveau droit sur les substances chimiques, le train de mesures adopté lors de cette modification a été repris tel quel en 2005 dans l'annexe 2.10 de l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORR-Chim, RS 814.81). Depuis 2005, l'ORRChim a été adaptée à l'état de la technique à plusieurs reprises.

En collaboration avec des représentants de l'administration fédérale, des autorités cantonales et des secteurs concernés, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a fourni des explications sur l'application des restrictions à la mise sur le marché d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air et les a publiées pour la première fois en 2004 sous forme d'instructions¹. La quatrième édition, qui est maintenant disponible comme aide à l'exécution, contient des mises à jour qui reflètent l'état de la technique. En particulier, elle présente également les restrictions supplémentaires applicables à partir du 1er janvier 2020 à la mise sur le marché d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air.

Paul Steffen
sous-directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

¹ « Installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air ». OFEFP, Berne. 2004.

1.Introduction

1.1 Buts de la présente aide à l'exécution

La présente aide à l'exécution précise et commente les notions et réglementations de l'annexe 2.10 de l'ORRChim, en particulier celles qui concernent la mise sur le marché des installations stationnaires utilisant des fluides frigorigènes stables dans l'air ou appauvrissant la couche d'ozone.

Les critères et les processus appliqués lors de la procédure de dérogation visant à déterminer si les mesures de sécurité selon les chapitres 1 à 3 de la norme SN EN 378² peuvent être respectées pour une installation en projet (frigorigène, climatisation ou pompe à chaleur) sans recourir à un fluide frigorigène stable dans l'air y sont également expliqués.

Elle doit aider les autorités compétentes lors de la mise en œuvre de l'annexe 2.10 de l'ORRChim. Indirectement, elle peut aussi être utile aux planificateurs et aux fournisseurs d'installations frigorigènes, de climatisation ou de pompes à chaleur.

Cette aide à l'exécution ne se réfère pas aux exigences relatives à l'exploitation et à la maintenance des installations contenant des fluides frigorigènes (voir l'aide à l'exécution de l'OFEV concernant les réglementations relatives au livret d'entretien, au contrôle d'étanchéité et à la déclaration obligatoire : « Installations et appareils contenant des fluides frigorigènes : exploitation et entretien »³).

1.2 Bases légales en bref

La présente aide à l'exécution explique les ch. 1, 2.1, 2.2, 2.4 et 3.3 de l'annexe 2.10 de l'ORRChim concernant les installations stationnaires qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes.

1.3 Aperçu des principales modifications

Les principales nouveautés par rapport à la 3e édition de cette aide à l'exécution (2017) portent sur les éléments suivants :

- Les explications concernant les nouvelles réglementations relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone dont le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (valeur ODP) ne dépasse pas 0,0005 (sections 2.1.3 et 3.3.2).
- Les explications sur la modification des interdictions de mise sur le marché et de remplissage des installations de réfrigération avec des fluides frigorigènes stables dans l'air, en particulier la modification des valeurs limites relatives à la puissance frigorigène des installations et les nouvelles valeurs limites relatives au potentiel d'effet de serre (PRG) des fluides frigorigènes utilisés (section 2.2 et annexe 2).
- La mise à jour de la section sur les termes, les définitions et les domaines d'application des réglementations décrites ici (section 2.3) et des exemples illustrant les différentes utilisations de fluides frigorigènes dans les installations de réfrigération.
- La mise à jour de l'aperçu des principaux fluides frigorigènes (annexe 1) et de la synthèse graphique des réglementations sur les fluides frigorigènes (annexe 2).

² SN EN 378-1:2017, SN EN 378-2:2017 et SN EN 378-3:2017 (cette norme peut être consulté gratuitement ou obtenu contre paiement auprès de l'Association suisse de normalisation [SNV], Sulzerallee 70, 8404 Winterthour ; www.snv.ch)

³ Cette aide à l'exécution peut être consultée sous l'adresse <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/aides-execution.html>

2. Réglementations applicables

2.1 Réglementations relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone et à la mise sur le marché d'installations contenant de tels fluides

Les fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone sont des fluides contenant des substances appauvrissant la couche d'ozone telles que définies à l'annexe 1.4, ch. 1 ORRChim⁴. Il s'agit notamment des fluides frigorigènes contenant des chlorofluorocarbures (CFC) et des chlorofluorocarbures partiellement halogénés (HCFC). Les HCFC comprennent également les fluorochloro-oléfines partiellement halogénées (HCFO).

Aujourd'hui, seules l'exploitation, la mise hors service et l'élimination conforme des installations et des appareils qui contiennent des fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone sont encore autorisées.

La fabrication, la mise sur le marché (voir section 2.3.5), l'importation et l'exportation d'installations qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone⁵ sont quant à elles interdites. Ces interdictions concernent toutes les installations, qu'elles soient neuves ou usagées, permanentes ou temporaires. Elles s'appliquent également à la transformation⁶ d'installations existantes. Il existe toutefois des dérogations s'agissant des installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes dont le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone est inférieur ou égal à 0,0005 (voir section 2.1.3).

En outre, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation et l'exportation de fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone dont le potentiel d'appauvrissement est supérieur à 0,0005 sont interdites⁷. Il en va de même concernant le remplissage⁸ d'une installation avec de tels fluides, y compris après une réparation.

Les dates d'entrée en vigueur de ces interdictions sont présentées ci-dessous.

2.1.1 Interdictions relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone contenant des CFC

Depuis le **1^{er} janvier 1994**, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation et l'exportation des installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes contenant des CFC sont interdites⁹.

Depuis le **1^{er} janvier 2004**, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation et l'exportation des fluides frigorigènes contenant des CFC (p. ex. R-12 ou R-502) ainsi que le remplissage d'installations avec de tels fluides sont interdits¹⁰.

2.1.2 Interdictions relatives aux fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone contenant des HCFC

Depuis le **1^{er} janvier 2002**, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation et l'exportation des installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes contenant des HCFC sont interdites¹¹. Un délai transitoire s'appliquait jusqu'au 31 août 2015 aux installations construites avant le 1^{er} janvier 2002¹².

⁴ Annexe 2.10, ch. 1, al. 2, ORRChim

⁵ Annexe 2.10, ch. 2.1, al. 1, let. b, ORRChim (annexe 4.15, ch. 21, Osubst jusqu'au 1^{er} août 2005)

⁶ Cf. Définition de « transformation » à la section 2.3.6

⁷ Annexe 2.10, ch. 2.1, al. 1, let. a, ORRChim (annexe 4.15, ch. 21, Osubst jusqu'au 1^{er} août 2005)

⁸ Annexe 2.10, ch. 3.2.1 en relation avec ch. 3.3.2, al. 1, ORRChim, (annexe 4.15, ch. 321, Osubst jusqu'au 1^{er} août 2005)

⁹ Annexe 4.15, ch. 21 en relation avec ch. 4, al. 1, Osubst, RO **1991** 1981

¹⁰ Annexe 4.15, ch. 21, al. 1, let. a ainsi que ch. 321 en relation avec ch. 7, al. 1, Osubst, RO **2003** 1345

¹¹ Annexe 4.15, ch. 21 en relation avec ch. 4, al. 1, Osubst, RO **1995** 5505

¹² Annexe 2.10, ch. 7, ORRChim, RO **2015** 2367

Depuis le **1^{er} janvier 2010**, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation et l'exportation de fluides frigorigènes contenant des HCFC (p. ex. R-22) ainsi que le remplissage d'installations avec de tels fluides sont interdits¹³. Un délai transitoire s'appliquait jusqu'au 31 décembre 2014 aux fluides frigorigènes contenant des HCFC régénérés¹⁴.

Depuis le **1^{er} janvier 2015**, les interdictions de fabrication, de mise sur le marché, d'importation, d'exportation et de remplissage d'installations s'appliquent aussi aux fluides frigorigènes contenant des HCFC régénérés¹⁵.

Depuis le **1^{er} septembre 2015**, la fabrication, la mise sur le marché, l'importation, et l'exportation des installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes contenant des HCFC construites avant le 1^{er} janvier 2002 sont interdites¹⁶.

2.1.3 Dérogations concernant les fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone

Depuis le 1^{er} juin 2019, il existe des dérogations aux interdictions mentionnées sous 2.1.2 (troisième paragraphe) si, selon l'état de la technique, on ne connaît pas encore de substitut, si le fluide frigorigène présente un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone de 0,0005 au plus et si les mesures disponibles selon l'état de la technique ont été prises pour éviter les émissions des fluides frigorigènes. Les dérogations concernent la fabrication, la mise sur le marché, l'importation à des fins privées et l'exportation d'installations ainsi que le remplissage de ces dernières¹⁷.

Dans la pratique, seules les installations contenant des HCFO sont actuellement concernées. En raison de leur structure chimique, ces fluides frigorigènes entrent dans la définition des substances appauvrissant la couche d'ozone¹⁸, mais ont un potentiel d'appauvrissement de celle-ci relativement faible. L'état de la technique, aspect primordial du régime des dérogations, est déterminé par l'OFEV après audition des branches concernées et peut être consulté sur le site Internet de l'OFEV¹⁹. L'importation de tels fluides frigorigènes est toujours soumise à autorisation.

2.2 Réglementations relatives aux fluides frigorigènes stables dans l'air et à la mise sur le marché d'installations contenant de tels fluides

Les fluides frigorigènes stables dans l'air sont ceux qui contiennent des fluides frigorigènes stables dans l'air au sens de l'annexe 1.5, ch. 1, al. 1 ORRChim²⁰. Il s'agit notamment des fluides frigorigènes contenant des hydrofluorocarbures (HFC) conformément à l'annexe F du protocole de Montréal²¹ ou des composés organiques volatils²² contenant du fluor avec une durée de vie moyenne dans l'air²³ d'au moins deux ans²⁴.

¹³ Annexe 4.15, ch. 21, al. 1, let. a ainsi que ch. 321 en relation avec ch. 7, al. 2, Osubst, RO **2003** 1345

¹⁴ Annexe 4.15, ch. 21, al. 1, let. a ainsi que ch. 321 en relation avec ch. 7, al. 3, Osubst, RO **2003** 1345

¹⁵ Annexe 2.10, ch. 7, al. 3, ORRChim, RO **2003** 1345

¹⁶ Annexe 2.10, ch. 7, ORRChim, RO **2015** 2367

¹⁷ Pour les dérogations concernant le remplissage voir annexe 2.10, ch. 3.2.2., al. 1, pour les autres dérogations voir annexe 2.10, ch. 2.2, al. 6, ORRChim

¹⁸ Annexe 1.4, ch. 1, al. 1, let. b, ORRChim

¹⁹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/info-specialistes/produits-chimiques--dispositions-et-procedures/fluides-frigorigenes.html>

²⁰ Annexe 2.10, ch. 1, al. 3, ORRChim

²¹ Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, RS 0.814.021

²² Selon l'annexe 1.5, ch. 1, al. 1, let. b, ORRChim une substance est considérée comme « volatile » si sa tension de vapeur est de 0,1 mbar au moins à 20 °C ou si son point d'ébullition est de 240 °C au plus.

