

FORUM RÉFRIGÉRATION

29 octobre 2024 | Anjou



Conférence  **RECONNUE**
RBQ • CMMTQ • CMEQ

Mise à jour sur les réfrigérants

Alain Mongrain
COPELAND

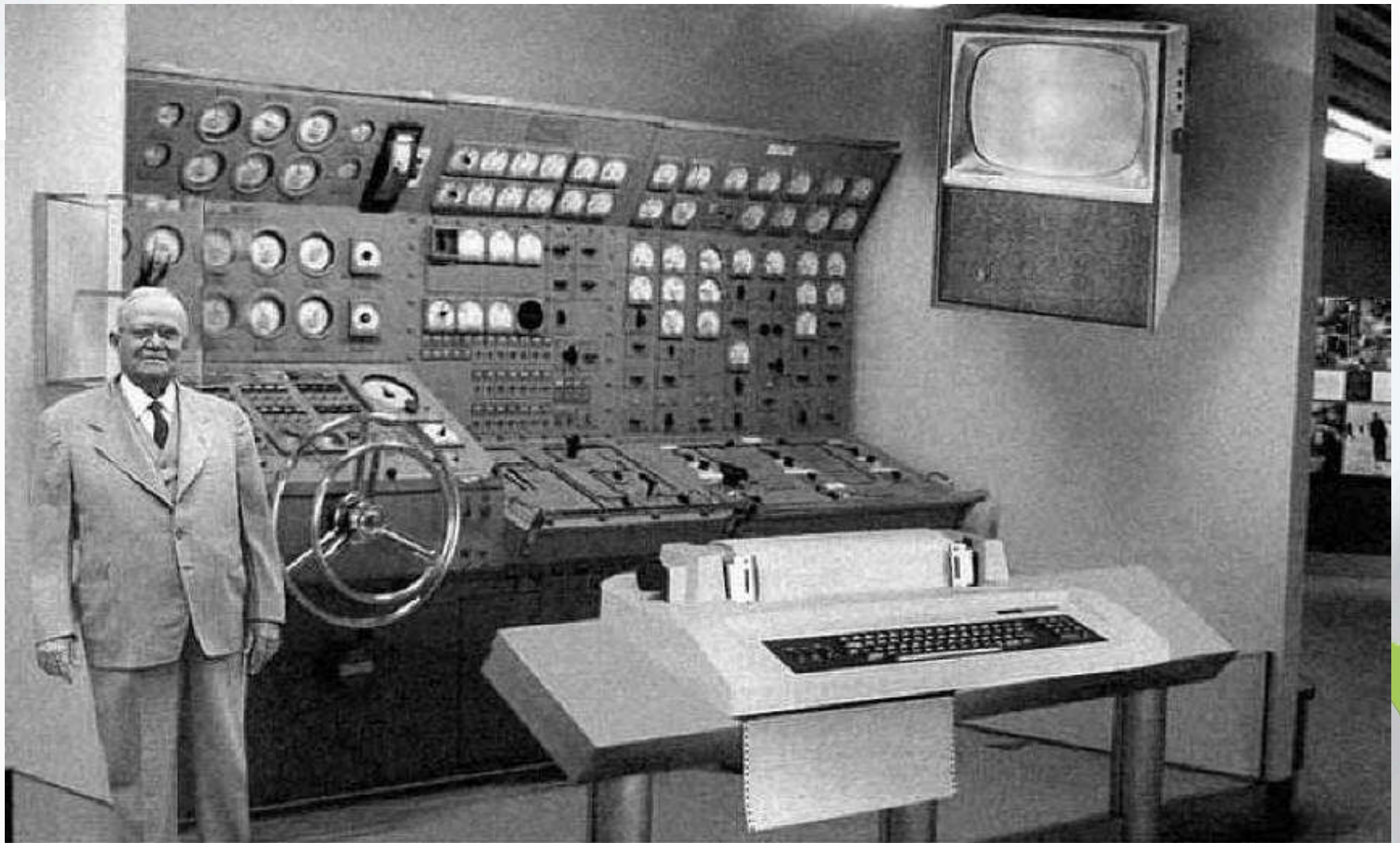


Un événement de



Présenté par

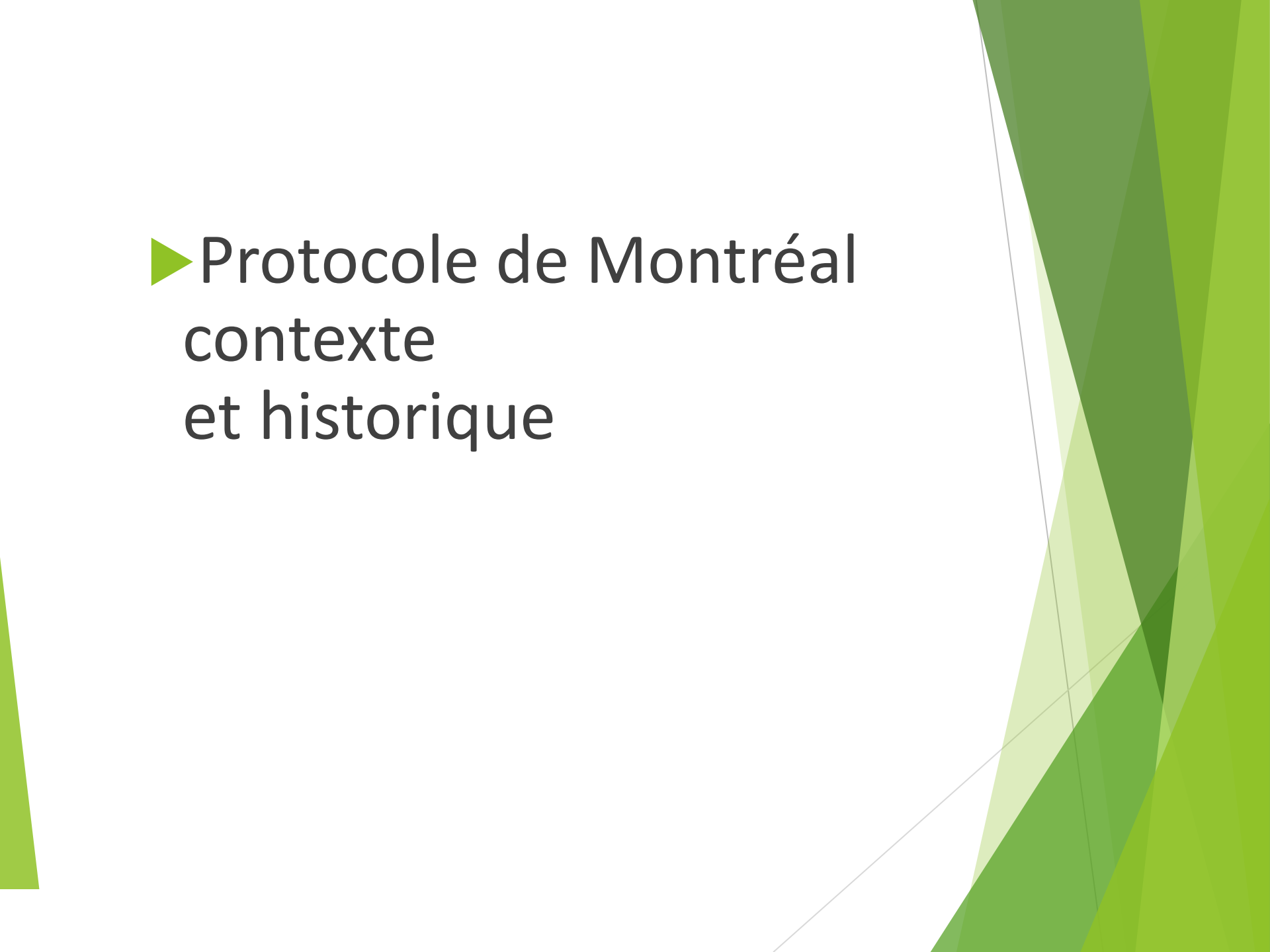




Scientists from the RAND Corporation have created this model to illustrate how a "home computer" could look like in the year 2004. However the needed technology will not be economically feasible for the average home. Also the scientists readily admit that the computer will require not yet invented technology to actually work, but 50 years from now scientific progress is expected to solve these problems. With teletype interface and the Fortran language, the computer will be easy to use.



Chat GPT, la révolution de l'Intelligence artificielle

The background of the slide features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

► Protocole de Montréal contexte et historique

« PDO, PRP, et TEWI »

- **ODP (Ozone Depletion Potential ou Potentiel d'appauvrissement de l'ozone)**

C'est un indice qui classe la nocivité d'un composé chimique par apport à la couche d'ozone. Cet indice est calculé par rapport à une molécule de référence, à savoir le R11 qui a un ODP = 1. Ne concerne que les fluides contenant du fluor (CFC, HCFC).

- **GWP (Global Warming Potential ou Potentiel de réchauffement planétaire)**

Cet indice caractérise l'action d'un composé chimique sur l'effet de serre. La molécule de référence est le CO₂ qui a un GWP = 1 pour des durées bien déterminées généralement 100 ans. Plus cet indice est élevé plus le composé est néfaste.

- **TEWI (Total Equivalent Warming Impact ou impact de réchauffement total équivalent)**

C'est un concept qui caractérise l'impact global d'une installation sur le réchauffement planétaire durant sa vie opérationnelle. Cet indice comprend l'effet direct dû aux émissions par fuites dans les installations et l'effet indirect provenant des émissions de CO₂ dues à la consommation d'énergie requise pour faire fonctionner l'installation. Le TEWI s'exprime en kg de CO₂.