²³ La durée de vie dans l'air (en anglais : atmospheric lifetime) est définie comme le temps pendant lequel la concentration d'une impulsion d'émission est réduite d'un facteur $e = 2,71$ (voir p. ex. IPCC (2014) : <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>, page 1122)

²⁴ cf. annexe 2.10, ch. 1, al. 3, ORRChim en relation avec annexe 1.5, ch. 1, al. 1, let. a et b, ORRChim

Les réglementations régissant les installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air comprennent des restrictions relatives à leur mise sur le marché, des obligations d'étiquetage et des restrictions concernant leur remplissage. Ces dispositions sont expliquées plus en détail ci-dessous.

2.2.1 Restrictions relatives à la mise sur le marché d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air

Par la modification de l'ORRChim du 7 novembre 2012, le Conseil fédéral a abrogé notamment l'autorisation obligatoire pour les installations stationnaires contenant plus de 3 kg de fluides frigorigènes stables dans l'air, entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2004, et l'a remplacée par diverses restrictions. Avec les modifications du 1^{er} juillet 2015 et du 17 avril 2019, ces restrictions ont été rendues plus strictes en fonction de l'évolution de l'état de la technique. Cela signifie que les interdictions de mise sur le marché s'appliquent désormais à des installations

- dépassant certaines puissances frigorifiques ;
- contenant des fluides frigorigènes au-dessus d'un certain potentiel d'effet de serre (aussi connu comme potentiel de réchauffement global, et
- contenant de grandes charges de fluide frigorigène.

Ces interdictions couvrent les domaines d'application pour lesquels des substances ou procédés de substitution sont déjà disponibles selon l'état de la technique. Les règlements actuels régissant les interdictions sont reproduits ci-dessous et résumés dans une synthèse graphique figurant à l'annexe 2.

Ces interdictions concernent toutes les installations stationnaires, qu'elles soient neuves ou usagées, permanentes ou temporaires. Elles incluent également la transformation d'installations existantes (voir section 2.3.6).

Les éventuelles autorisations cantonales (PEBKA) existantes pour la construction de certaines installations stationnaires ne sont plus valables depuis le 1^{er} janvier 2017²⁵. Si une installation disposant d'une telle autorisation est encore mise sur le marché et si la réglementation en vigueur l'interdit, cette mise sur le marché nécessite le renouvellement de la dérogation (cf. chapitre 5).

2.2.1.1 Restriction relative à la puissance frigorifique et au potentiel d'effet de serre

La restriction relative à la mise sur le marché d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air au-delà d'une certaine puissance frigorifique et d'un certain potentiel d'effet de serre du fluide frigorigène vise à garantir que seules les installations pour lesquelles il n'existe pas de solution de substitution respectueuse de l'environnement et financièrement supportable en accord avec l'état de la technique soient mises sur le marché. La mise en œuvre se fait par les interdictions de l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, ORRChim :

²⁵ Annexe 2.10, ch. 7, al. 2, ORRChim

« Il est interdit de mettre sur le marché des installations stationnaires suivantes fonctionnant avec des fluides frigorigènes stables dans l'air :

- a. installations de climatisation servant au refroidissement de bâtiments :
 - 1 d'une puissance frigorifique supérieure à 400 kW,
 - 2 si le fluide frigorigène stable dans l'air utilisé présente un potentiel d'effet de serre supérieur à 2100 ;
- b. installations pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables dans le commerce et l'industrie, utilisant :
 - 1 le froid négatif ou la surgélation avec une puissance frigorifique supérieure à 30 kW, ou
 - 2 le froid positif, d'une puissance frigorifique supérieure à 40 kW, ou
 - 3 le froid négatif ou la surgélation avec une puissance frigorifique supérieure à 8 kW, si le froid négatif ou la surgélation peuvent être combinés avec du froid positif,
 - 4 le froid positif, le froid négatif ou la surgélation si le fluide frigorigène stable dans l'air utilisé présente un potentiel d'effet de serre supérieur à 1500 ;
- c. installations de réfrigération industrielles pour le refroidissement des procédés et pour toutes les autres applications :
 - 1 avec une puissance frigorifique supérieure à 400 kW, ou
 - 2 si, pour une puissance frigorifique ne dépassant pas 100 kW, le fluide frigorigène stable dans l'air utilisé présente un potentiel d'effet de serre supérieur à 2100, ou que
 - 3 pour une puissance frigorifique supérieure à 100 kW, le fluide frigorigène stable dans l'air utilisé présente un potentiel d'effet de serre supérieur à 1500 ;
- d. pompes à chaleur pour la distribution de chaleur de proximité ou à distance :
 - 1 d'une puissance frigorifique supérieure à 600 kW, ou
 - 2 si le fluide frigorigène stable dans l'air utilisé présente un potentiel d'effet de serre supérieur à 2100 ;
- e. patinoires, excepté les installations temporaires. »

Sur demande motivée, l'OFEV peut octroyer une dérogation à ces interdictions pour une installation donnée²⁶ (voir les explications au chapitre 5 de la présente aide à l'exécution).

2.2.1.2 Restriction concernant la charge de remplissage en fluide frigorigène

Restreindre la charge de remplissage²⁷ d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air vise à réduire le risque d'émissions de ces fluides. Une réduction notable de la charge est possible en installant des circuits frigoporteurs et caloporteurs ou en utilisant certaines technologies à cet effet. Les restrictions relatives à la charge de remplissage prévues à l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 4 à 7, ORRChim (voir encadré de droite) sont mises en œuvre par des interdictions de la mise sur le marché de certaines installations :

- sans circuit frigoporteur, c'est-à-dire avec système d'évaporation directe (voir al. 4) ;
- sans circuit caloporteur, c'est-à-dire avec condenseurs refroidis à l'air (voir al. 5 et 6), et
- non équipées d'une technologie permettant de réduire la charge de fluide frigorigène (voir al. 7).

L'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 4, ORRChim interdit la mise sur le marché de certaines installations destinées à l'utilisation d'air froid. Seules les installations de climatisation des bâtiments et les pompes à chaleur réversibles, dont l'utilisation principale est le refroidissement de l'air, sont concernées.

Les interdictions de mise sur le marché de certaines installations équipées de condenseurs refroidis à l'air (voir al. 5 et 6) sont résumées dans le tableau 1 :

²⁶ Annexe 2.10, ch. 7, al. 2, ORRChim

²⁷ Explicitement évoqué à l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 6, ORRChim

Tableau 1

Valeurs limites du rapport « quantité de fluide frigorigène (kg)/puissance frigorifique (kW) » au-delà desquelles la mise sur le marché d'installations à condenseurs refroidis à l'air et d'une puissance frigorifique > 100 kW est interdite.

Intervalle de PRG Configuration de l'installation	PRG du frigo- rigène ²⁸ ≤ 1900	PRG du frigo- rigène ²⁶ > 1900
sans valorisation des rejets thermiques	> 0,4 kg/kW	> 0,18 kg/kW
avec valorisation des rejets thermiques	> 0,48 kg/kW	> 0,22 kg/kW
chauffage et refroidissement simultané et plus de 2 échangeurs de chaleur à air	> 0,48 kg/kW	> 0,37 kg/kW

La réduction du contenu de fluide frigorigène d'au moins 15 % (cf. al. 7) s'applique à l'ensemble de l'installation, y compris les conduites de distribution de fluide. Les options techniques de réduction du fluide frigorigène comprennent p. ex. la technologie des microcanaux ou le sous-refroidissement du fluide frigorigène.

4 Il est interdit de mettre sur le marché des installations destinées à l'utilisation d'air froid qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes stables dans l'air et ne sont pas équipées d'un circuit frigoporteur, si elles :

- a. utilisent au moins trois unités d'évaporation et présentent une puissance frigorifique supérieure à 80 kW, ou qu'elles
- b. utilisent plus de 40 unités d'évaporation.

5 Il est interdit de mettre sur le marché des installations comportant des condenseurs refroidis à l'air qui contiennent un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre supérieur à 4000, sous réserve des potentiels d'effet de serre maximaux admis selon le ch. 2.1, al. 3.

6 Il est interdit de mettre sur le marché des installations qui comportent des condenseurs refroidis à l'air et dont la puissance frigorifique est supérieure à 100 kW, si :

- a. elles contiennent, par kW de puissance frigorifique :
 1. plus de 0,18 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre supérieur à 1900,
 2. plus de 0,4 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre égal ou inférieur à 1900 ;
- b. elles sont munies d'un récupérateur de chaleur ou d'un dispositif à refroidissement libre et contiennent, par kW de puissance frigorifique :
 1. plus de 0,22 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre supérieur à 1900,
 2. plus de 0,48 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre égal ou inférieur à 1900 ;
- c. elles sont utilisées simultanément pour le chauffage et le refroidissement, sont équipées d'au moins deux échangeurs de chaleur à air et contiennent plus de 0,37 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air ayant un potentiel d'effet de serre supérieur à 1900 par kW de puissance frigorifique.

7 Il est interdit de mettre sur le marché des installations de froid positif ou de froid négatif ou des multiplex positifs et négatifs avec refoulement commun dont la puissance frigorifique est supérieure à 10 kW si elles contiennent plus de 2 kg d'un fluide frigorigène stable dans l'air par kW de puissance frigorifique et ne sont pas équipées d'une technologie permettant de réduire le contenu de fluide frigorigène d'au moins 15 %.

²⁸ Sous réserve des valeurs limites relatives au potentiel d'effet de serre selon l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, let. b, n° 4 et let. c, n° 3, ORRChim

2.2.2 Étiquetage des installations contenant certains fluides frigorigènes stables dans l'air

Les fabricants d'appareils et d'installations doivent signaler sans équivoque, sur l'appareil ou l'installation, les types et les quantités de fluides frigorigènes employés²⁹. L'étiquetage des installations contenant des fluides frigorigènes énumérés à l'annexe I du Règlement (UE) n° 517/2014³⁰ doit porter les informations suivantes :³¹

- la mention « contient des gaz à effet de serre fluorés » ;
- le nom selon la nomenclature de l'industrie (p. ex. R-134a) ;
- la quantité de fluide frigorigène en kilogrammes et en tonnes d'équivalents CO₂ (voir encadré ci-dessous) et le potentiel d'effet de serre du fluide frigorigène ³²;
- la mention « hermétiquement scellé », le cas échéant.

Calcul de la charge de fluide frigorigène <i>m</i> en équivalents CO ₂	
<i>m</i> en éq.-CO ₂ =	
<i>m</i> en kg × PRG (fluide frigorigène)	
<i>Exemple 1 :</i>	
fluide frigorigène:	R-404A (PRG = 3922)
<i>m</i> en kg :	11 kg
<i>m</i> en éq.-CO ₂ :	43 142 kg éq.-CO ₂
	= 43,142 t éq.-CO ₂
<i>Exemple 2 :</i>	
fluide frigorigène	R-513A (PRG = 630)
<i>m</i> en kg :	60 kg
<i>m</i> en éq.-CO ₂ :	37 800 kg éq.-CO ₂
	= 37,800 t éq.-CO ₂

2.2.3 Remplissage avec des fluides frigorigènes stables dans l'air

Depuis le 1^{er} janvier 2020, les installations d'un contenu de plus de 40 tonnes d'équivalents CO₂ fonctionnant avec un fluide frigorigène ayant un potentiel d'effet de serre de 2500 ou plus ne peuvent être rechargées qu'avec un fluide frigorigène régénéré (comme c'est le cas dans l'exemple 1 de l'encadré ci-dessus). À partir du 1^{er} janvier 2030, il sera interdit de remplir de telles installations avec des fluides frigorigènes dont le potentiel d'effet de serre est de 2500 ou plus³³.