- Formule de calcul du TEWI :

- $$TEWI = D + I = [GWP_{100} \times m \times f \times n] + [E \times n \times A]$$

m : charge en fluide frigorigène (kg)

f : Taux annuel de fuite (%)

n : durée de vie de l'équipement (an)

E : consommation d'énergie / an (kWh / an)

A : Émission de CO₂ par kWh (kg CO₂ / kWh)

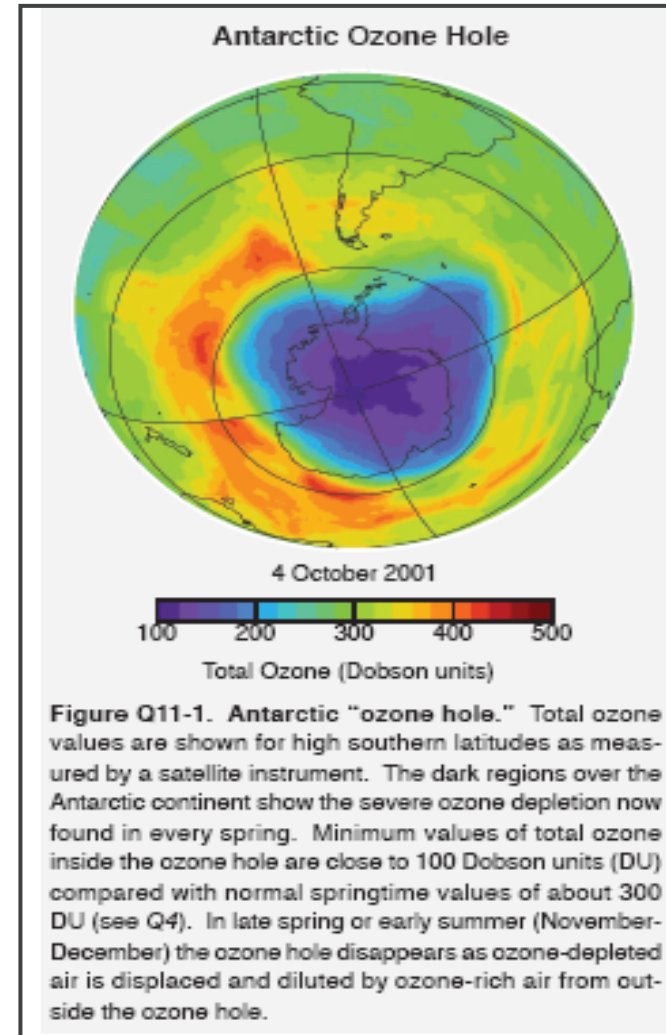
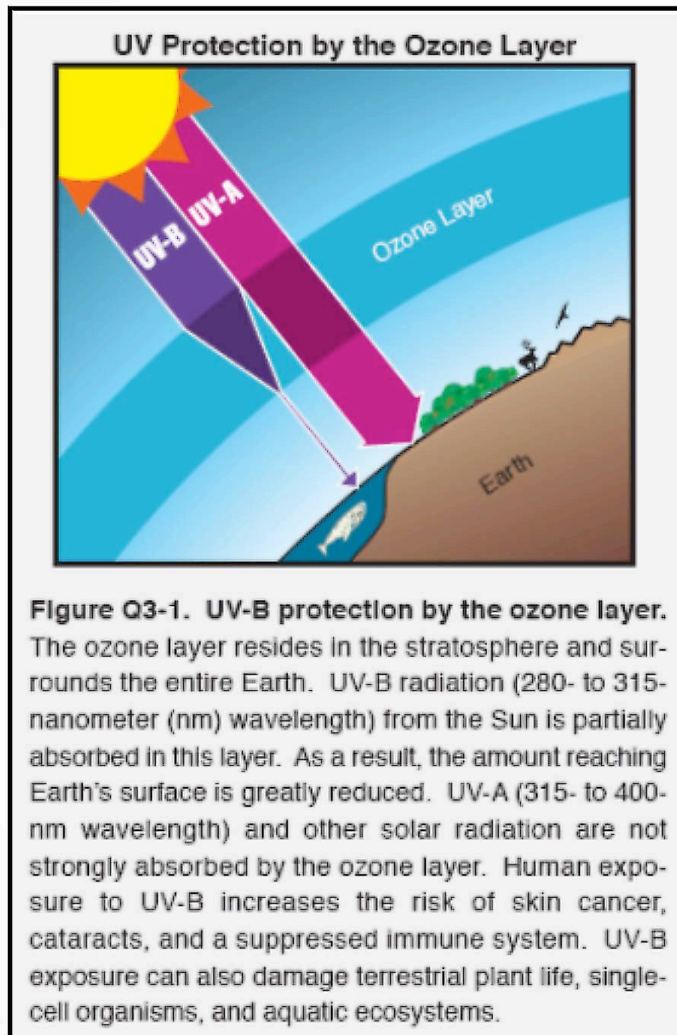
Couche d'ozone

Couche d'Ozone

- La Terre possède une atmosphère qui nous permet de vivre. La couche d'ozone est la partie de l'atmosphère se situant entre 20 et 50 kilomètres d'altitude (stratosphère).
- Elle nous protège en absorbant la plupart des rayons ultraviolets émis par le soleil.
- Une dégradation importante de la couche d'ozone implique une action nocive des rayons ultraviolets directement sur la vie sur terre comme la réduction de la photosynthèse, la destruction du plancton, les cancers, certains dérèglements de notre système immunitaire et des mutations.
- N'oublions pas que l'ozone participe aussi à l'équilibre des climats.



Trou dans la couche d'ozone : motif d'élimination du R-12 et R-22 (exposition au rayonnement UV conduit au cancer de la peau)



- Protocole de Montréal, signé le 16 sept. 1987, élimine CFC et HCFC

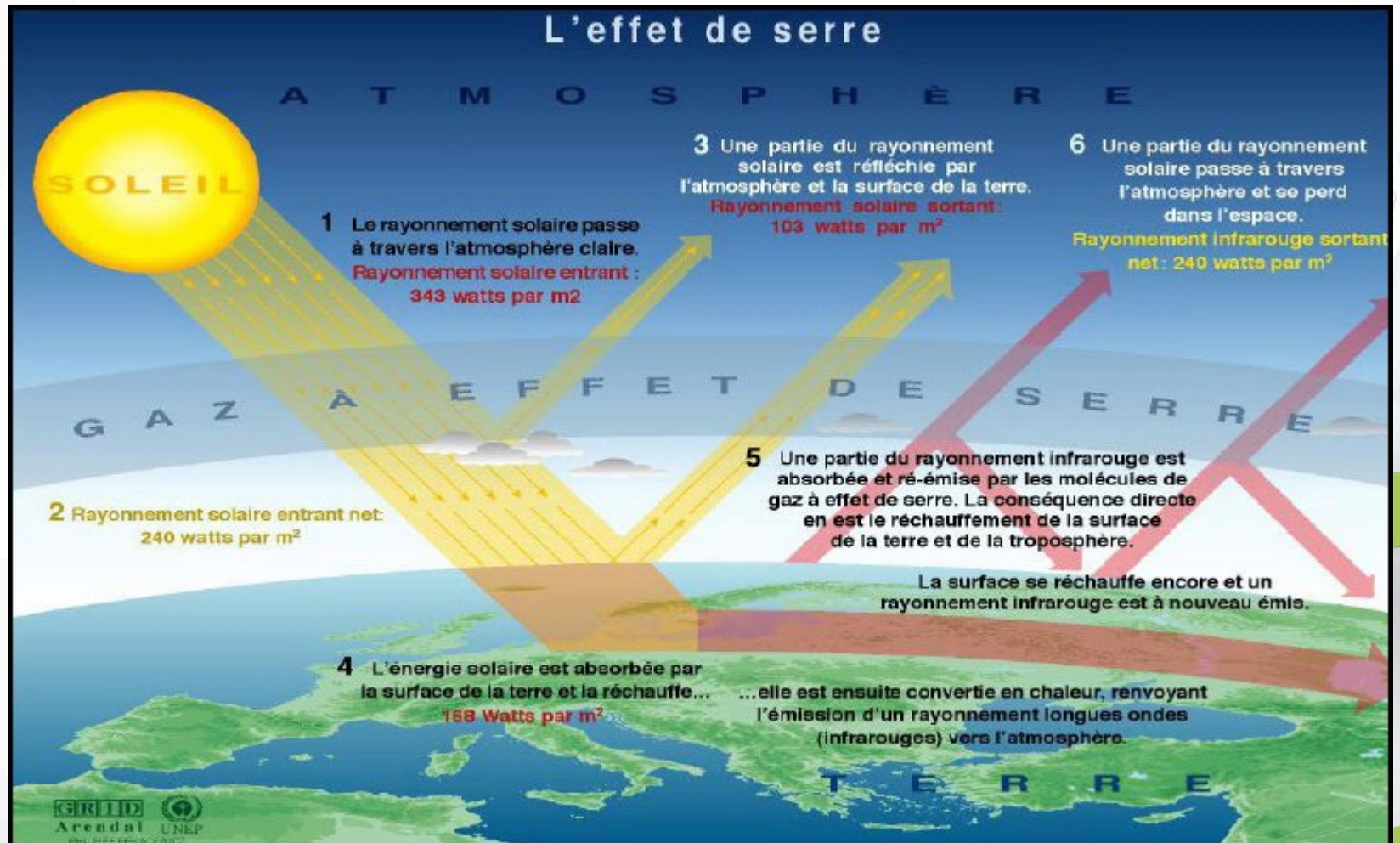
Effet de serre

Effet de serre

Quand les rayons du soleil atteignent la surface de la Terre, une partie de ces rayons est renvoyée sous forme de rayonnement infrarouge vers l'espace, une autre partie est piégée par une couche de gaz située dans la basse atmosphère, contribuant ainsi à réchauffer la terre. Grâce à ce phénomène naturel, appelé effet de serre, la température moyenne de l'air à la surface de la Terre est d'environ + 15 °C.

Si la proportion des rayons qui réchauffent notre planète augmente considérablement, cela induira une hausse globale des températures terrestres; c'est le phénomène bien connu des serres de jardin.

Une nouvelle préoccupation: les changements climatiques, la motivation des changements des HFC



Incidence du Protocole de Montréal positif sur le changement climatique

Emission reductions by policies/actions, bn tonnes CO₂ equivalent

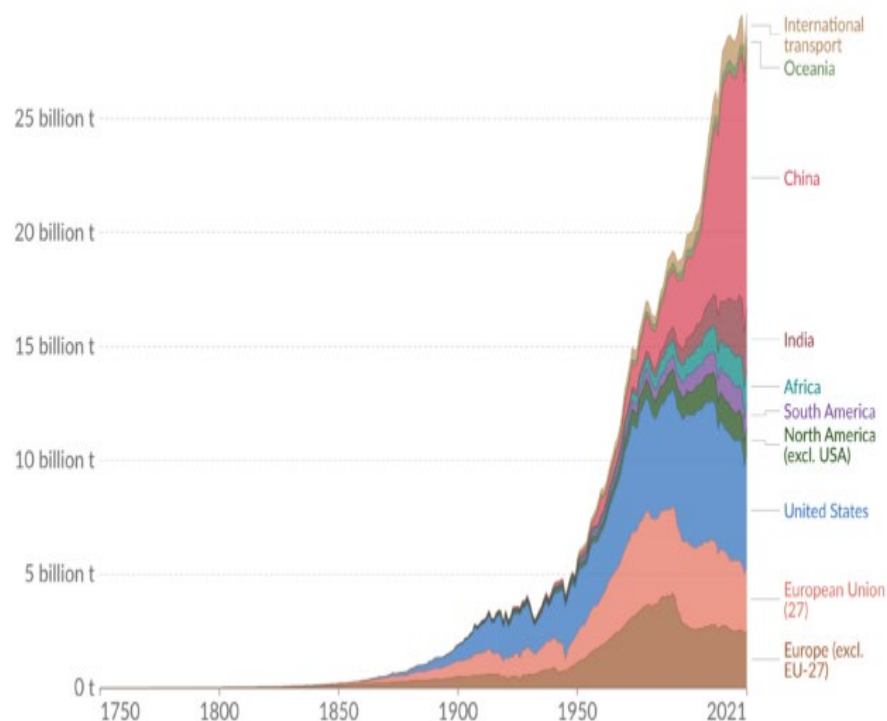
Policy/Action	Cumulative emissions	Period	Annual emissions*
Montreal protocol¹	135.0bn	1989-2013	5.6bn
Hydropower worldwide ²	2.8bn	2010	2.8bn
Nuclear power worldwide ²	2.2bn	2010	2.2bn
China one-child policy ³	1.3bn	2005	1.3bn
Other renewables worldwide ²	600m	2010	600m
US vehicle emissions & fuel economy standards ⁴	6.0bn	2012-25	460m
Brazil forest preservation ⁵	3.2bn	2005-13	400m
India land-use change ⁶	177m	2007	177m
Clean Development Mechanism ⁷	1.5bn	2004-14	150m
US building & appliances codes ⁴	3.0bn	2008-30	136m
China SOE efficiency targets ⁸	1.9bn	2005-20	126m
Collapse of USSR ⁹	709m	1992-98	118m
Global Environment Facility ¹⁰	2.3bn	1991-2014	100m
EU energy efficiency ¹¹	230m	2008-12	58m
US vehicle emissions & fuel economy standards ⁴	270m	2014-18	54m
EU renewables ¹¹	117m	2008-12	29m
US building codes (2013) ¹²	230m	2014-30	10m
US appliances (2013) ¹²	158m	2014-30	10m
Clean technology fund ¹³	1.7bn	project lifetime	na
EU vehicle emission standards ¹⁴	140m	2020	na

CATEGORIES:

Energy production
Transport
Other regulations
Global treaties
Land & forests
Other

Annual CO₂ emissions by world region

This measures fossil fuel and industry emissions¹. Land use change is not included.



Protocole de Montréal a le plus grand impact sur les changements climatique!

* Economist, January 2014

*

... Mais, la croissance des pays en développement pourrait éclipser les gains**.

- De nombreux pays ont commencé à prendre des mesures indépendantes - potentiel pour une réglementation mondiale

Premiers réfrigérants utilisés

- ❖ Ammoniac (NH_3)
- ❖ Dioxyde de soufre (SO_2)
- ❖ Chlorure de méthyle (CH_3Cl)
- ❖ Dioxyde de carbone (CO_2)
- ❖ Éther diéthylique ($(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$)
- ❖ Propane

Réfrigérants (1756 à 1987)



ACTUALITÉ FAITS DIVERS

**CATHERINE BOUCHARD**

Lundi, 4 novembre 2019 11:34

MISE À JOUR Lundi, 4 novembre 2019 11:38

Un couple d'octogénaires, qui étaient en train de s'intoxiquer avec du dioxyde de soufre provenant d'un vieux réfrigérateur, a été pris en charge juste à temps, lundi matin.





► Réfrigérants et réglementations



Jouez votre partition! Participez à un concours ouvert pour trouver le son de toutes les connaissances humaines - un logo sonore pour tous les projets Wikimedia.

Entrez maintenant



Protocole de Montréal

38 langues

Sommaire

[masquer]

Début

- > Genèse

> Article 5 - Classification des parties

> Article 7 - Communication des données au Secrétariat

Article 8 - Non-respect des obligations du Protocole

Article 11 - Réunions des parties au protocole de Montréal

Amendements

> Annexes du Protocole de Montréal

Suites et actualité

Notes et références

> Voir aussi

Article

Discussion

Lire

Modifier

Modifier le code

Voir l'historique

Pour les articles homonymes, voir *Montréal (homonymie)* et *Protocole*.

Le **Protocole de Montréal**^[1] est un accord multilatéral^[2] international sur l'environnement qui fait suite à la *convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone* adoptée le 22 mars 1985. Il a pour objectif de réduire et à terme d'éliminer complètement les substances qui réduisent la *couche d'ozone*. Il a été signé par 24 pays et par la *Communauté économique européenne* le 16 septembre 1987 dans la ville de Montréal, au Canada^[3], et est entré en vigueur le 1^{er} janvier 1989^[4].

Les deux traités sur l'ozone ont été ratifiés par 197 parties (196 États et l'Union européenne), ce qui en fait les premiers traités universellement ratifiés dans l'histoire des Nations unies.

Genèse

[modifier]

[modifier le code]

Problème de l'amincissement de la couche d'ozone

[modifier]

[modifier le code]

En 1928, l'industrie chimique découvre les **chlorofluorocarbures** (CFC) via les travaux menés par General Motors, Du Pont et Frigidaire. Le Freon-11 (CFC-11) était le produit « miracle » dans l'industrie du froid^[5]. Quarante-cinq ans plus tard, dans un article publié dans le *Canadian Journal of Chemistry*^[6], les scientifiques Stolarski et Cicerone soulevèrent l'idée que le chlore pouvait être néfaste sur la couche d'ozone. Parallèlement, cette fois à l'université de Californie, les chercheurs Molina et Rowland étaient d'opinion que la longévité des CFC était susceptible d'endommager sérieusement la couche d'ozone^[7]. Ces derniers reçurent le **prix Nobel de chimie** en 1995. Mais en l'absence de certitude scientifique liant les CFC au problème de l'amincissement de la couche d'ozone^[8], la production mondiale de CFC continua d'augmenter jusqu'en 1975 ; et qu'environ 800 000 t^[9] ne soient produits. Les principaux producteurs de CFC de l'époque étaient les États-Unis, l'Europe, l'URSS et le Japon^[10].

Production mondiale de CFC 11 et 12 de 1974 à 1986

Année ↕	États-Unis ↕	CEE ↕	Reste de la planète ↕
1974	46 %	38 %	16 %
1976	40 %	43 %	17 %
1985	28 %	45 %	34 %
1986	30 %	43-45 %	22-25 %

Pendant les années 1980, un important rapport scientifique^[12] résulta du **Traité sur l'Antarctique** par lequel une importante quantité de données furent

Protocole de Montréal

Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone

Type de traité	Accord multilatéral de protection de l'environnement
Signature	16 septembre 1987
Lieu de signature	Montréal (Canada)
Entrée en vigueur	1 ^{er} janvier 1989
Parties	En 1987 : 24 pays + Communauté économique européenne <p>En 2019 : 197</p>
Langues	anglais, arabe, chinois, espagnol, français et russe
	<div> <div> <div>Convention de Vienne (1985)</div> <div>Protocole de Copenhague (1992)</div> </div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div>
	modifier

2. a) Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone

Montréal, 16 septembre 1987

ENTRÉE EN VIGUEUR: 1 janvier 1989, conformément au paragraphe 1 de l'article 16.

ENREGISTREMENT: 1 janvier 1989, No 26369.