2.3 Définitions et domaines de validité pour les interdictions mentionnées ci-dessus

L'annexe 2.10 ORRChim énumère au ch. 1 certains termes spécialement importants pour la mise en œuvre de la réglementation. Certains d'entre eux ainsi que d'autres termes sont définis plus précisément dans les sections 2.3.1 à 2.3.8.

²⁹ Annexe 2.10, ch. 2.4, al. 1, ORRChim

³⁰ Règlement (UE) n° 517/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006, version du JO L 150 du 20.5.2014, p. 195.

³¹ Annexe 2.10, ch. 2.4, al. 2, ORRChim

³² cf. valeurs de PRG à l'annexe 1

³³ Annexe 2.10, ch. 3.3 ainsi que ch. 7, al. 5, ORRChim

2.3.1 Fluides frigorigènes

Définitions

- 1 Les substances et les préparations qui, dans un appareil ou dans une installation, transportent de la chaleur d'une température basse à une température plus élevée sont considérées comme des fluides frigorigènes.
- 2 Les fluides frigorigènes qui contiennent des substances appauvrissant la couche d'ozone (annexe 1.4) sont considérés comme des fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone.
- 3 Les fluides frigorigènes qui contiennent des substances stables dans l'air (annexe 1.5) sont considérés comme des fluides frigorigènes stables dans l'air.
- 4 Une installation se compose de tous les circuits frigorifiques servant à la même application ; elle peut comporter une ou plusieurs machines frigorifiques. On désigne par « machine frigorifique » un système de réfrigération compact contenant un ou plusieurs circuits frigorifiques.
- 5 La transformation non négligeable de la partie productrice de froid dans des installations existantes est assimilée à la mise sur le marché d'installations. Les modifications importantes de la partie productrice de froid dans des installations existantes ne sont pas assimilées à la mise sur le marché si la transformation permet d'obtenir un accroissement important de l'efficacité énergétique ou que, grâce à des économies de matériau, d'importantes émissions de gaz à effet de serre peuvent être évitées.
- 6 Un appareil est un système de réfrigération qui est équipé d'une prise électrique et n'est pas relié de façon permanente à des conduites de distribution de froid ou de chaleur. Les appareils fixes sont considérés comme des appareils et non comme des installations.
- 7 Le froid positif est une réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables avec une température d'utilisation supérieure ou égale à 0 °C ou lorsqu'aucune congélation ne se produit.
- 8 Le froid négatif est une réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables avec une température d'utilisation supérieure ou égale à -25 °C.
- 9 La surgélation est une réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables avec une température d'utilisation inférieure à -25 °C.
- 10 La puissance frigorifique d'une installation correspond à sa puissance utile de pointe lorsque le paramétrage est conforme à l'état de la technique.

Les substances et les préparations qui, dans un appareil ou dans une installation, transportent de la chaleur d'une température basse à une température plus élevée sont considérées comme des fluides frigorigènes³⁴. Les fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone et stables dans l'air figurant à l'annexe 2.10, ch. 1, al. 2 et 3, ORRChim, ont déjà été introduits aux sections 2.1 et 2.2 de la présente aide à l'exécution. Une liste des principaux fluides frigorigènes se trouve à l'annexe 1 de la présente aide à l'exécution.

2.3.2 Installation

Une « installation » est constituée de tous les circuits frigorifiques et de toutes les machines servant à une seule et même utilisation.³⁵

³⁴ Annexe 2.10, ch. 1, al. 1, ORRChim

³⁵ Annexe 2.10, ch. 1, al. 4, ORRChim

Dans le contexte de l'annexe 2.10 ORRChim, le terme « installation » recouvre tous les types d'installations de réfrigération, de congélation, de climatisation et de pompe à chaleur, qui fonctionnent à l'aide d'un fluide frigorigène. Aussi est-il également utilisé dans la présente aide à l'exécution comme terme générique pour tous les types d'installation susmentionnés. Par ailleurs, les termes « machine frigorifique » et « circuit frigorifique » sont utilisés non seulement en rapport avec des installations pour la réfrigération, mais aussi dans le cas de production de chaleur, conformément à l'usage linguistique technique.

Le terme « circuit frigorifique » désigne toujours le circuit du fluide frigorigène et ne doit pas être confondu avec le circuit d'eau glacée ou le circuit frigoporteur. Les types de circuits sont présentés à l'annexe 3 (évaporation directe, fluide frigoporteur, condensation directe, caloporteur, cascades à deux circuits pour basses températures, circuits combinés pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables, boosters). Les notions d'installation, de machine et de circuit frigorifiques y sont également illustrées (annexe 3.6).

Au contraire d'un appareil, une installation est toujours reliée de façon fixe à au moins un circuit de distribution de froid ou de chaleur. Elle est considérée comme « stationnaire » lorsqu'elle fonctionne en étant immobile.

Les installations temporaires, y compris les patinoires temporaires, sont également considérées comme stationnaires. Par « installations temporaires », on entend les installations qui ne présentent pas d'installation de distribution de froid installé de façon permanente, p. ex. les conteneurs frigorifiques.

2.3.3 Délimitation d'une application

Lorsqu'une installation comporte plusieurs machines ou circuits frigorifiques et qu'il s'agit de déterminer quelles consommations de froid ou de chaleur doivent être considérées comme « constituant une seule et même utilisation », les critères suivants seront appliqués :

1. Régime de propriété :
L'approvisionnement en froid ou en chaleur de tous les utilisateurs relève d'un seul et même propriétaire des machines et/ou circuits frigorifiques ;
2. Température de sortie :
Lorsque les paramétrages sont effectués selon les directives de la campagne « Froid efficace » de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)³⁶, les températures de sortie respectives sont similaires c'est-à-dire :
 - a) dans le cas des installations de réfrigération, les températures de sortie respectives des fluides frigoporteurs du côté de l'évaporateur avec une différence de température ≤ 4 K (pour les installations à évaporation directe, ce critère s'applique à l'air comme frigoporteur) ;
 - b) dans le cas de pompes à chaleur ou d'installations de chauffage/refroidissement utilisées principalement pour la production de chaleur, les températures de sortie respectives des fluides caloporteurs du côté du condenseur avec une différence de température ≤ 15 K.
3. Installation :
 - a) les machines et circuits frigorifiques produisant le froid (ou la chaleur) peuvent être installés dans la même salle des machines ou dans des salles voisines ; ou
 - b) les consommateurs de froid/chaleur se trouvent dans le même bâtiment ou peuvent être approvisionnés par le même circuit frigoporteur/calporteur. Lorsque des installations sont planifiées avec des circuits frigoporteurs distincts en raison d'une distance supérieure à 200 m ou d'une différence de hauteur supérieure à 25 m entre les utilisateurs les plus éloignés l'un de l'autre, les puissances sont considérées séparément.

Un ensemble de machines/circuits frigorifiques est considéré comme une installation servant à « une seule et même utilisation » lorsque les trois critères sont remplis.

³⁶ www.suisseenergie.ch/pub/p6478/de-ch

Exemple 1 :	Deux utilisations
Machine frigorifique 1	Installation de climatisation servant au refroidissement de bâtiments avec une puissance frigorifique utile de 400 kW, une température de l'eau froide de 14 °C et avec distribution de froid séparée
Machine frigorifique 2	Installation de réfrigération industrielle pour le refroidissement de procédés avec une puissance frigorifique utile de 300 kW, une température de l'eau froide de 8 °C et avec distribution de froid séparée.
Analyse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Même propriétaire 2. Non destinées à la même utilisation (car pas le même usage selon la norme et, de plus, les températures de conception présentent une différence de 6 K et ne sont donc pas similaires). 3. Même installation (car les installations peuvent être posées dans la même salle des machines ou dans des salles voisines)
Conclusion	Le point 2 ne satisfait pas aux critères valables pour une même utilisation ; les deux installations devront donc être considérées séparément.

Exemple 2 :	Une seule et même utilisation
Machine frigorifique 1	Installation de climatisation servant au refroidissement de bâtiments avec une puissance frigorifique utile de 400 kW, une température de l'eau froide de 14 °C et avec distribution de froid commune. Installation sous toiture.
Machine frigorifique 2	Installation de réfrigération industrielle pour le refroidissement de procédés avec une puissance frigorifique utile de 300 kW, une température de l'eau glacée de 12 °C et avec distribution de froid commune.
Analyse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Même propriétaire 2. Destinées à la même utilisation (car les températures de conception présentent une différence de 2 K et sont donc similaires). 3. Même installation (car les consommateurs de froid peuvent être approvisionnés par un circuit commun).
Conclusion	Les trois critères sont satisfaits ; les deux installations doivent être considérées comme une seule et même utilisation ; il s'agit donc d'une installation de 700 kW pour laquelle les fluides stables dans l'air ne sont pas autorisés.

2.3.4 Calcul de la puissance frigorifique

Le niveau de la puissance frigorifique pour une utilisation donnée (voir section 2.3.3) ainsi que le potentiel d'effet de serre servent à déterminer si la mise sur le marché d'une installation utilisant un fluide frigorigène stable dans l'air est autorisée³⁷. La puissance frigorifique d'une installation est définie comme la puissance utile de pointe Q_{OK} ³⁸ et une configuration de l'installation conforme à l'état de la technique³⁹. L'état de la technique comprend notamment le respect de la différence des températures d'entrée et de sortie au point de conception, paramétrée selon le manuel de la campagne « Froid efficace » de l'OFEN et, dans le cas d'utilisations de climatisation dans des bâtiments occupés par des personnes (bureaux, écoles, logements, etc.), le respect des exigences de température de l'eau glacée⁴⁰ et de climat des locaux⁴¹. La puissance utile se réfère à la production de froid et non à la puissance totale des consommateurs de froid installés, cette dernière dépendant également du facteur de simultanéité qui n'est pas réglé par l'ORR-Chim.

Si aucune spécification pour Q_{OK} n'est disponible pour les pompes à chaleur, celle-ci peut être déterminée approximativement comme la différence entre la puissance du générateur de chaleur du condenseur (Q_C) et

³⁷ Selon annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, let. a à d, ORRChim

³⁸ L'indice K de la puissance frigorifique Q_0 exprime qu'il s'agit de la puissance dans les conditions effectives de l'installation (cf. section 42.5 de Breidenbach [2014] : Der Kälteanlagenbauer – Band 2 : Grundlagen der Kälteanwendung. 6. überarbeitete Auflage).

³⁹ Selon annexe 2.10, ch. 1, al. 10, ORRChim

⁴⁰ Selon la norme SIA 382/1 (2014), ch. 5.6.1.3. Cette norme peut être consultée gratuitement ou obtenue contre paiement auprès de l'Association suisse de normalisation (SNV), Sulzerallee 70, 8404 Winterthur ; www.snv.ch.