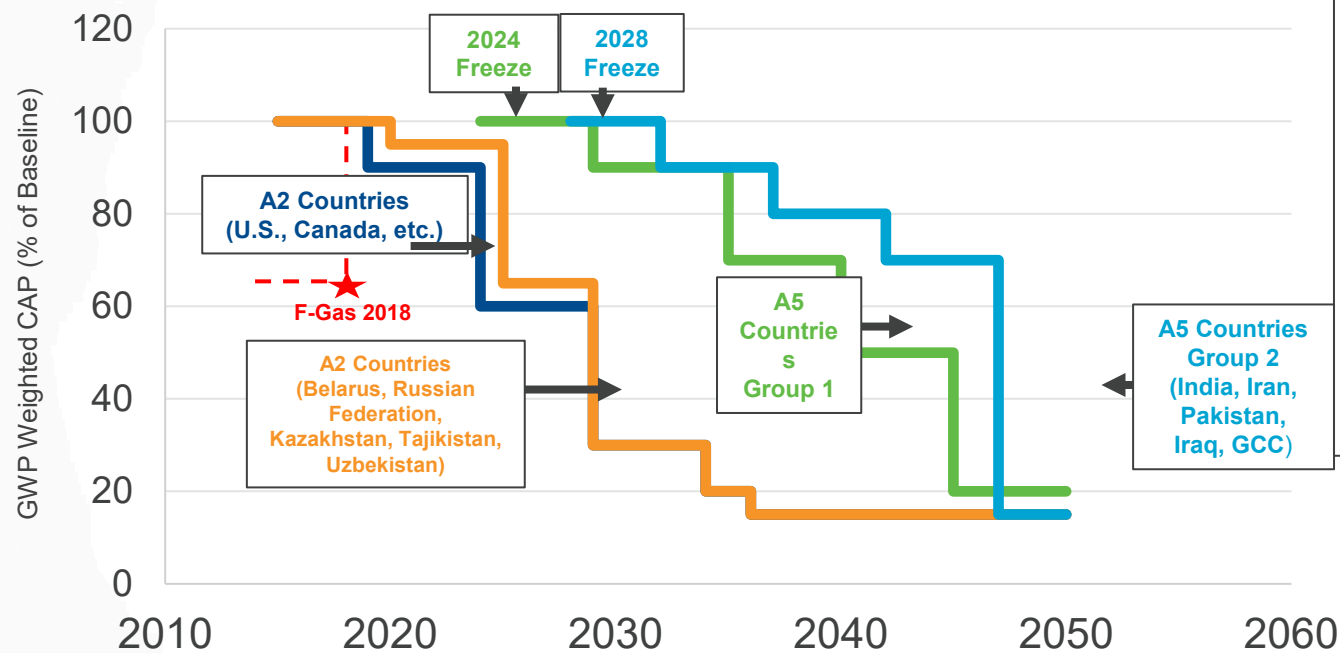
ÉTAT: Signataires: 46. Parties: 198.¹

TEXTE: Nations Unies, *Recueil des Traités*, vol. 1522, p. 3; et notifications dépositaires C.N.285.1988.TREATIES-15 du 20 janvier 1989 (procès-verbal de rectification du texte authentique espagnol); C.N.181.1989.TREATIES-9 du 28 août 1989 (modification de l'annexe A); C.N.225.1990.TREATIES-7 du 7 septembre 1990 (adoption d'ajustements); C.N.246.1990.TREATIES-9 du 14 novembre 1990 (amendement de 1990); C.N.133.1991.TREATIES-3/2 du 27 août 1991 (procès-verbal de rectification du texte espagnol des ajustements et de l'amendement de 1990); C.N.227.1991.TREATIES-7 du 27 novembre 1991 (adoption de l'annexe D)²; C.N.428.1992.TREATIES-12 du 22 mars 1993 (adoption des ajustements et de l'amendement de 1993); C.N.200.1993.TREATIES-2 du 17 septembre 1992 (procès-verbal de rectification du texte authentique anglais de l'amendement de 1992); C.N.484.1995.TREATIES-5 du 5 février 1996 (adoption d'ajustements); C.N.468.1997.TREATIES-4/1 du 5 décembre 1997 (adoption d'ajustements); C.N.1230.1999.TREATIES-7 du 28 janvier 1999 (adoption d'ajustements) et C.N.1096.2007.TREATIES-1 du 14 novembre 2007 (adoption d'ajustements); C.N.535.2009.TREATIES-3 du 2 septembre 2009 (Proposition de corrections du texte chinois des ajustements) et C.N.874.2009.TREATIES-5 du 10 décembre 2009 (corrections des ajustements (texte chinois)); C.N.601.2018.TREATIES-XXVII.2.a du 21 décembre 2018 (Adoption d'ajustements).

Note: Le Protocole a été adopté par la Conférence de plénipotentiaires sur le Protocole à la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone relatif aux chlorofluorocarbones. Le Protocole a été ouvert à la signature à Montréal le 16 septembre 1987, à Ottawa du 17 septembre 1987 au 16 janvier 1988 et du 17 janvier 1988 au 15 septembre 1988 au Siège des Nations Unies à New York conformément à son article 15.

<i>Participant</i>	<i>Signature</i>	<i>Ratification, Acceptation(A), Approbation(AA), Adhésion(a), Succession(d)</i>	<i>Participant</i>	<i>Signature</i>	<i>Ratification, Acceptation(A), Approbation(AA), Adhésion(a), Succession(d)</i>
Afghanistan.....		17 juin 2004 a	Barbade.....		16 oct 1992 a
Afrique du Sud.....		15 janv 1990 a	Bélarus.....	22 janv 1988	31 oct 1988 A
Albanie.....		8 oct 1999 a	Belgique.....	16 sept 1987	30 déc 1988
Algérie.....		20 oct 1992 a	Belize.....		9 janv 1998 a
Allemagne ^{3,4}	16 sept 1987	23 mars 1989 a	Bénin.....		1 juil 1993 a
Andorre.....		26 janv 2009 a	Bhoutan.....		23 août 2004 a
Angola.....		17 mai 2000 a	Bolivie (État		

Amendement de Kigali du Protocole de Montréal



Pays A2 (États-Unis, Canada, etc.)

Consommation de HFC 2011
jusqu'en 2013 + 15 % de
référence de HCFC

Pays A2 (Biélorussie, etc.)

Consommation de HFC 2011
à 2013 + 25 % de référence de
HCFC

Pays A5 (Groupe 1)

Consommation de HFC 2020
à 2022 + 65 % de référence de
HCFC

Pays A5 (Groupe 2)

Consommation moyenne de HFC
2024 à 2026 + 65 % de référence de
HCFC

Ref: conf.montreal-protocol.org/meeting/mop/mop-28/crps/English/mop-28-crp10.e.docx

- Accord mondial sur la réduction des HFC ratifié par 197 pays, à Kigali, au Rwanda, le 15 octobre 2016.

China joins Kigali signees

• 19 JUN 2021



CHINA: In a significant move, China has officially accepted the Kigali Amendment to phase down HFC refrigerants.

China, the world's largest producer of HFCs, was added to the UN list of 120 countries and the EU to have officially accepted or ratified the Kigali Amendment on June 17. It originally pledged to implement the phase down of HFC production and consumption under the Kigali Amendment during joint meetings with the US on April 16.

Under the agreement, China will reduce HFC use by 80% by 2045 over the 2020-22 baseline.



Join our Newsletter

That'll be a FridgeSplit.

Taking the hassle out of cold room
& freezer room selections.

Shop FridgeSPLITS online...

dean&wood

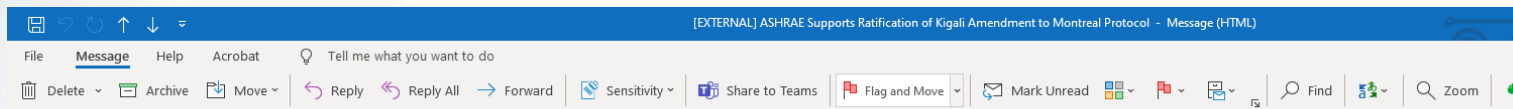


rw

dwg

Wor consulting & refrigeration supplier






[EXTERNAL] ASHRAE Supports Ratification of Kigali Amendment to Montreal Protocol

AP ASHRAE Public Relations <publicrelations@ashrae.org>
To: Mongrain, Alain C [COMRES/HVACR AMER/BRA]

Retention Policy 76 Days Delete- Inbox (76 days)

Expires 12/7/2022

 If there are problems with how this message is displayed, click here to view it in a web browser.



News
[send.ashrae.org]

FOR IMMEDIATE RELEASE

Media Contact:

Karen Buckley Washington
Senior Public Relations Specialist
kbwashington@ashrae.org

**ASHRAE Supports Ratification of Kigali Amendment to
Montreal Protocol**

First climate treaty in decades

ATLANTA/WASHINGTON, D.C. (September 22, 2022) – ASHRAE is pleased to support the U.S. Senate's bipartisan ratification of the [Kigali Amendment](#) [\[send.ashrae.org\]](#) to the Montreal Protocol, paving the way for a swift global phasedown of high global warming potential (GWP) hydrofluorocarbons (HFCs), a large driver of climate change, by 2050. The phasedown could prevent a half-degree Celsius of warming by the end of the century.

"The built environment community represents a major component of the Kigali Amendment and the implementation of successful worldwide climate action strategies," said 2022-23 ASHRAE President Farooq Mehboob, Fellow Life Member. "ASHRAE is pleased to support this important treaty and will continue to engage with global partners to support the adoption of climate-friendly technical solutions to improve building sustainability and reduce climate impacts for generations to come."

The amendment was ratified with a 69-27 vote.



The National Refrigerants new P-T app is now available which includes all the latest new HFC/HFO lower GWP alternatives as well as natural refrigerants like R744, R290 & R1270. Search P-T Calculator in store.



NATIONAL
www.nationalref.com

[Home](#) / [World News](#) / [US seeks to end China's developing country status](#)

US seeks to end China's developing country status

24 SEP 2022



USA: The USA is to seek the removal of China from the list of Article 5 developing nations under the Kigali Amendment.



Join our Newsletter

fridge SPLITS plus

clean&wood

Now AVAILABLE FROM clean&wood

This range matches the highly specified Danfoss Plus packaged units with Lu-ve high performance evaporators

- * Larger LT capacity up to 160m³
- * Lower noise levels
- * Units are stackable
- * Electronic controlled
- * Aesthetically pleasing

LU-VE Danfoss

NEW

YELLOW JACKET

TurboRecover™

THE NEW STANDARD IS HERE

LEARN MORE >

Here to support you and your business

0117 980 2520
climallife.co.uk

EXPECT



CANADA

CONSOLIDATION

CODIFICATION

Federal Halocarbon Regulations, 2022

Règlement fédéral sur les halocarbures (2022)

SOR/2022-110

DORS/2022-110

Current to August 28, 2022

À jour au 28 août 2022



Environnement et
Changement climatique Canada

Environment and
Climate Change Canada

RÈGLEMENT FÉDÉRAL SUR LES HALOCARBURES (2022)



PORTÉE DU RÈGLEMENT

- Le RFH 2022 vise à diminuer et prévenir les émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone et de leurs halocarbures de remplacement dans l'environnement provenant des systèmes de réfrigération, de climatisation, d'extinction d'incendie et de solvants ainsi que des récipients qui :
 - se trouve sur une terre autochtone ou sur le territoire domanial;
 - appartiennent à des ministères, à des conseils, à des organismes fédéraux, à des sociétés d'État ou bien à des entreprises fédérales.
- Le champ d'application reste le même que pour le RFH 2003
- La liste des substances reste également la même que dans le RFH 2003



Environnement Canada

DATES IMPORTANTES

2019 : réduction de l'importation de HFC de 10%

2020 : fin de la vente de monoblocs, température positive pour fluide avec PRG supérieur à 1400 et température négative pour fluide avec PRG supérieur à 1500 pour le secteur commercial et industriel. Fin de la vente de racks et unités de condensation pour fluide avec PRG supérieur à 2200 pour le secteur commercial et industriel.