⁴¹ Selon la norme SIA 180 (2014), ch. 2.4.1 (température des locaux) et 3.5.1.4 (humidité de l'air des locaux). Cette norme peut être consultée gratuitement ou obtenue contre paiement auprès de l'Association suisse de normalisation (SNV), Sulzerallee 70, 8404 Winterthur ; www.snv.ch.

la puissance électrique absorbée par le compresseur (P_{el}) au point de conception :

$$Q_{OK} = Q_C - P_{el}$$

Si le point de conception n'est pas connu, la configuration peut être fondée sur les conditions d'essai applicables conformément à la norme SN EN 14511-2⁴², chiffre 4.2 (voir tableau 2).

Tableau 2

Température de conception selon la norme SN EN 14511-2, chiffre 4.2 (tableaux 7, 9, 12 et 14) pour pompes à chaleur avec échangeur de chaleur saumure (B), eau (W) et air (A). Par exemple, B0/W35 correspond à un système avec un échangeur de chaleur à saumure d'une température d'entrée de 0 °C et un échangeur de chaleur intérieur à eau d'une température de sortie de 35 °C.

Chauffage et production d'eau chaude	Production d'eau chaude uniquement
B0/W35	B0/W55
W10/W35	W10/W55
A-7/W35	A-7/W55

La puissance des machines/circuits frigorifiques redondants n'est pas prise en compte dans le calcul de la puissance frigorifique déterminante en ce qui concerne la mise sur le marché d'une installation stationnaire sous les conditions suivantes :

- l'installation n'est pas utilisée exclusivement pour le refroidissement de confort (qui n'est pas indispensable pour maintenir un confort minimal), et
- la puissance frigorifique de la redondance ne dépasse pas celle du circuit frigorifique de l'installation ayant la puissance frigorifique la plus élevée.

Par machines et circuits frigorifiques redondants, on entend ici les machines et circuits frigorifiques installés exclusivement en remplacement temporaire en cas de pannes techniques et qui ne sont jamais en service simultanément avec toutes les autres machines et circuits frigorifiques.

2.3.5 Mise sur le marché

La mise sur le marché est définie comme étant « la mise à la disposition de tiers et la remise à des tiers de même que l'importation à titre professionnel ou commercial »⁴³. Le terme « remise » ne désigne ici que le transfert d'une installation au nouveau propriétaire, et n'inclut ni le montage ni la mise en service de l'installation.

2.3.6 Transformation d'installations

La transformation non négligeable de la partie productrice de froid d'une installation existante (compresseur, condenseur, évaporateur) est considérée comme une mise sur le marché⁴⁴.

Dans le langage courant, les opérations suivantes ne sont pas considérées comme une « transformation », et ne sont donc pas non plus réputées « mise sur le marché » :

1. les réparations, y compris le remplacement 1 : 1 de composantes défectueuses ;
2. le remplacement 1 : 1 de toute une installation, à titre de prestation de garantie ;
3. le déplacement d'une installation de quelques mètres sur son site, et
4. le remplacement du fluide frigorigène par un autre, y compris le remplacement de pièces mineures telles que joints ou détendeur, mais sans modification des compresseurs, condenseurs ou évaporateurs de l'installation.

⁴² SN EN 14511-2 (cette norme peut être consultée gratuitement ou obtenue contre paiement auprès de l'Association suisse de normalisation [SNV], Sulzerallee 70, 8404 Winterthour ; www.snv.ch)

⁴³ Art. 4, al. 1, let. i, LChim (RS 813.1)

⁴⁴ Annexe 2.10, ch. 1, al. 5, 1^{re} phrase, ORRChim

En outre, les transformations importantes de la partie productrice de froid dans des installations existantes ne sont pas assimilées à la mise sur le marché si la transformation permet d'obtenir un accroissement important de l'efficacité énergétique ou que, grâce à des économies de matériau, d'importantes émissions de gaz à effet de serre peuvent être évitées⁴⁵. C'est notamment le cas de/des :

5. transformations de l'installation entraînant une importante augmentation de son efficacité énergétique, pour autant que les recommandations de la campagne « Froid efficace » de l'OFEN pour la conception des composants soient respectées, par une ou plusieurs des mesures suivantes :
 - a) l'installation d'un compresseur avec convertisseur de fréquence,
 - b) l'installation d'une récupération de chaleur, exclusivement avec circuit secondaire,
 - c) l'installation d'un dispositif de sous-refroidissement,
 - d) le remplacement d'un évaporateur ou d'un condenseur par des éléments plus efficaces sur le plan énergétique :
 - si cela est techniquement possible sans augmenter le volume du circuit frigorifique de la composante devant être remplacée, p. ex. à l'aide de la technologie des microcanaux ou de ventilateurs équipés d'un moteur dont le régime de vitesse est à variation continue (p. ex. ventilateurs EC⁴⁶), ou
 - si, en cas d'impossibilité de recourir à des ventilateurs EC ou à la technologie des microcanaux, il est techniquement possible d'y parvenir par une augmentation du volume de 20 % au plus de la tuyauterie de la composante devant être remplacée,
 - e) l'installation de détendeurs électroniques.
6. transformations de l'installation, lorsque les économies de matériaux réalisées par rapport à une nouvelle installation permettent d'éviter d'importantes émissions de gaz à effet de serre, par les moyens suivants :
 - a) connexion d'utilisateurs supplémentaires aux dépens du facteur de simultanéité (augmentation tolérée de la puissance frigorifique utile Q_{OK} : 20 % au plus, mais au maximum 5 kW) ; ou
 - b) diminution d'au moins 20 % de la puissance frigorifique utile, y compris par la mise hors service d'évaporateurs.

Pour des installations existantes fonctionnant dans le domaine du froid positif, les opérations indiquées aux points 5 et 6a ne sont applicables que lorsque le fluide frigorigène finalement utilisé dans l'installation transformée présente un PRG⁴⁷ inférieur à 1500.

2.3.7 Extension d'installations

Dans le cas de l'extension d'une installation existante, l'installation complète (installation existante et son extension) est prise en compte pour déterminer si l'utilisation d'un fluide frigorigène stable dans l'air est autorisée selon l'ORRChim. Si la mise sur le marché de l'ensemble de l'installation n'est pas autorisée au sens de l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3 à 7, ORRChim et qu'aucune dérogation n'a été octroyée, les interdictions de mise sur le marché ne s'appliqueraient le cas échéant qu'à l'extension de l'installation.

Exemples :

- Une installation de froid industriel de 300 kW, pour laquelle une extension de 150 kW est prévue ; la puissance totale de l'installation dépasserait alors la limite de 400 kW ; en conséquence, l'extension devrait à tout le moins être réalisée avec un fluide frigorigène non stable dans l'air.
- Une installation de climatisation existante à détente directe avec 30 évaporateurs et une puissance frigorifique de 60 kW doit être complétée par 15 évaporateurs supplémentaires et une puissance frigorifique de 30 kW. Dans ce cas, la puissance frigorifique totale de l'installation (extension comprise)

⁴⁵ Selon annexe 2.10, ch. 1, al. 5, 2^e phrase, ORRChim

⁴⁶ EC = electronically commutated (commutation électronique). Selon le règlement (UE) n° 327/2011 de la Commission du 30 mars 2011 portant application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux ventilateurs entraînés par des moteurs d'une puissance électrique à l'entrée comprise entre 125 W et 500 kW, JO L 90 du 6.4.2011, p. 8.

⁴⁷ Potentiel d'effet de serre (PRG) à un horizon de 100 ans selon le 4^e rapport du GIEC (2007). <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm> Pour les mélanges : moyenne des PRG des composants, pondérés en fonction des proportions massiques correspondantes des substances pures.

et le nombre d'évaporateurs dépasseraient les limites applicables aux systèmes à évaporation directe. L'extension devrait donc être au moins équipée d'un circuit frigoporteur ou réalisée avec un fluide frigorigène non stable dans l'air.

Remarque : lors de la planification, il faudrait tenir compte de futures extensions, de façon que la construction de base puisse être d'emblée classée en fonction de l'ordre de grandeur final. Une telle précaution permet d'éviter des frais inutiles et des adaptations importantes de la construction au moment de l'extension.

2.3.8 Classification des installations stationnaires

La technique du froid comprend divers domaines d'utilisation soumis à des exigences différentes. L'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, ORRChim, distingue cinq domaines d'utilisation pour la réglementation des installations stationnaires avec un fluide frigorigène stable dans l'air :

1. les installations servant au refroidissement de bâtiments ;
2. les installations pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables dans le commerce et l'industrie, utilisant
 - a) le froid négatif ou la surgélation ;
 - b) le froid positif,
 - c) le froid positif combiné avec le froid négatif ou la surgélation ;
3. les installations de réfrigération industrielles pour le refroidissement des procédés et pour toutes les autres applications ;
4. les pompes à chaleur pour la distribution de chaleur de proximité ou à distance ;
5. les patinoires artificielles.

Les installations temporaires sont considérées comme des installations stationnaires (voir section 2.3.2). Le tableau 3 donne un aperçu des différents domaines d'utilisation avec quelques exemples. Ces domaines sont décrits en détail dans les sections 2.3.8.1 à 2.3.8.5 ci-dessous et illustrés par d'autres exemples. Les installations qui servent à plusieurs domaines d'utilisation sont traitées dans la section 2.3.8.6.

Tableau 3 :

Domaines d'utilisation des installations contenant des fluides frigorigènes

Utilisation	Exemples
Installations de climatisation servant au refroidissement de bâtiments	Confort des personnes dans les locaux d'habitations, commerciaux, administratifs, des théâtres, des cinémas, hôpitaux, etc. ; climatisation des entrepôts, des laboratoires, des centres de recherche et de données, etc.
Installations pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables dans le commerce et l'industrie	Supermarchés, stations-service, restaurants, boulangeries, boucheries, stockage dans l'industrie alimentaire, l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique, l'agriculture, etc.
Installations de réfrigération industrielles pour le refroidissement des procédés	Refroidissement des procédés dans l'industrie chimique, machines de moulage par injection et les machines-outils, procédés de production dans l'industrie alimentaire, etc.
Pompes à chaleur	Installations pour la production saisonnière de chaleur de confort, production d'eau chaude dans les habitations, production de chaleur industrielle, chauffage à distance.
Patinoires artificielles	Permanentes et temporaires

2.3.8.1 Installations de climatisation servant au refroidissement de bâtiments

Ce domaine d'utilisation comprend les installations servant à la climatisation des locaux (refroidissement dit de confort et domaines industriels).

Les installations du domaine de confort concernent le bien-être des personnes et couvrent habituellement

une demande de refroidissement variable selon les saisons.

Les installations de refroidissement des bâtiments dans le secteur industriel servent à maintenir une température spécifiée par son utilisation, p. ex. dans les entreprises de service, les laboratoires ainsi que les centres informatiques et de données.

2.3.8.2 Installations pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables dans le commerce et l'industrie

Ce domaine d'utilisation comprend les installations frigorifiques servant à la préparation ou à la conservation de produits dont la durée de conservation ne pourrait être garantie en cas de dépassement prolongé d'une température donnée.