2024 : réduction de l'importation de HFC de 40%

2025 : fin de la vente de monoblocs, température positive et négative pour fluide avec PRG supérieur à 150 pour le secteur résidentiel. Fin de la vente de refroidisseurs de liquide pour fluide avec PRG supérieur à 750 pour le secteur commercial et industriel. Fin de la vente de refroidisseurs mobiles pour fluide avec PRG supérieur à 2200 pour le secteur commercial et industriel.

2030 : réduction de l'importation de HFC de 70%

2034 : réduction de l'importation de HFC de 80%

2036 : réduction de l'importation de HFC de 85%

2040 : fin de l'importation de HFC

Modifications apportées au RFH 2003 pour le RFH 2022

RÉSUMÉ DES CHANGEMENTS

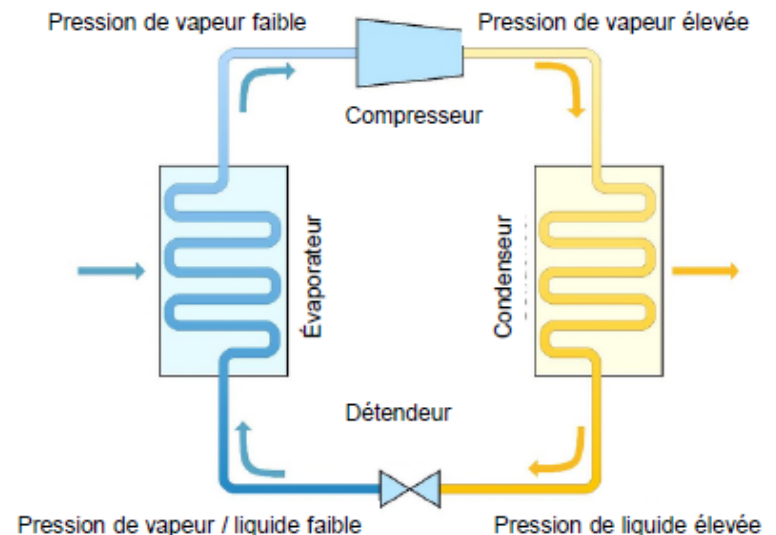
- Définition de personne responsable ajoutée
- Définition de personne accréditée modifiée
- Inventaire des systèmes et récipients de grande capacité ajouté
- Flexibilité ajoutée au calendrier d'essai de détection des fuites annuel
- Délai pour soumettre le rapport de rejet complet après détection d'un rejet de 100 kg ou plus prolongé

DÉFINITIONS

Un système de climatisation ou un système de réfrigération est un système doté d'un compresseur, d'un condenseur, d'un évaporateur et d'un détendeur et contenant ou conçu pour contenir un frigorigène aux halocarbures.

Modifications :

- La définition de système de réfrigération et climatisation fusionnée ensemble
- Elle comprend désormais les différents composants d'un système pour éviter toute confusion



DÉFINITIONS

Récipient : Récipient contenant ou conçu pour contenir un halocarbure à des fins d'entreposage ou de transport.

- Définition ajoutée, car il s'agit d'un équipement supplémentaire couvert par le Règlement.



DÉFINITIONS

De grande capacité: Se dit d'un système de climatisation ou de réfrigération doté :

- a) soit d'un seul circuit frigorigène contenant ou conçu pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure;
- b) soit de multiples circuits frigorigènes dont au moins un contenant ou conçu pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure.

Modifications :

- Les systèmes de climatisation et de réfrigération de grande capacité **sont définis sur la base de la capacité de charge de plus de 10 kg d'halocarbure**, car la capacité de réfrigération (précédemment utilisée dans le RFH 2003) s'est avérée difficile à déterminer dans de nombreuses circonstances parce qu'elle figure rarement sur les étiquettes des systèmes.



DÉFINITIONS

Personne accréditée, personne qui, à la fois :

- a) est titulaire d'un certificat valide reconnu par au moins une province, qui indique qu'elle a terminé un cours de sensibilisation environnementale portant sur le recyclage, la récupération et la manutention de frigorigènes aux halocarbures; et
- b) est reconnue par les Forces canadiennes comme étant qualifiée pour travailler sur un système de climatisation ou sur un système de réfrigération ou en vertu des lois du Canada ou d'une province.

Modifications :

- La définition de « certificat » a été fusionnée avec la définition de **personne accréditée**
- Le certificat doit être reconnu par au moins une province.
- Ajout de référence aux qualifications professionnelles afin de garantir que seule une personne de métier travaille sur les systèmes de climatisation et les systèmes de réfrigération.
- Les qualifications des Forces canadiennes sont également incluses sur la base de discussions avec les Forces armées canadiennes, qui ont indiqué que leur formation n'était pas clairement reconnue.

CERTIFICAT DE COMPÉTENCE COMPAGNON

COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC

DATE DE NAISSANCE: *1993-04-08*

No CLIENT: **8035-6207**

DÉLIVRANCE: *2021-11-18*

MÉTIER(S): 418*****

TAILLE: 1,81

YEUX: BRUN

ÉCHÉANCE: *2022-12-01*

MONGRAIN, MARC-ANDRÉ

Qualification environnementale: halocarbures #2015064961

No CLIENT: **8035-6207**

SÉCURITÉ: *OUI*

No DE DOCUMENT: *131665266*

CE CERTIFICAT EST DÉLIVRÉ EN VERTU DE LA LOI SUR LES RELATIONS DU TRAVAIL, LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET LA GESTION DE LA MAIN-D'ŒUVRE DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION POUR EXERCER LE(S) MÉTIER(S) SUIVANT(S):

QUALIFICATION(S) PROFESSIONNELLE(S)	OBT
Frigoriste	C 2019
	* **
	* **
	* **
	* **
	* **
	* **
	* **

Projet: C:Compagnon

Al: Décision du Commissaire

OR: Entente Ontario/Québec

NI: Entente Terre-Neuve

NB: Nouveau Brunswick

DÉFINITIONS

Personne responsable : Quiconque est responsable de l'entretien d'un système de climatisation ou de réfrigération, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient et de son fonctionnement.

- Cette définition a été **ajoutée** pour différencier de « propriétaire ».
- L'ajout de la définition de « personne responsable » permet d'établir clairement qui est responsable des différentes dispositions du Règlement.



DÉFINITIONS

Propriétaire : la définition précédente du RFH 2003 combinait de nombreuses responsabilités différentes, ce qui a entraîné des problèmes d'interprétation.

- **La définition a été supprimée** du RFH 2022. La définition du dictionnaire est suffisante.

INTERDICTIONS

Rejet d'halocarbures

3(1) Il est interdit de rejeter un halocarbure — ou d'en permettre ou d'en causer le rejet — contenu :

- a) soit dans un système de climatisation ou de réfrigération, dans un système d'extinction d'incendie ou dans un récipient;
- b) soit dans un appareil servant à la réutilisation, au recyclage, à la régénération ou à l'entreposage d'un halocarbure.

Modifications :

- La définition de la régénération a été déplacée dans la section 3, car elle n'est applicable que dans cette section.

Définition de régénération

(3) Au présent article, régénération s'entend de la récupération, du retraitement et de l'amélioration d'un halocarbure au moyen d'une opération telle que le filtrage, le séchage, la distillation et le traitement chimique afin qu'il corresponde aux normes de réutilisation acceptées dans l'industrie.

INTERDICTIONS

Non-application

(2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas dans les cas suivants :

- a) le rejet vise l'étalonnage des détecteurs de fuite avec de l'équipement conçu spécifiquement à cette fin, si les consignes du fabricant sont respectées;
- b) il résulte du branchement ou du débranchement des tuyaux de moins de 1 m de longueur utilisés pour récupérer l'halocarbure ou en remplir le système;
- c) il provient du système à vidange d'un système de climatisation ou de réfrigération, y compris tout matériel de récupération complémentaire, qui émet moins de 0,1 kg d'halocarbure par kilogramme d'air vidangé dans l'environnement;
- d) il provient d'un système d'extinction d'incendie et vise :
 - (i) soit la lutte contre un incendie qui n'est pas allumé à des fins de formation,
 - (ii) soit la mise à l'essai dans un véhicule militaire au titre d'un permis délivré conformément au paragraphe 20(2).

Modifications :

- Exclusion ajoutée pour l'utilisation d'un système d'extinction d'incendie pour tester la sécurité des passagers dans un véhicule militaire,
- Un permis permettra aux responsables gouvernementaux de constater qu'il n'y a pas d'autre option.

INTERDICTIONS

Remplissage — climatisation ou réfrigération

12(1) Il est interdit de remplir d'un halocarbure figurant à l'un des articles 1 à 9 de l'annexe 1 un système de climatisation ou de réfrigération. (Voir page suivante...)

(2) Le paragraphe (1) ne s'applique pas si l'halocarbure remplace celui récupéré aux fins d'entretien du système et que le remplissage ne cause pas d'augmentation nette du volume d'halocarbure contenu dans le système.

Modifications :

- Ajout de cette exclusion : sauf si le remplissage remplace un halocarbure qui a été récupéré dans le système et n'entraîne pas un gain net dans la quantité remplie.

Cette précision a été ajoutée pour permettre l'entretien des systèmes utilisant des halocarbures qui sont encore en état de fonctionnement. La réintroduction d'un halocarbure qui a été récupéré pour effectuer un entretien ou une réparation, sans ajouter de « nouvel » halocarbure, est autorisée.

ESSAIS DE DÉTECTION DES FUITES

Fréquence des essais de détection des fuites

17 La personne accréditée à l'égard d'un système de climatisation ou de réfrigération de grande capacité et la personne responsable à l'égard d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient contenant ou conçu pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure, effectuent un essai de détection des fuites des composants qui contient un halocarbure, **au moins une fois par année civile et au plus tard quinze mois après l'essai précédent.**

Modifications :

- Plus de flexibilité pour éviter le décalage du calendrier



INVENTAIRE

Création d'un inventaire :

22. Le propriétaire d'un système de climatisation ou de réfrigération de grande capacité, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient contenant ou conçu pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure établi et tient, avant le premier anniversaire de l'entrée en vigueur du présent Règlement, un inventaire comportant les renseignements prévus à la partie 4 de l'annexe 2.