À titre d'exemple, citons les installations dans les points de vente du commerce de détail tels que boulangeries, boucheries, épiceries, dans les restaurants, bars, cuisines, shops de stations-service, etc.

Des exemples d'installations industrielles de ce domaine d'utilisation sont les installations frigorifiques pour le stockage de pâtes alimentaires, de viande, de poisson ou de produits laitiers, de bières et de vins, de fruits, de légumes ainsi que de produits pharmaceutiques et chimiques.

De la même manière, les multiplex positif et négatif avec refoulement commun font partie de la catégorie des installations de réfrigération pour la réfrigération des denrées alimentaires ou des biens périssables. La réglementation applicable au froid positif selon l'annexe 2.10 ORRChim⁴⁸ s'applique à leur cas.

Pour les systèmes combinés froid positif - froid négatif⁴⁹ (p. ex. les cascades et les « booster »), le calcul de la puissance utile du froid positif ne tient pas compte de la part absorbée par le circuit de froid négatif.

Le froid positif et le froid négatif sont considérés comme non combinables lorsque :

- la puissance utile du froid négatif est supérieure à celle du froid positif ;
- outre le stockage de denrées alimentaires et de denrées périssables, certaines installations sont destinées à des utilisations intermittentes ou critiques, p. ex. les machines à glace, cellules de refroidissement ou de congélation rapide, installations d'interruption de la fermentation, etc.

Exemple 1 :

Puissances frigorifiques :

Froid positif 5 kW
Froid négatif 10 kW

Ces **installations ne peuvent pas être combinées**

Froid positif < 40 kW
Froid négatif < 30 kW
Fluides frigorigènes stables
dans l'air **autorisés**

Exemple d'exécution :

froid positif R-134a et
froid négatif R-449A

Exemple 2 :

Puissances frigorifiques :

Froid positif 15 kW
Froid négatif 10 kW

Ces **installations peuvent être combinées**

Froid positif < 40 kW
Froid négatif > 8 kW
Fluides frigorigènes stables
dans l'air **autorisés seulement pour le froid positif**

Exemple d'exécution :

Système booster CO₂ ou froid positif R-134a et
froid négatif CO₂ (cascade)

Exemple 3 :

Puissances frigorifiques :

Froid positif 41 kW

Ces **installations peuvent être combinées**

Froid positif > 40 kW

Exemple d'exécution :

Système booster CO₂ ou)

⁴⁸ ch. 2.1, al. 3, let. b, ch. 2 et 4 ainsi que al. 7 correspondant de l'ORRChim

⁴⁹ Selon annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, let. b, ch. 3, ORRChim

Froid négatif 9 kW	Froid négatif > 30 kW Fluides frigorigènes stables dans l'air interdits	CO ₂ transcritique (cascade)
--------------------	--	---

2.3.8.3 Froid industriel pour le refroidissement de processus

Ce domaine comprend les installations servant au refroidissement des processus lors de la fabrication de produits, y compris les installations réversibles.

Exemples du secteur alimentaire :

- surgélation rapide dans un courant d'air froid avec des températures comprises entre -30 °C et -50 °C (tunnel de congélation, chambre de congélation) pour viandes, poissons, volailles, maïs, pois, etc. ;
- procédé de congélation par contact entre plaques pressées hydrauliquement à des températures comprises entre -35 °C et -40 °C ; les plaques sont refroidies par saumure ou évaporation directe ; pour la viande en petits emballages, le poisson en petits emballages, les fruits, légumes, glaces, plats préparés ;
- procédé de pulvérisation par immersion (limitée dans le temps) à des températures comprises entre -4 °C et -196 °C ; pour les hamburgers, plats cuisinés, etc.

Après le processus, les produits mentionnés ici sont stockés dans des entrepôts frigorifiques entre -20 °C et -25 °C, ce qui correspond au refroidissement des denrées alimentaires et des biens périssables (cf. point 2.3.8.2).

Exemples de refroidissement de procédés industriels provenant d'autres domaines :

- refroidissement de procédés chimiques, p. ex. refroidissement de gaz, cristallisation fractionnée, réaction chimique, raffinage ;
- refroidissement des processus de production dans la transformation des métaux et des matières plastiques ;
- refroidissement de composants électroniques dans l'industrie horlogère ;
- production de glace et refroidissement de l'eau glacée.

2.3.8.4 Pompes à chaleur pour la distribution de chaleur de proximité ou à distance

Par pompes à chaleur, on entend les installations contenant un fluide caloporteur pour la production saisonnière de chaleur de confort, pour la production d'eau chaude dans les zones résidentielles pendant toute l'année, pour le chauffage des piscines, pour la production de chaleur industrielle, etc.

Les pompes à chaleur réversibles sont classées conformément à la section 2.3.8.6.

2.3.8.5 Patinoires artificielles

L'interdiction mentionnée à l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, let. e, ORRChim ne concerne que les patinoires permanentes. Celles-ci peuvent être équipées aussi bien de systèmes au R-717 (NH₃) que de systèmes au R-744 (CO₂). Par patinoires temporaires, on entend ici les patinoires transportables utilisant un frigoporteur, qui ne présentent pas de système de distribution de froid installé de façon permanente. Toutes les patinoires permanentes ou temporaires sont considérées comme des installations stationnaires.

2.3.8.6 Installations avec plusieurs utilisations

Quand une installation a plusieurs utilisations, c'est la plus importante qui détermine sa classification. La détermination de la puissance frigorifique Q_{ok} selon la section 2.3.4 doit être établie sur la base de l'ensemble des utilisations.

Dans le cas des pompes à chaleur réversibles pouvant être utilisées pour le chauffage et le refroidissement, l'installation est classée en fonction du domaine d'utilisation pour lequel la majeure partie de son temps de fonctionnement annuel est prévue.

3.Choix du fluide frigorigène

3.1 Choix selon l'état de la technique

La mise sur le marché de certaines installations contenant des fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone ou stables dans l'air est soumise à diverses interdictions énoncées à l'annexe 2.10 ORRChim et décrites en détail aux sections 2.1 et 2.2. Ces interdictions reflètent l'état de la technique au moment de l'entrée en vigueur des dispositions.

Afin de faire progresser l'état de la technique, il est recommandé d'utiliser des fluides frigorigènes naturels, même dans des domaines dans lesquels il est permis de mettre sur le marché des installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air. À cet égard il y a lieu de noter que le choix d'un fluide frigorigène pour les installations usuelles actuellement n'est considéré comme correspondant à l'état de la technique que si toutes des conditions suivantes sont remplies :

- meilleure compatibilité environnementale par rapport à d'autres fluides frigorigènes, compte tenu de son potentiel d'effet de serre et de l'efficacité énergétique de l'installation ;
- viabilité économique vérifiée ;
- faisabilité sur les plans de la technique et de l'exploitation attestée et éprouvée ;
- disponibilité sur le marché ;
- sécurité assurée⁵⁰.

Cette large palette de critères d'appréciation vise à éviter que le passage d'un système à un autre n'entraîne, à côté des avantages attendus (p. ex. pour l'environnement), également des inconvénients (p. ex. en matière de sécurité de l'exploitation). Généralement, aucun fluide frigorigène ne permet de satisfaire pleinement à tous les critères. Dans chaque cas, il convient dès lors de recourir à la combinaison de fluides frigorigènes, de système et de composants qui répond le mieux aux critères en question considérés dans leur ensemble.

L'état de la technique est déterminé et périodiquement révisé par les autorités, en étroite collaboration avec la branche.

3.2 Quand utiliser des fluides frigorigènes naturels ?

Dans divers domaines dans lesquels les systèmes utilisant des fluides frigorigènes stables dans l'air sont encore autorisés, il serait possible, aujourd'hui déjà, d'y renoncer. Ce chapitre indique des domaines pour lesquels il existe déjà des fluides frigorigènes naturels. La mise sur le marché et l'exploitation d'installations fonctionnant avec les fluides frigorigènes mentionnés ci-dessous n'est pas restreinte par l'annexe 2.10 ORRChim.

3.2.1 Ammoniac (NH₃) – R-717

Le R-717 a de très bonnes propriétés thermodynamiques et permet de bons coefficients de performance. Sa toxicité implique toutefois le respect de mesures de sécurité particulières lors de la planification et de l'exploitation de l'installation. De par leur conception (évaporateur inondé avec séparateur de liquide au lieu d'une détente sèche), les installations travaillant avec le R-717 sont plus complexes et entrent par

⁵⁰ L'évaluation effectuée selon les deux premières conditions citées est connue en tant que « Öko-Effizienz Methode » ; dans le contexte des fluides frigorigènes, elle est esquissée dans le Bitzer Kältemittel-Report 20 (p. 7). Le rapport peut être consulté sous <https://www.bitzerkältemittelreport.com>.

conséquent en ligne de compte pour des puissances frigorifiques assez élevées. S'agissant des installations de froid industriel, des pompes à chaleur et des grandes installations de climatisation, les machines frigorifiques fonctionnant au R-717 correspondent désormais à l'état de la technique. La dernière génération d'installations compactes fonctionnant au R-717 peut désormais être utilisée en toute sécurité dans tous les domaines d'application selon la norme de sécurité SN EN 378-1, à condition que la construction soit adéquate (enceinte parfaitement hermétique, détection automatique des fuites avec système d'alarme, etc.).

3.2.2 Dioxyde de carbone (CO₂) – R-744

Le R-744 est aujourd'hui un fluide frigorigène standard dans la grande distribution, l'industrie et le commerce. Des installations au R-744, avec évaporation directe, en cascades ou avec recirculation, sont installées aussi bien dans le domaine subcritique que transcritique. Les nouvelles configurations avec compresseurs en parallèle et éjecteurs permettent une utilisation efficace à des températures extérieures plus élevées. On constate également l'apparition de pompes à chaleur au R-744 sur le marché. L'efficacité des installations au R-744 dépend de leur utilisation. La haute intensité énergétique du R-744 permet l'exploitation des rejets thermiques résultant de températures d'eau plus élevées, ce qui augmente significativement l'efficacité de l'ensemble de l'installation. Les installations au R-744 peuvent être utilisées dans tous les domaines d'application selon la norme de sécurité SN EN 378-1.

3.2.3 Hydrocarbures (HC), isobutane (R-600a), propane (R-290) et propène (R-1270)

Les HC tels que le R-600a, le R-290 ou le R-1270 ont également de très bonnes caractéristiques thermodynamiques, mais ils sont inflammables. Ils se sont imposés dans le secteur des réfrigérateurs et des congélateurs domestiques. Les appareils de froid commercial compacts sont de nos jours conçus en grande partie pour fonctionner avec des HC. Lorsqu'elles sont placées à l'extérieur (au sol ou sur le toit), les pompes à chaleur pour l'habitat et les machines frigorifiques compactes pour la production d'eau glacée ou d'autres fluides frigoporteurs (p. ex. glycol) peuvent être exploitées à moindre risque avec des HC. Les groupes de refroidissement fonctionnant au R-290, d'une puissance frigorifique atteignant jusqu'à plusieurs fois 100 kW, correspondent de plus en plus à l'état de la technique. Les installations fonctionnant aux HC peuvent, en fonction du volume de remplissage, être utilisées dans tous les domaines d'application selon la norme de sécurité SN EN 378-1.