Justification :

- Nouvelle exigence.
- Ajoutée pour faciliter à la fois les activités d'entretien et l'application de la loi.
- Les renseignements à conserver sont similaires à ceux qui doivent figurer dans le registre des activités.
- Seuls les systèmes contenant ou conçus pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure doivent être enregistrés dans l'inventaire.
- Un an pour se conformer à cette disposition après l'entrée en vigueur du Règlement.

2.4

TENUE DE REGISTRES ET DÉCLARATION

Registre d'activité — système de grande capacité

23(1) La personne responsable d'un système de climatisation ou de réfrigération de grande capacité, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient contenant ou conçu pour contenir plus de 10 kg d'halocarbure tient un registre pour chaque activité qui comporte les renseignements prévus à la partie 5 de l'annexe 2 pour chaque installation, entretien, mise hors service définitive ou changement de propriétaire du système ou du récipient.

Registre d'activité - système de petite capacité

(2) La personne responsable d'un système de climatisation ou de réfrigération de petite capacité, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient contenant ou conçu pour contenir 10 kg ou moins d'halocarbure tient un registre pour chaque activité qui comporte les renseignements prévus à la partie 5 de l'annexe 2 pour chaque entretien du système ou du récipient.

Modifications :

- Distinction claire des besoins en information pour les systèmes de petite et de grande capacité.
- Pour les systèmes de petite capacité, seules les activités d'entretien pouvant entraîner le rejet d'un halocarbure doivent être enregistrées.
- Pas une nouvelle disposition.

TENUE DE REGISTRES ET DÉCLARATION

Rapports — rejet de 100 kg ou plus

24 En cas de rejet de 100 kg ou plus d'halocarbure d'un système de climatisation ou de réfrigération, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient, le propriétaire du système ou du récipient présente au ministre, dans les délais indiqués, les rapports suivants :

- a) dans les vingt-quatre heures suivant la détection du rejet, un rapport verbal, un rapport sur papier — ou sur un support électronique compatible avec celui utilisé par le ministre — comportant les renseignements prévus à la partie 6 de l'annexe 2; et
- b) **dans les trente jours suivant la détection du rejet**, un rapport sur papier — ou sur un support électronique compatible avec celui utilisé par le ministre — comportant les renseignements prévus à la partie 7 de l'annexe 2.

- Prolongation du délai d'envoi du rapport complet après la détection d'un rejet de 100 kg ou plus à **30 jours** pour permettre la collecte de renseignements.

TENUE DE REGISTRES ET DÉCLARATION

Rapport — rejet de moins de 100 kg

25 En cas de rejet de plus de 10 kg, mais de moins de 100 kg d'halocarbure d'un système de climatisation ou de réfrigération, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient, le propriétaire du système ou du récipient présente au ministre un rapport sur support papier — ou sur un support électronique compatible avec celui utilisé par le ministre — comportant les renseignements prévus à la partie 7 de l'annexe 2 dans les délais suivants :

- a) au plus tard le 31 juillet pour les rejets détectés pendant la période commençant le 1^{er} janvier et se terminant le 30 juin de l'année en cours;
- b) au plus tard le 31 janvier pour les rejets détectés pendant la période commençant le 1^{er} juillet et se terminant le 31 décembre de l'année précédente.

Modifications :

- Ajout de la période couverte par chacun des rapports biannuel

CONSERVATION DES DOCUMENTS

Conservation des documents

26(1) Le propriétaire d'un système de climatisation ou de réfrigération, d'un système de solvants, d'un système d'extinction d'incendie ou d'un récipient conserve, sur les lieux où se trouve le système ou le récipient en cause, les documents exigés par le présent règlement ou une copie de ces documents pendant au moins cinq ans après la date de leur établissement ou de leur présentation et les fournit au ministre sur demande.

(2) Le propriétaire conserve à son établissement principal au Canada une copie des documents afférents à tout système ou récipient **se trouvant dans un moyen de transport, dans un lieu où l'accès est limité pendant au moins quatre mois par année ou dans un lieu où la présence du propriétaire n'est pas régulière et** fournit au ministre sur demande.

(3) Les documents visés aux paragraphes (1) et (2) **peuvent être conservés sur un support électronique compatible avec celui utilisé par le ministre.**

Modifications :

- Clarification du moment où le document doit être conservé au lieu principal de l'entreprise plutôt qu'à l'endroit où il se trouve actuellement
- Ajout de la possibilité de conserver les documents dans un format électronique

Gabarits reliés au Règlement fédéral sur les halocarbures

En vertu du Règlement fédéral sur les halocarbures (2022), des registres d'activité, des avis et des rapports de rejets sont requis pour certaines activités liées à des systèmes particuliers. Les questions sur les modèles peuvent être envoyées à [l'équipe de gestion des halocarbures](#).

► Article 11 - Compte rendu de remplissage d'halocarbure

► [Article 16 – Avis de mise hors service permanente](#)

► Paragraphe 20(1) - Permis

► Article 22 - Inventaire des systèmes et récipients de grande capacité

► Article 23 – Registre des activités

► Alinéa 24(a) - Rapport de rejet d'halocarbure (rejet de 100 kg ou plus)

► Alinéa 24(b) et article 25 - Rapport de rejet d'halocarbure

► Signaler un problème ou une erreur sur cette page

Partagez cette page

► Alinéa 24(a) - Rapport de rejet d'halocarbure (rejet de 100 kg ou plus)

▼ [Alinéa 24\(b\) et article 25 - Rapport de rejet d'halocarbure](#)



[Règlement fédéral sur les halocarbures \(2022\)](#)

[Alinéa 24\(b\) et article 25 - Rapport de rejet d'halocarbure](#)

[Renseignements demandés dans la partie 7 de l'annexe 2](#)

[\[XLS - 11 Ko\]](#)

Renseignements demandés dans la partie 7 de l'annexe 2

* En cas d'incohérences, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE) et ses règlements prévaudront sur ces informations. Ces informations ne remplacent ni ne modifient la Loi ou les règlements et ne suppriment ni n'annulent l'obligation d'une personne ou d'une entreprise de se conformer à d'autres lois.

Propriétaire

item 2, Partie 7 de l'annexe 2

- Nom
- Adresse

Personne responsable

- Nom
- item 3, Partie 7 de l'annexe 2

Description de l'équipement

- Type d'équipement
- item 1, Partie 7 de l'annexe 2
- Emplacement précis

Renseignements demandés dans la partie 7 de l'annexe 2

* En cas d'incohérences, la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE) et ses règlements prévaudront sur ces informations. Ces informations ne remplacent ni ne modifient la Loi ou les règlements et ne suppriment ni n'annulent l'obligation d'une personne ou d'une entreprise de se conformer à d'autres lois.

[illegible]

Environnement Québec



© Éditeur officiel du Québec

À jour au 1^{er} avril 2019
Ce document a valeur officielle.

chapitre Q-2, r. 29

Règlement sur les halocarbures

Loi sur la qualité de l'environnement
(chapitre Q-2, a. 31, 53.28, 53.30, 70.19, 115.27, 115.34 et 124.1).

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

SECTION I

CHAMP D'APPLICATION, OBJET ET INTERPRÉTATION..... **1**

Introduction

La modernisation du Règlement était prévue dans le Plan d'action sur les changements climatiques 2013-2020

Le Règlement modifiant le Règlement sur les halocarbures est entré en vigueur le 16 avril 2020

Le principal objectif du Règlement sur les halocarbures est de réduire les émissions d'halocarbures dans l'atmosphère

Article 13

Aviser sans délai pour un rejet liquide de 10 kg ou plus **et** le consigner dans le **rapport**

Consigner dans le **rapport** tout rejet gazeux de 10 kg ou plus

Le **rapport** doit être produit au plus tard **le 31 mars** pour les rejets de l'année civile précédente et envoyé aux directions régionales

1^o 14 jours dans le cas d'un appareil situé dans les régions administratives de la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine, de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec;

2^o 7 jours dans le cas d'un appareil situé dans toute autre région administrative.

À l'expiration de l'un ou l'autre des délais prévus au premier alinéa, le propriétaire doit immédiatement faire récupérer l'halocarbure qui est contenu dans l'appareil ou dans la partie de cet appareil à l'origine de la fuite et faire réparer l'appareil. S'il n'est pas en mesure de faire récupérer l'halocarbure, le propriétaire doit faire cesser le fonctionnement de l'appareil ou de la partie à l'origine de la fuite.

Il incombe alors au propriétaire de l'appareil de produire sans délai au ministre un rapport qui contient les renseignements suivants :

1^o son nom et son adresse;

2^o l'adresse de localisation, le type et la marque de l'appareil;

3^o pour chaque type d'halocarbure contenu dans l'appareil :

a) une évaluation des quantités rejetées quotidiennement, en kilogrammes, lesquelles correspondent :

i. lorsque l'appareil a fait l'objet d'un remplissage avant la réparation, aux quantités rechargées pour faire fonctionner l'appareil, en excluant la quantité d'halocarbure

11. L'article 13 de ce règlement est remplacé par le suivant :

« 13. Toute personne ou municipalité qui rejette accidentellement dans l'environnement plus de 10 kg d'halocarbures à l'état liquide doit aviser le ministre sans délai.

Elle doit également, au plus tard le 31 mars de l'année suivant celle au cours de laquelle a eu lieu le rejet, transmettre au ministre un rapport comprenant son nom, son adresse et, pour chaque rejet, les renseignements suivants :

1^o la date et le lieu du rejet;

2^o le type de l'appareil à l'origine du rejet;

3^o le type d'halocarbure rejeté et sous quel état;

4^o une évaluation de la quantité d'halocarbure rejetée, en kilogrammes;

5^o le nom de la personne ayant évalué la quantité d'halocarbure rejetée;

6^o la cause du rejet et, le cas échéant, une description sommaire des correctifs apportés à l'appareil.