3.3 Quand utiliser des fluides frigorigènes synthétiques non stables dans l'air ?

3.3.1 Hydrofluoro-oléfines (HFO)

Les hydrofluoro-oléfines (HFO) (p. ex. R-1234yf et R-1234ze) présentent, contrairement à la plupart des HFC, une très courte demi-vie dans l'air et un potentiel d'effet de serre très bas. Elles n'entrent donc pas dans la catégorie des fluides frigorigènes stables dans l'air. Cependant, le produit de dégradation de ces substances, l'acide trifluoroacétique, est nocif pour les organismes aquatiques à des concentrations supérieures à 0,1 mg/l. Selon l'état actuel de la recherche scientifique et les prévisions des quantités utilisées, les concentrations de cette substance dans les eaux de surface restent bien au-dessous des seuils de toxicité⁵¹. Leur utilisation dans des installations ou des appareils producteurs de froid n'est donc pas limitée par l'ORRChim.

Les HFO présentent de bonnes caractéristiques thermodynamiques, mais la plupart d'entre eux appartiennent au groupe de sécurité des fluides frigorigènes difficilement inflammables, pour lesquels la norme SN EN 738-1 prévoit des mesures de sécurité spécifiques. Actuellement, elles commencent à être utilisées dans les domaines de la climatisation, du froid industriel et des pompes à chaleur (R-1234ze) ainsi que dans la climatisation automobile (R-1234yf). Les installations fonctionnant aux HFO peuvent être utilisées dans tous les domaines d'application selon la norme de sécurité SN EN 378-1.

⁵¹ Russel et al. (2012) TFA from HFO-1234yf: Accumulation and Aquatic Risk in Terminal Water Bodies. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 31, No. 9, pp. 1957 – 1965; Henne et al. (2012) Future Emissions and Atmospheric Fate of HFC-1234yf from Mobile Air Conditioners in Europe. *Environmental Science and Technology*, Vol. 46, pp. 1650 – 1658.

3.3.2 Hydrofluorochloro-oléfines (HCFO)

Les HCFO, comme le R-1233zd, ne sont pas non plus des fluides frigorigènes stables dans l'air en raison de leur courte demi-vie et de leur faible potentiel d'effet de serre. Toutefois, du fait de leur structure chimique, elles entrent dans la définition des fluides frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone⁵², bien que leur potentiel d'appauvrissement soit relativement faible. Si le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone est inférieur à 0,0005, comme c'est le cas pour les fluides frigorigènes susmentionnés (voir annexe 1), si, selon l'état de la technique, il n'existe aucun produit de substitution et si en outre les mesures disponibles conformément à l'état de la technique ont été prises pour éviter les émissions des fluides frigorigènes, la mise sur le marché des installations contenant ces fluides est autorisée dans une certaine mesure⁵³. L'état de la technique est déterminé par l'OFEV après audition des branches concernées et peut être consulté sur le site Internet de l'OFEV⁵⁴.

3.4 Prescriptions de sécurité pour la fabrication d'installations de réfrigération et l'utilisation de fluides frigorigènes

À côté des normes SN-EN 378-1, -2, -3 et -4 de l'Association suisse de normalisation (SNV), d'autres prescriptions de sécurité s'appliquent à la fabrication d'installations de réfrigération et l'utilisation de fluides frigorigènes. Elles figurent en particulier dans l'ordonnance sur les équipements sous pression (OSEP, RS 930.114) et l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012) ainsi que dans certaines directives de la SUVA et de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (CFST). Les spécifications du chapitre 3.4 du feuillet d'information 66139 de la SUVA⁵⁵ sont particulièrement pertinentes en matière d'équipement des systèmes de détection et d'alarme des installations contenant des fluides frigorigènes de toutes les classes de sécurité.

⁵² Selon annexe 1.4, ch. 1, al. 1, let. b en relation avec annexe 2.10, ch. 1, al. 2, ORRChim

⁵³ Selon annexe 2.10, ch. 2.2, al. 6, ORRChim

⁵⁴ www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/info-specialistes/produits-chimiques--dispositions-et-procedures/fluides-frigorigenes.html

⁵⁵ Le feuillet d'information peut être consulté à l'adresse www.suva.ch/-/media/static-picturepark-assets/uncategorized/3/7/1/4/3/37143-1--66139--d--d_original_de_37143--d--pdf.pdf.

4. Réduction de l'impact environnemental

4.1 Généralités

Lorsque l'usage de fluides frigorigènes stables dans l'air est incontournable selon l'état actuel de la technique, il convient d'en minimiser les répercussions sur le climat. Les mesures les plus importantes à prendre sont :

- éviter autant que faire se peut l'utilisation de fluides frigorigènes ayant un potentiel d'effet de serre (PRG) élevé ;
- réduire au strict minimum, en utilisant des circuits intermédiaires, la charge de remplissage en fluides frigorigènes ;
- réduire les risques de fuite de fluides frigorigènes au moyen de diverses mesures relevant de la construction et de la surveillance.

L'optimisation de la consommation d'énergie peut contribuer significativement à la réduction de l'impact environnemental d'une installation contenant des fluides frigorigènes.

4.2 Choix de fluides frigorigènes ayant un faible impact sur le climat

Pour les installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air qui sont autorisées, il faut choisir le fluide ayant le plus faible impact sur le climat. À noter que l'impact climatique d'un fluide frigorigène au sein d'un système dépend de son potentiel d'effet de serre ainsi que de l'efficacité énergétique de l'installation. Cet impact est déterminé selon la norme SN EN 378-1 2017, en utilisant le « Total Equivalent Warming Impact » (TEWI)⁵⁶. Ce dernier prend en compte les émissions de gaz à effet de serre aussi bien directes qu'indirectes, sur toute la durée de vie de l'installation. Il inclut ainsi les émissions liées à la consommation d'électricité et à la perte de fluide frigorigène lors de l'exploitation de l'installation, tout comme celles qui résultent des pertes inévitables de fluide frigorigène lors du recyclage de celui-ci. Le TEWI est calculé en tonnes d'équivalents CO₂.

4.3 Réduction des quantités de fluides frigorigènes (circuits frigoporteurs et caloporteurs)

L'utilisation de circuits frigoporteurs ou caloporteurs secondaires contribue à réduire la quantité de fluide frigorigène utilisée et donc les émissions dans l'environnement. Les spécifications précisant quand ces circuits secondaires doivent être prévus pour les installations dont les fluides frigorigènes sont stables dans l'air sont fixées à l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 4 à 6, ORRChim (voir section 2.2.1.2 de la présente aide à l'exécution).

Des potentiels de réduction de la quantité de fluide frigorigène existent également au-delà des exigences légales. Ainsi, dans les installations refroidies par eau, p. ex., l'installation de condenseurs à plaques peut réduire considérablement la quantité de fluide frigorigène nécessaire. En outre, lors de la planification d'une nouvelle installation avec des fluides frigorigènes stables dans l'air, les mesures suivantes de réduction de la charge doivent être testées et, si possible, mises en œuvre :

- valorisation des rejets de chaleur par l'intermédiaire d'appareils à faible charge de remplissage, p. ex. des échangeurs de chaleur à plaques ;
- installation à l'extérieur de machines compactes refroidies par air.

4.4 Mesures relevant de la construction

Les mesures relevant de la construction décrites ci-après et correspondant à l'état de la technique permettent de réduire les émissions de fluides frigorigènes. Dans le cas d'une demande de dérogation, leur mise en œuvre est une condition préalable à l'octroi d'une autorisation exceptionnelle⁵⁷.

4.4.1 Hermétisation des circuits frigorifiques

- Utilisation de compresseurs hermétiques ou semi-hermétiques ;
- Utilisation de vannes d'arrêt munies de capuchons de protection ;

⁵⁶ Outil de calcul pour le TEWI : <https://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/Aides-de-planification-pour-les-installations-de-froid>

⁵⁷ Selon annexe 2.10, ch. 2.2, al. 5, ORRChim

- Point de mesures et ports d'entretien tels que valves Schrader, uniquement avec capuchon en cuivre et écrou à river ;
- Utilisation de vannes de régulation pneumatiques munies de soufflets en accordéon ;
- Soudure ou brasure systématique des conduites ;
- Soudure des raccords pour vannes magnétiques, vannes d'arrêt et détendeurs, filtres et sécheurs, verres d'observation, etc. ;
- Utilisation exclusive de brides pour les raccords démontables, à savoir pas de sertissage (raccord fileté à titre exceptionnel seulement et, si possible, avec adaptateur à braser, p. ex. pour manomètres, appareils de régulation ou de commande, filtre-sécheur et systèmes de climatisation split jusqu'à 5/8") ;
- Montage de vannes sécurisées selon la section 6.2.6.6 de la norme SN EN 378-2.

Une installation doit être conçue de telle sorte qu'il soit possible de réparer ou de remplacer des pièces sans vider le fluide frigorigène, p. ex. en utilisant des vannes d'arrêt sur le compresseur ou le déshydrateur du fluide frigorigène.

4.4.2 Utilisation de matériaux résistants à la corrosion pour éviter les fuites de fluide frigorigène

En présence de surfaces froides, l'eau de condensation en environnement corrosif peut augmenter le risque de corrosion.

4.4.3 Surveillance technique

Une surveillance technique de l'air ambiant avec dispositif automatique d'alarme devrait être prévue pour les installations contenant plus de 25 kg de fluides frigorigènes par circuit, afin de détecter de façon précoce des fuites dans l'air. La surveillance devrait englober au moins le local des machines. Pour les installations placées à l'extérieur ou sur le toit, l'espace intérieur de l'enveloppe de l'installation doit être surveillé. La surveillance technique de condenseurs refroidis par air n'est généralement pas efficace en raison de la forte dilution des gaz qui s'échappent.

Il convient en particulier de surveiller l'étanchéité des soupapes de sécurité. Lorsque la quantité de fluides frigorigènes dépasse les 300 kg, la norme SN-EN 378-2, ch. 6.2.6.5, prévoit la mise en place d'un indicateur comme des disques de rupture avec manomètre ou des pièges à huile pour vérifier l'étanchéité.

5. Indications concernant les dérogations et les formulaires de demande

5.1 Dérogations

L'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, ORRChim interdit la mise sur le marché d'installations fonctionnant avec des fluides frigorigènes stables dans l'air et dont la puissance frigorifique est supérieure à une valeur donnée ainsi que d'installations dont le fluide frigorigène dépasse un certain potentiel d'effet de serre (voir section 2.2.1). Dans certains cas, l'aménagement et l'exploitation de telles installations avec un fluide frigorigène non stable dans l'air (NH₃, HC, CO₂, HFO) sont toutefois impossibles pour des raisons de sécurité ou peuvent engendrer des coûts disproportionnés résultant de mesures de sécurité supplémentaires. C'est pourquoi l'OFEV peut, en vertu de l'annexe 2.10, ch. 2.2, al. 8, ORRChim et sur la base d'une demande motivée, accorder des dérogations à l'interdiction susmentionnée si :

- a) l'état de la technique ne permet pas de respecter les normes SN EN 378-1:2017, SN EN 378-2:2017 et SN EN 378-3:2017 sans l'utilisation d'un fluide frigorigène stable dans l'air ;
- b) les fluides frigorigènes stables dans l'air générant le plus faible impact sur le climat ont été sélectionnés selon l'état de la technique ;
- c) les mesures disponibles selon l'état de la technique pour éviter les émissions de fluides frigorigènes ont été prises.

L'ORRChim ne prévoit pas de dérogation aux interdictions de mise sur le marché d'installations ayant une charge élevée de fluides frigorigènes stables dans l'air conformément à l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 4 à 7 (voir section 2.2.2).

Aucune nouvelle dérogation n'est nécessaire si les installations existantes mises sur le marché conformément au droit et dont la mise sur le marché est soumise à autorisation peuvent être remises à un tiers sans nouvelle autorisation de mise sur le marché si elles ne sont pas transformées (voir section 2.3.6) et ne changent pas d'emplacement⁵⁸.

5.1.1 Habilitation à requérir

Les interdictions selon l'annexe 2.10, ch. 2.1, al. 3, ORRChim s'appliquent à la mise sur le marché (voir section 2.3.5 pour la définition de ce terme) de certaines installations. Ne peuvent donc requérir une dérogation que les personnes qui mettent sur le marché une telle installation et non pas les acquéreurs et les utilisateurs de celle-ci.

5.1.2 Formulaires de demande

Deux formulaires distincts sont à disposition selon que la demande de dérogation concerne la mise sur le marché d'une installation temporaire ou d'une installation permanente. Les formulaires sont téléchargeables à l'adresse <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/info-specialistes/produits-chimiques--dispositions-et-procedures/fluides-frigorigenes.html>.

5.1.2.1 Installations permanentes

L'examen d'une demande de dérogation n'est entrepris que lorsque la documentation fournie avec le formulaire détaillé est considérée comme complète. Sauf complications particulières, l'OFEV statue dans un délai maximum de 8 semaines.

Ci-dessous figurent des commentaires et des explications concernant les différentes rubriques du formulaire de demande (FD) :

FD Rubrique 1) Site de l'installation

Toutes les informations demandées dans le formulaire sont indispensables pour examiner la demande, y compris l'indication du no EGID du bâtiment, le nom de l'entreprise qui exploite l'installation et éventuellement le no du bâtiment.

⁵⁸ cf. annexe 2.10, ch. 2.2, al. 5, let. a, ORRChim

FD Rubrique 2) Requéran-t-e

La demande de dérogation doit être déposée par une personne qui prévoit de mettre l'installation concernée sur le marché (voir section 5.1.1 Habilitation à requérir).

FD Rubrique 5.1) Réalisation de l'installation

Une transformation est une modification apportée à la partie productrice de froid d'une installation existante, p. ex. pour l'adapter au nouvel état de la technique ou pour l'utiliser à d'autres fins. Le terme « transformation » englobe également l'extension d'installations existantes (voir section 2.3.6).

Pour les transformations et les extensions, il faut se référer à la section 2.2.1.2 pour déterminer s'il y a lieu d'utiliser un frigoporteur ou un caloporteur. Ni l'extension par étapes ni la distribution de froid décentralisée ne justifie une dérogation aux exigences de l'annexe 2.10, ch. 2.1, ORRChim.

Le plan de la salle des machines et des parties du bâtiment concernées par l'installation doit être joint la demande.

FD Rubriques 5.2) et 6.2) Données techniques de l'installation

Les informations à fournir dans le tableau au point 5.2 ne concernent pas l'installation pour laquelle une dérogation est demandée, mais une installation de référence utilisant un fluide frigorigène non stable dans l'air (NH₃, CO₂, HC, HFO).

En revanche, les informations à fournir dans le tableau au point 6.2 concernent l'installation avec fluide frigorigène stable dans l'air pour laquelle une dérogation est demandée.

Des schémas de l'ensemble de l'installation ainsi que de chaque partie, existante et nouvelle, doivent être joints à la demande.

Parties d'une installation

Une installation peut se composer d'un ou de plusieurs circuits ou machines frigorifiques (voir section 2.3.2 et annexe 2.10, ch. 1, al. 4, ORRChim). Le terme « machine frigorifique » désigne des circuits frigorifiques compacts.

Les informations à fournir dans le tableau concernent chaque circuit ou machine frigorifique constituant l'installation, y compris les parties existantes en cas d'extension, ainsi que l'ensemble de l'installation.

Utilisation

Les différentes catégories d'utilisation obéissent à la « Classification des installations frigorifiques » (voir section 2.3.8).

Fluides frigorigènes

Il faut indiquer la quantité totale de fluides frigorigènes contenue dans l'ensemble de l'installation. En cas d'extension, il ne suffira pas d'indiquer la différence entre la quantité existante et la quantité finale prévue.

Puissance frigorifique

Il s'agit de la puissance frigorifique utile de l'installation Q_{OK} (voir section 2.3.4).

FD Rubrique 5.3) Mesures spéciales pour respecter les exigences de sécurité

Les mesures supplémentaires qui ne sont pas destinées à satisfaire aux exigences de sécurité spécifiques liées à l'utilisation de fluides frigorigènes non stables dans l'air ne sont pas prises en considération lors de l'évaluation de la demande. Elles comprennent notamment l'installation d'une ventilation d'urgence ou d'un système d'alarme, qui, pour des raisons de sécurité, sont également nécessaires pour le fonctionnement d'installations contenant des fluides frigorigènes stables dans l'air.

FD Rubrique 6.1) Justification de l'utilisation de fluides frigorigènes stables dans l'air

Les justifications doivent être de nature technique, juridique ou normative. Les préférences du maître d'œuvre ou d'un autre acteur ne sont pas pertinentes pour l'évaluation des conditions de dérogation selon l'annexe 2.10, ch. 2.2, al. 8, let. a, ORRChim.

5.1.2.2 Installations temporaires

Pour les installations temporaires (voir section 2.3.2), une procédure simplifiée et un formulaire raccourci ont été établis. En cas d'urgence, lorsque la fourniture de froid ne peut pas être interrompue, en particulier pour les utilisations commerciales ou industrielles, la demande de dérogation peut être déposée immédiatement après la mise en service de l'installation temporaire.

5.1.3 Bases d'évaluation d'une demande de dérogation

Pour évaluer si une installation donnée peut respecter, selon l'état de la technique, les exigences des normes SN EN 378-1:2017, SN EN 378-2:2017 et SN EN 378-3:2017, on examine la faisabilité technique, puis si le rapport coût/utilité est supportable. Le coût correspond ici aux coûts vérifiés des mesures de sécurité supplémentaires requises par une installation sans fluide frigorigène stable dans l'air (installation de référence). L'utilité correspond aux coûts environnementaux évités par l'installation de référence en comparaison avec l'installation avec un fluide frigorigène stable dans l'air qui fait l'objet de la demande.

Le calcul du bénéfice environnemental correspond à la différence entre le TEWI⁵⁹ de l'installation de référence et le TEWI, plus élevé, de l'installation faisant l'objet de la demande. Cette différence est multipliée par le montant de la taxe sur le CO₂ afin de la monétariser.

Si le rapport coûts de sécurité/bénéfice environnemental est significativement supérieur à 1, la condition selon l'annexe 2.10, ch. 2.2, al. 8, let. a, ORRChim pour l'obtention d'une dérogation est considérée satisfaite.

L'expérience montre que les conditions pour l'octroi d'une dérogation sont rarement remplies dans les cas de nouvelles constructions. Elles le sont en revanche relativement souvent lors du remplacement ou de la transformation d'une installation dans un bâtiment existant, en particulier lorsque l'installation est située en sous-sol.

5.1.4 Validité d'une dérogation à l'interdiction de mise sur le marché

Une dérogation pour la mise sur le marché d'une installation stationnaire est toujours fondée sur de vastes critères de technique de sécurité ; elle n'est en conséquence valable que pour un site donné. Tout changement de site d'une installation nécessite une nouvelle demande et une nouvelle autorisation de dérogation. En revanche, le seul changement de propriétaire d'une installation demeurant au même endroit ne requiert pas de nouvelle demande.

⁵⁹ cf. section 4.2

Annexes

Table des matières

Annexe 1	Liste des principaux fluides frigorigènes
Annexe 2	Synthèse graphique : réglementation des fluides frigorigènes stables dans l'air contenus dans les installations stationnaires de réfrigération et de climatisation ainsi que dans les pompes à chaleur
Annexe 3	Circuits frigorifiques