Toute personne ou municipalité qui rejette accidentellement dans l'environnement plus de 10 kg d'halocarbures à l'état gazeux doit produire au ministre un rapport comprenant les mêmes renseignements que ceux exigés au deuxième alinéa, dans le même délai que celui qui y est prévu. ».

Article 17.1

À partir du **16 avril 2020** pour tout nouvel équipement et le **16 avril 2021** pour les équipements déjà en place

Chaque appareil de climatisation ou de réfrigération **conçu** pour un usage commercial, industriel ou institutionnel doit avoir une **étiquette** avec les renseignements suivants:

- Le type d'halocarbure (code ASHRAE)
- La charge d'halocarbure
- La date de mise à jour

Article 21.1

Le 1^{er} janvier 2021

Interdiction d'**installer** un appareil de réfrigération d'une puissance nominale égale ou **supérieure à 50 kW** servant à la **conservation d'aliments** ayant un **PRP (GWP)** de **plus de 150**

Article 21.2

Le 1^{er} janvier 2021

Interdiction de **vendre ou d'installer** un appareil de **réfrigération conçu** pour un usage commercial, industriel ou institutionnel ayant un **PRP (GWP)** de **plus de 1500**

Article 21.2

Le 1^{er} janvier 2025

Interdiction de **vendre ou d'installer** un appareil de type **refroidisseur (*chillers*)** ayant un **PRP (GWP)** de **plus de 750**

Article 54

Quiconque a récupéré un halocarbure d'un appareil et **n'est pas** en mesure de le **traiter** ou de **l'éliminer** et que **son objectif** en les récupérant n'est pas de le faire

A 45 jours pour

Le porter chez **son fournisseur** ou toute entreprise de vente en gros

OU

Le porter chez toute autre personne qui, **au Québec ou ailleurs**, est en mesure de le **traiter** ou de **l'éliminer**

Article 54

Une entreprise de vente en gros est tenue de reprendre les halocarbures usés sous certaines conditions. De plus, lorsque l'entreprise qui a repris les halocarbures **n'est pas** en mesure de le **traiter** ou **l'éliminer** et que **son objectif** en les récupérant n'est pas de le faire

A 90 jours pour

Le porter chez **son fournisseur** ou toute entreprise de vente en gros

OU

Le porter chez toute autre personne qui, **au Québec ou ailleurs**, est en mesure de le **traiter** ou de **l'éliminer**

Article 56

Toute personne qui **récupère** ou qui **reçoit** un halocarbure
usé dans le **but** qu'il soit **traité** ou **éliminé**

A 12 mois pour

Le traiter ou pour l'éliminer **elle-même** ou le livrer à toute
personne en mesure de le traiter ou de l'éliminer

Résumé règlement provincial

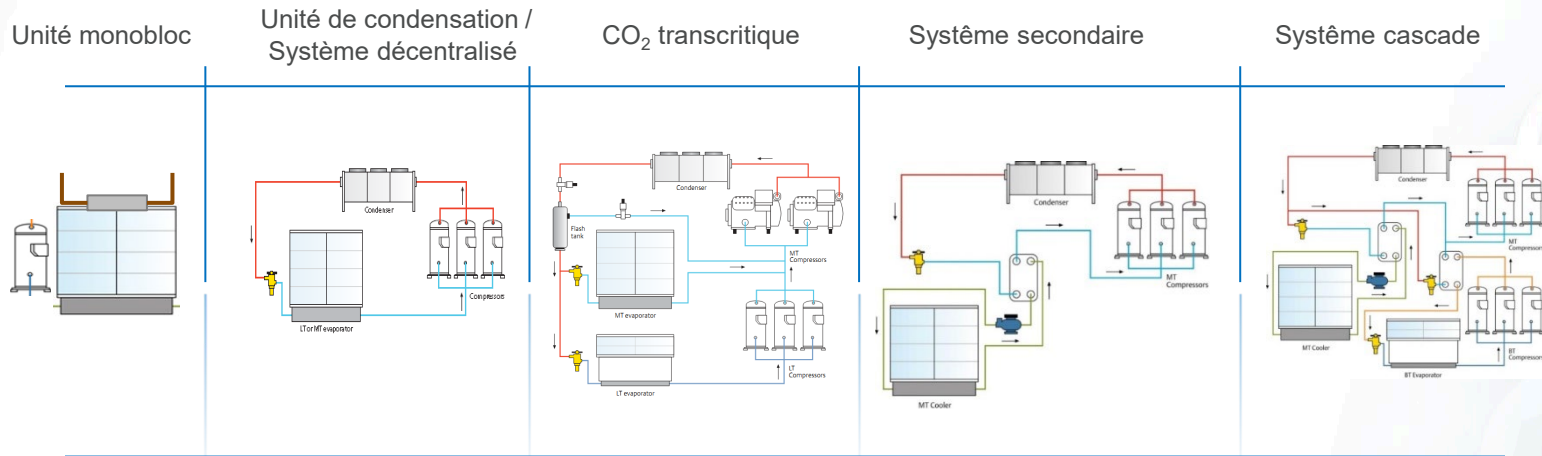
- 1^{er} janvier 2021, PRP maximal de 1 500 pour installations neuves.
- 16 avril 2020 pour nouvelle installation et 16 avril 2021 pour systèmes existants, chaque système doit être identifié avec une étiquette identifiant le type de réfrigérant (code ASHRAE), la quantité et la date de mise à jour de la dernière inspection ou réparation.
- 1^{er} janvier 2021, systèmes pour la conservation des aliments de plus de 50 KW (67 HP), interdit d'utiliser un réfrigérant avec plus de 150 PRP pour une nouvelle installation. Il reste donc l'ammoniac, le CO₂, et le propane (qui est présentement limité à 150 grammes par système).
- Pour la réfrigération autre que la conservation des aliments, maximum 1 500 PRP.
- Les chambres froides de moins de 3 000 pi² doivent se conformer à la nouvelle norme AWEF pour consommation énergétique.
- 1^{er} janvier 2025, refroidisseur maximum 750 PRP.
- Le 50 KW est la force motrice du ou des compresseurs du système de réfrigération. La puissance du compresseur est celle donnée par le manufacturier, et non celle consommée à un certain moment par le système (exemple, en hiver avec SCT moins élevée).
- Déjà en vigueur, si un système a une fuite de plus de 10 kg, le propriétaire de l'appareil doit déclarer cette dernière à la direction régionale.
- Présentement, le règlement permet l'installation de plusieurs systèmes de 49 KW pour un entrepôt réfrigéré.
- Le règlement permet d'ajouter des compresseurs ou évaporateurs sur un système existant, même si ce dernier fonctionne au R-22.
- 16 octobre 2020, interdit de faire fonctionner un appareil utilisant un CFC.

Application commerciale	GWP limite	Date	Domaine d'application	Limite du PRP	Date d'entrée en vigueur
Réfrigération – système centralisé (M.T. / L.T. racks)	2200	2020	Appareil de réfrigération servant à la conservation des aliments ayant une puissance nominale égale ou supérieure à 50 kW (art. 21.1)	150	1 ^{er} janvier 2021
Réfrigération – unite condensation	2200	2020	Appareil de réfrigération (art. 21.2)	1 500 ^{1,2}	1 ^{er} janvier 2021
Réfrigération – LT stand-alone	1500	2020	Appareil de réfrigération de transport (art. 21.2)	2 200 ^{1,2}	1 ^{er} janvier 2025
Réfrigération – MT stand-alone	1400	2020	Appareil de type refroidisseur (art. 21.2)	750 ^{1,2}	1 ^{er} janvier 2025
Réfrigération mobile	2200	2025	Mousse plastique ou produit contenant une mousse plastique (art. 39)	150 ^{1,3}	1 ^{er} janvier 2021
Refroidisseur CVAC-R (chiller)	750	2025	Mousse plastique ou produit contenant une mousse plastique (art. 39)	150 ^{1,3}	1 ^{er} juillet 2021
Réfrigération domestique	150	2025			

The background of the slide features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

► Tendance des architectures de système

Architecture de système, réfrigérant et conditions environnementales



Charge
réfrigérant

Intégration du
système

Infrastructure
et
service

Durée de vie
système

Politique
environnementale
corporate

Règlementation
et
politique

Condition
climatique



ENTREPRISES ET MARCHÉS

Elise KUNTZELMANN | 21 décembre 2016 |



Le refroidisseur à air fonctionne au R 290. Photo : DR.

Le produit est disponible en 6 modèles standards pour des capacités allant de 170 à 450 kW. Par ailleurs il dispose des caractéristiques suivantes : revêtement époxy ; protection antigel ; détecteur de fuite et eau glacée (+ 7 à - 8 °C).

SABlight est un refroidisseur à condensation par air visant la climatisation, les chambres froides et la réfrigération industrielle.

Conçu pour une utilisation extérieure, le design de ce nouveau refroidisseur à condensation par air de Johnson Controls, est compact. Peu bruyant, il dispose d'un COP élevé grâce au système de variation de vitesse compresseur plus ventilateur. Grâce à l'utilisation du propane (R 290), son PRG n'est que de 3.

PARTAGER



INFORMATIONS

Newsletter

3 fois par mois, recevez toute l'info de votre secteur : actualités, nouveaux services et produits, événements...

[JE M'INSCRIS](#)

**STOP AU R-404A,
Rétrofittez maintenant !**

Solstice® N40 (R-448A) :

- Le plus bas GWP du marché (1387).
- Le choix de l'industrie avec la meilleure efficacité combinée.