Annexe 1 Vue d'ensemble des principaux fluides frigorigènes

Liste non exhaustive

Fluide frigorigène	Catégorie		Fluide frigorigène (exemples)	ODP ¹	PRG ²	Group e de sécurité ³	Dispositions de l'ORRChim applicables aux installations contenant des fluides frigorigènes	
Frigorigènes appauvrissant la couche d'ozone	CFC (fluorochlorocarbures, totalement halogénés)	Fluides purs	R-11	1,000	4750	A1	<i>Mise sur le marché</i> : interdite <i>Remplissage</i> : interdit <i>Déclaration obligatoire et livret d'entretien</i> : installations contenant plus de 3 kg de fluide <i>Contrôle d'étanchéité</i> : installations contenant plus de 3 kg de fluide	
			R-12	1,000	10900	A1		
	R-13		1,000	14400	A1			
	R-13B1		10,000	7140	A1			
	Mélanges (blends)	R-502	0,334	4657	A1			
	HCFC (fluorochlorocarbures partiellement halogénés)	Fluides purs	R-22	0,055	1810	A1		
Mélanges (blends), en général à base de R-22.			R-401A (MP39)	0,037	1182	A1		
			R-402A (HP80)	0,021	2788	A1		
			R-402B (HP81)	0,033	2416	A1		
			R-408A (FX-10)	0,021	3152	A1		
	R-409A (FX-56)	0,048	1585	A1				
HCFO (fluorochloro-oléfines partiellement halogénées)	Fluides purs	R-1233zd(E)	<0,000	3,7	A1	<i>Mise sur le marché</i> : interdite sauf si selon l'état de la technique on ne connaît pas encore de substitut et si des mesures ont été prises pour éviter les émissions de frigorigènes <i>Remplissage</i> : autorisé <i>Déclaration obligatoire et livret d'entretien</i> : installations contenant plus de 3 kg de fluide <i>Contrôle d'étanchéité</i> : installations contenant plus de 3 kg de fluide		
		R-1233zd(Z)	4	0,4	A1			
		R-1224yd(Z)	<0,000	0,8	A1			
			4					
Frigorigènes stables dans l'air	HFC/PFC (fluorocarbures partiellement ou totalement halogénés)	Fluides purs	R-23	0	14800	A1	<i>Mise sur le marché</i> : autorisée de manière limitée selon la puissance frigorifique, le potentiel d'effet de serre et les circuits secondaires. Condition pour une dérogation : l'état de la technique ne permet pas de respecter les exigences de sécurité selon les normes SN EN 378-1, -2 et -3 sans utiliser un frigorigène stable dans l'air. <i>Remplissage d'installations avec une capacité supérieure ou égale à 40 tonnes d'équivalents CO₂ et un frigorigène de PRG supérieur ou égal à 2500</i> : uniquement des frigorigènes régénérés. Remplissage interdit dès le 1 ^{er} janvier 2030. <i>Déclaration obligatoire et livret d'entretien</i> : installations contenant plus de 3 kg de frigorigène <i>Contrôle d'étanchéité</i> : installations contenant plus de 3 kg de frigorigène ou plus de 5 t d'équivalents CO ₂	
			R-32	0	675	A2L		
			R-125	0	3500	A1		
			R-134a	0	1430	A1		
			R-143a	0	4470	A2L		
		Mélanges (blends)	R-404A	0	3922	A1		
			R-407C	0	1774	A1		
			R-407F	0	1825	A1		
			R-410A	0	2088	A1		
			R-413A	0	2053	A2		
			R-417A	0	2346	A1		
			R-422A	0	3143	A1		
			R-422D	0	2729	A1		
			R-437A	0	1805	A1		
			R-507A	0	3985	A1		
			R-508A	0	13214	A1		
			R-508B	0	13396	A1		
			Mélanges avec HFO (blends)	R-448A	0	1386		A1
				R-449A	0	1396		A1
				R-450A	0	601		A1
R-452A	0	2140		A1				
R-454C	0	146		A2L				
R-455A	0	146	A2L					
R-513A	0	630	A1					
Frigorigènes n'appauvrissant pas la couche d'ozone et qui ne sont pas stables dans l'air	Naturels	Fluides purs	R-170 (éthane)	-	6	A3	<i>Mise sur le marché</i> : autorisée <i>Remplissage</i> : autorisé <i>Déclaration obligatoire et livret d'entretien</i> : installations contenant plus de 3 kg de frigorigène <i>Contrôle d'étanchéité</i> : pas de prescriptions	
			R-290 (propane)	0	3	A3		
			R-717 (NH ₃)	-	0	B2L		
			R-718 (H ₂ O)	-	0	A1		
			R-744 (CO ₂)	0	1	A1		
			R-600 (butane)	0	4	A3		
			R-600a (isobutane)	0	3	A3		
			R-1270 (propène)	0	2	A3		
			Mélanges (Blends)	R-290/R-600a	0	3		A3
				R-290/R-170	0	3		A3
		R-723 (DME/NH ₃)		0	8	- ⁴		
		HFO (fluoro-oléfines partiellement halogénées)		R-1234yf	0	<1		A2L ⁴
				R-1234ze	0	<1		A2L ⁴
R-1336mzz(Z)	0			2	A1			

1 Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP), valeurs pour les CFC et les HCFC selon les annexes A et C du Protocole de

Montréal, valeurs pour les HCFO, CFC, HFO et les frigorigènes naturels selon WMO (2018) Scientific Assessment of Ozone Depletion : 2018 ; valeurs ODP pour les mélanges : moyenne des ODP des composants, pondérés en fonction des proportions massiques correspondantes des substances pures.

- 2 Potentiel d'effet de serre (PRG) à un horizon de 100 ans. Valeurs pour les CFC, HCFC, HFC/HCFC et les frigorigènes naturels selon GIEC (2007) : <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>. Valeurs pour les HCFO selon WMO (2018):<http://ozone.unep.org/science/assessment/sap>. Valeurs pour les HFO selon IPCC (2014) : <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>. Valeurs pour les mélanges : moyenne des PRG des composants, pondérés en fonction des proportions massiques correspondantes des substances pures.
- 3 Groupes de sécurité selon la norme SN EN 378-1:2017 ; pour le R-454C, le R-455A et le R-1336mzz(Z) selon le Bitzer Kältemittel-Report 20 (pp. 27 et 37). Le rapport peut être consulté sous <https://www.bitzerkältemittelreport.com>.
- 4 R-723 n'est pas répertorié dans la SN EN 378-1:2017 ; s'il est composé de 40 % d'ammoniac et de 40 % de DME il peut toutefois être considéré comme toxique et non combustible ; voir les données du fabricant.

Annexe 2 : Synthèse graphique : Réglementation des fluides frigorigènes contenus dans les installations stationnaires de réfrigération et les pompes à chaleur

Abréviations utilisées :

PRG:	Potentiel de réchauffement global (Global Warming Potential GWP en anglais)
ODP:	Ozone Depletion Potential (potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone)
Q_{0K} :	Puissance utile de pointe d'une installation et une configuration selon l'état de la technique
m/Q_{0K} :	Charge de fluide frigorigène par rapport à la puissance frigorifique
EVAP:	Nombre d'évaporateurs
URT:	Utilisation des rejets thermiques
ECA:	Échangeur à air

Fluides frigorigènes stables dans l'air

1. Installations de réfrigération servant au refroidissement de bâtiments (y compris pompes à chaleur réversibles utilisées principalement pour le refroidissement d'air)

Exemples de
frigorigènes

PRG ≤ 2100	Limitation de la charge des condenseurs refroidis à l'air et pour l'évaporation directe (cf. point 6)	non autorisé*	R410A, R32, R513A
PRG > 2100		non autorisé*	R417A
		$Q_{0K} \leq 400$ kW	$Q_{0K} > 400$ kW

2. Installations pour la réfrigération de denrées alimentaires ou de biens périssables (commerce et industrie)

- Froid positif

PRG ≤ 1500	autorisé	Technologie de réduction du fluide frigorigène requise si $m/Q_{0K} > 2$ kg/kW	non autorisé*	R134a, R513A, R448A, R449A
PRG > 1500		non autorisé*		R404A, R407F
	$Q_{0K} \leq 10$ kW	10 kW < $Q_{0K} \leq 40$ kW	$Q_{0K} > 40$ kW	

- Froid négatif

PRG ≤ 1500	autorisé	Technologie de réduction du fluide frigorigène requise si $m/Q_{0K} > 2$ kg/kW	non autorisé*	R448A, R449A
PRG > 1500		non autorisé*		R404A, R407F R452A, R507A
	$Q_{0K} \leq 10$ kW	10 kW < $Q_{0K} \leq 30$ kW	$Q_{0K} > 30$ kW	

- Surgélation

PRG ≤ 1500	autorisé		non autorisé*	R449A, R455A
PRG > 1500			non autorisé* / **	R404A, R507A
		$Q_{0K} \leq 30$ kW	$Q_{0K} > 30$ kW	

- Froid négatif et surgélation, si combinable avec froid positif

PRG ≤ 1500	autorisé		non autorisé*	R448A, R449A
PRG > 1500			non autorisé*	R404A, R407F, R410A
Q_{0K} (froid négatif/surgélation)	$Q_{0K} \leq 8$ kW		$Q_{0K} > 8$ kW	

et

PRG ≤ 1500	autorisé	Technologie de réduction du fluide frigorigène requise si $m/Q_{0K} > 2$ kg/kW	
Q_{0K} (combiné)***	$Q_{0K} \leq 10$ kW		$Q_{0K} > 10$ kW

3. Installations de réfrigération industrielles pour le refroidissement des procédés

PRG ≤ 1500	autorisé	Limitation de la charge des condenseurs refroidis à l'air (cf. point 6)	non autorisé*	R134a, R455A, R449A
1500 < PRG ≤ 2100	autorisé		non autorisé*	R407C, R407F
PRG > 2100			non autorisé*	R508A/B, R23, R404A
	$Q_{0K} \leq 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} < Q_{0K} \leq 400 \text{ kW}$	$Q_{0K} > 400 \text{ kW}$	

4. Pompes à chaleur (principalement utilisées pour la production de chaleur)

PRG ≤ 2100	autorisé	Limitation de la charge des échangeurs de chaleur à air (rejets de chaleur) (cf. point 6)	non autorisé*	R410A, R32
PRG > 2100			non autorisé*	R417A
	$Q_{0K} \leq 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} < Q_{0K} \leq 600 \text{ kW}$	$Q_{0K} > 600 \text{ kW}$	

5. Patinoires artificielles

- Patinoires artificielles permanentes

tous les frigorigènes SDA	non autorisé*
---------------------------	---------------

- Patinoires artificielles temporaires (transportables avec frigoporteur et sans système permanent de distribution du froid)

PRG ≤ 4000	autorisé
PRG > 4000	Limitation de la charge des échangeurs de chaleur à air (cf. point 6)

6. Toutes les utilisations

- systèmes à évaporation directe pour l'utilisation d'air froid (VRV-DRF y compris)

PRG ≤ 2100	Evaporation directe non autorisée si > 40 EVAP	Evaporation directe non autorisée si ≥ 3 EVAP
	$Q_{0K} \leq 80 \text{ kW}$	$Q_{0K} > 80 \text{ kW}$

- condenseur refroidi à l'air

PRG ≤ 1900	autorisé	condenseur refroidi à l'air sans URT:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.40 \text{ kg/kW}$
		condenseur refroidi à l'air avec URT:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.48 \text{ kg/kW}$
		condenseur refroidi à l'air en cas de chauff./refr. simultané et ≥ 2 ECA:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.48 \text{ kg/kW}$
PRG > 1900	autorisé	condenseur refroidi à l'air sans URT:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.18 \text{ kg/kW}$
		condenseur refroidi à l'air avec URT:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.22 \text{ kg/kW}$
		condenseur refroidi à l'air en cas de chauff./refr. simultané et ≥ 2 ECA:	non autorisés si $m/Q_{0K} > 0.37 \text{ kg/kW}$
	$Q_{0K} \leq 100 \text{ kW}$	$Q_{0K} > 100 \text{ kW}$	

fluides frigorigènes non stables dans l'air et appauvrissant la couche d'ozone

ODP ≤ 0,0005	si pas de substitut selon l'état de la technique**** et si des mesures de réduction des émissions sont prises	R1233zd
ODP > 0,0005	non autorisé	R22

fluides frigorigènes non stables dans l'air et n'appauvrissant pas la couche d'ozone

autorisé	NH ₃ , propane, CO ₂ , HFO
----------	--

* Dérogation par l'OFEV possible, si les normes SN EN 378-1, -2 et -3 en vigueur

ne peuvent pas être respectées sans l'utilisation de fluides frigorigènes stables dans l'air.

** Exception si pas combinable avec le froid positif et s'il n'existe pas de substitut selon l'état de la technique.

Pour les autres conditions du régime des dérogations voir l'annexe 2.10, ch. 2.2, al. 4, ORRChim.

*** $Q_{0K}(\text{combiné}) =$

$Q_{0K}(\text{froid positif})$ pour des température d'évaporation et de condensation selon Campagne Froid efficace +

$Q_{0K}(\text{froid négatif/surgélation})$ pour une température d'évaporation de -20°C et la température de condensation du froid positif.

**** Pour l'état de la technique, voir www.bafu.admin.ch > Thèmes > Produits chimiques > Informations pour spécialistes > Dispositions et procédures > Fluides frigorigènes

Annexe 3 : Circuits frigorifiques et du vecteur du froid

[L'annexe de la 3^{ème} édition sera reprise et complétée par un schéma de multiplex positif et négatif avec refoulement commun.]