Honeywell | Refrigerants **climalife**

FOCUS

Réglementation F-Gas

Tout voir

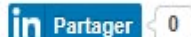


Actualités





Metro construit un entrepôt de 50 M\$ à Laval



19 juillet 2012 | [Ajouter un commentaire](#)

Par Christian Chaloux



Le géant de l'alimentation, **Metro**, a procédé à la première pelletée de terre de son nouvel **entrepôt** de fruits et légumes et de produits

À lire aussi :

[Un nouvel entrepôt écologique pour Metro](#)

[Construction d'un entrepôt de 41 000 m2 à Beauharnois](#)

[La FPAQ agrandit son usine-entrepôt](#)

[60 M\\$ pour la construction d'un nouvel entrepôt à Montréal](#)

[Concept Mat agrandit son usine et se dote d'un nouvel entrepôt](#)





Conclusion

Potentiel de réchauffement planétaire (PRP)

R404A Eq.CO₂



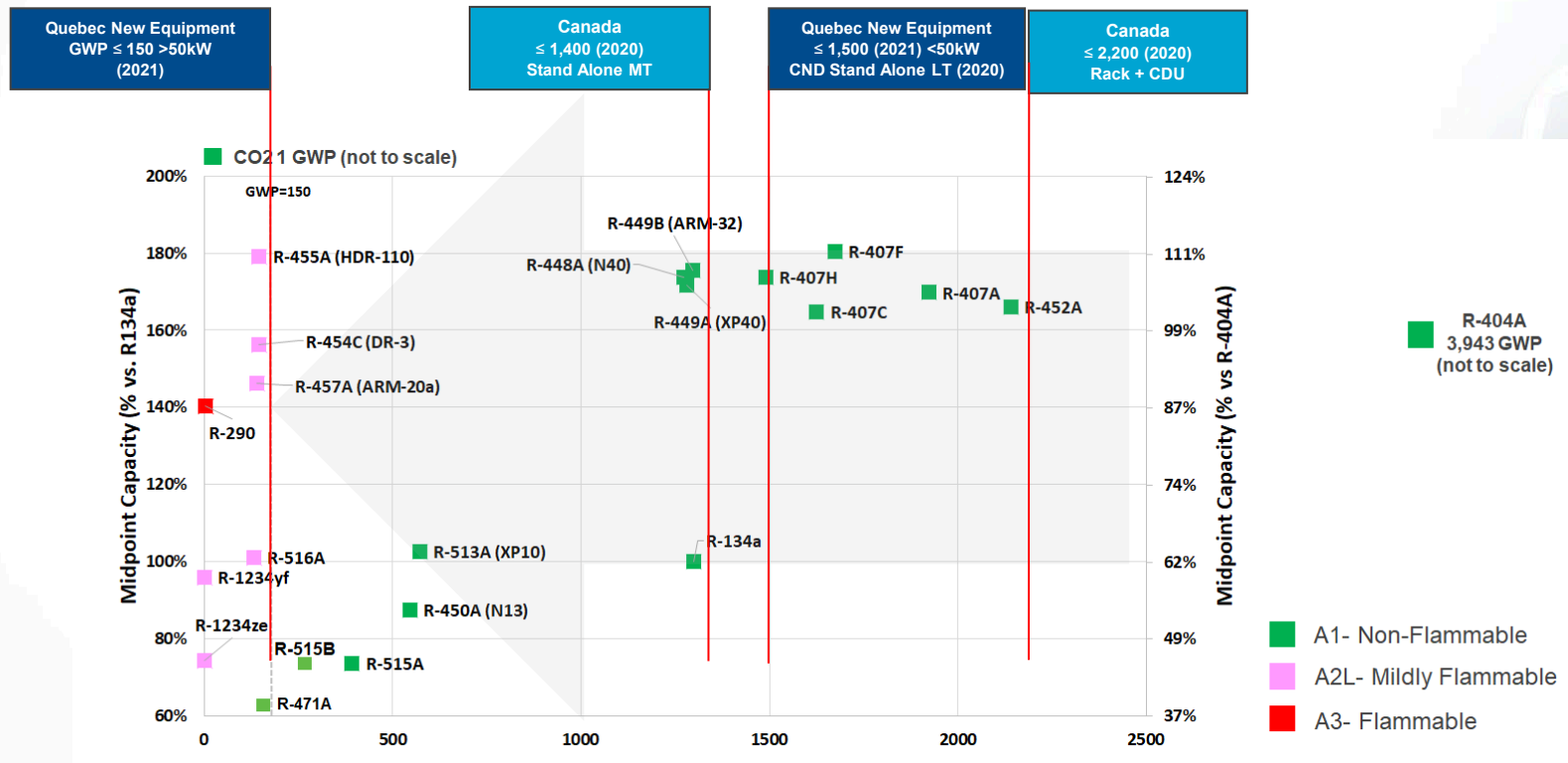
=

8 oz (227g) de R404A

Limites PRP pour la réfrigération commerciale / industrielle

Vente au détail d'aliments / restauration et entreposage frigorifique

La mise en œuvre est commencée au Québec(2021) en Californie(2022) et devrait s'étendre à l'échelle nationale aux États-Unis (après 2025)



Disclaimer:
Estimates are provided
depending on the product
and operating conditions.

- Réglementations sur les réfrigérants entraînent des solutions de systèmes à faible charge et avec des PRP plus bas

Vol. Capacity / Pressure	Naturals	Mildly Flammable (A2L) HFO and blends	Lowest GWP Non-Flammable (A1) HFC/HFO blends	Today's non-flammable (A1) / HFCs	
Elevated	R-744 (CO ₂) 1				
Medium "R-404A like"	R-290 (Propane) 3	R-455A (HDR-110) 146	R-449A (XP40) 1,282	R-407A 1,923	R-507A 3,985
	R-717 (Ammonia) 0	R-454C (DR3) 146	R-448A (N40) 1,273	R-407C 1,624	R-404A 3,943
		R-457A (ARM-20a) 139	R-449B (ARM-32) 1,296	R-407F 1,674	R-452A 2,140
Low "R-134a like"		HFO-1234yf <1	R-513A (XP10) 573	R-134a 1,300	
		HFO-1234ze <1	R-450A (N13) 547		
		ARM-42 131	R-515A 392		
GWP	0–5	0–150	350 –1,300	1,300–4,000	
	In Production	Not SNAP Listed, Next in Development	Approved or in Development	In Production	

Réfrigérants existants et nouvelles alternatives

Réfrigérants A2L / A3

- Vitesse de combustion maximale de 10 cm/seconde – (4 po/seconde)

ASHRAE 34 and ISO 817	
Higher Flammability [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia) and has an LFL < 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) or it has a heat of combustion > 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb)]	<div>Higher Flammability</div> <div> A3 R-290 (Propane), R-600 (Butane), R-600a (Isobutane), R-429A, R-430A, R-431A </div> <div>B3</div>
Flammable [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia), has an LFL > 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) and has a heat of combustion < 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb)]	<div>Flammable</div> <div> A2 R-152a, R-413A, R-439A, R-440A </div> <div>B2 R-40 (Methyl Chloride)</div>
Lower Flammability [exhibits flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia), has an LFL > 0.10 kg/m ³ (0.0062 lb/ft ³) and has a heat of combustion < 19000 kJ/kg (8169 BTU/lb) and has a maximum burning velocity ≤ 10 cm/s (3.9 in/s) when tested at 23°C (73.4°F) and 101.3 kPa (14.7 psia)]	<div>Lower Flammability</div> <div> A2L R-1234yf, R-1234ze(E), R-32, R-452B, R-454A, R-454B </div> <div>B2L R-717 (Ammonia)</div> <div>maximum burning velocity = 10 cm/s</div>
No Flame Propagation [does not exhibit flame propagation when tested at 60°C (140°F) and 101.3 kPa (14.7 psia)]	<div>No Flame Propagation</div> <div> A1 R-22, R-134a, R-404A, R-407C, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-466A, R-1233zd(E) </div> <div>B1 R-123, R-514A</div>
	<div>Lower Toxicity [OEL ≥ 400 ppm]</div> <div>Higher Toxicity [OEL < 400 ppm]</div>

Burning Velocity and Heat of Combustion Increase

- R32
- R1234yf
- R452B
- R454 (A) (B) (C)

Codes et règlements

Préface

Ce document constitue la treizième édition de CSA B52, *Code sur la réfrigération mécanique*. Il remplace les éditions antérieures publiées en 2018, 2013, 2005, 1999, 1995, 1992, 1991, 1983, 1977, 1965, 1951 et 1939.

Cette treizième édition de la norme énonce les exigences minimales applicables à la conception, à la fabrication, à l'installation, à l'inspection et à l'entretien des systèmes frigorifiques mécaniques et intègre maintenant le Guide pratique pour l'utilisation de CSA B52 qui permet de réduire au minimum le risque de blessures. Cette norme s'applique à tous les systèmes frigorifiques, qu'ils soient installés dans des édifices neufs ou existants, aux systèmes dans lesquels le frigorigène est changé ou aux pièces neuves ou de remplacement.

Les modifications suivantes ont été apportées :

- a) L'article [1.2.3](#) d), qui exclut la climatisation des résidences privées du champ d'application de cette norme, a été supprimé.
- b) L'article [3](#) contient de nouvelles définitions pour la circulation d'air forcé, les espaces reliés, le volume de dispersion effectif, la charge volumique de dispersion effective, le circuit indépendant, les mesures d'atténuation automatiques, les frigorigènes recyclés, la concentration limite de frigorigène, le système de détection de frigorigène, le détecteur de frigorigène, la quantité de frigorigène relâçable, le robinet de sûreté à fermeture automatique, la quantité totale de frigorigène du système et l'enceinte ventilée.
- c) L'article [4](#) a été modifié pour intégrer les tableaux et procédures d'ASHRAE 34, mettre à jour les références A2L, mettre à jour les exigences relatives au frigorigène inflammable dans les corridors publics et fournir de nouvelles exigences A2L pour le confort humain.
- d) L'article [5](#) a été révisé afin de prévoir de nouvelles exemptions pour l'exemption d'enregistrement dans l'article [5.2](#), des exigences de marquage et d'étiquetage dans l'article [5.11](#), l'ajout de références à l'IIAR, de nouvelles exigences pour les systèmes de refroidissement secondaires, et de nouvelles exigences pour traiter la fissuration par corrosion sous contrainte.
- e) L'article [6](#) a mis à jour les exigences relatives à l'utilisation de frigorigène du groupe A2L dans les salles mécaniques.

Codes et règlements

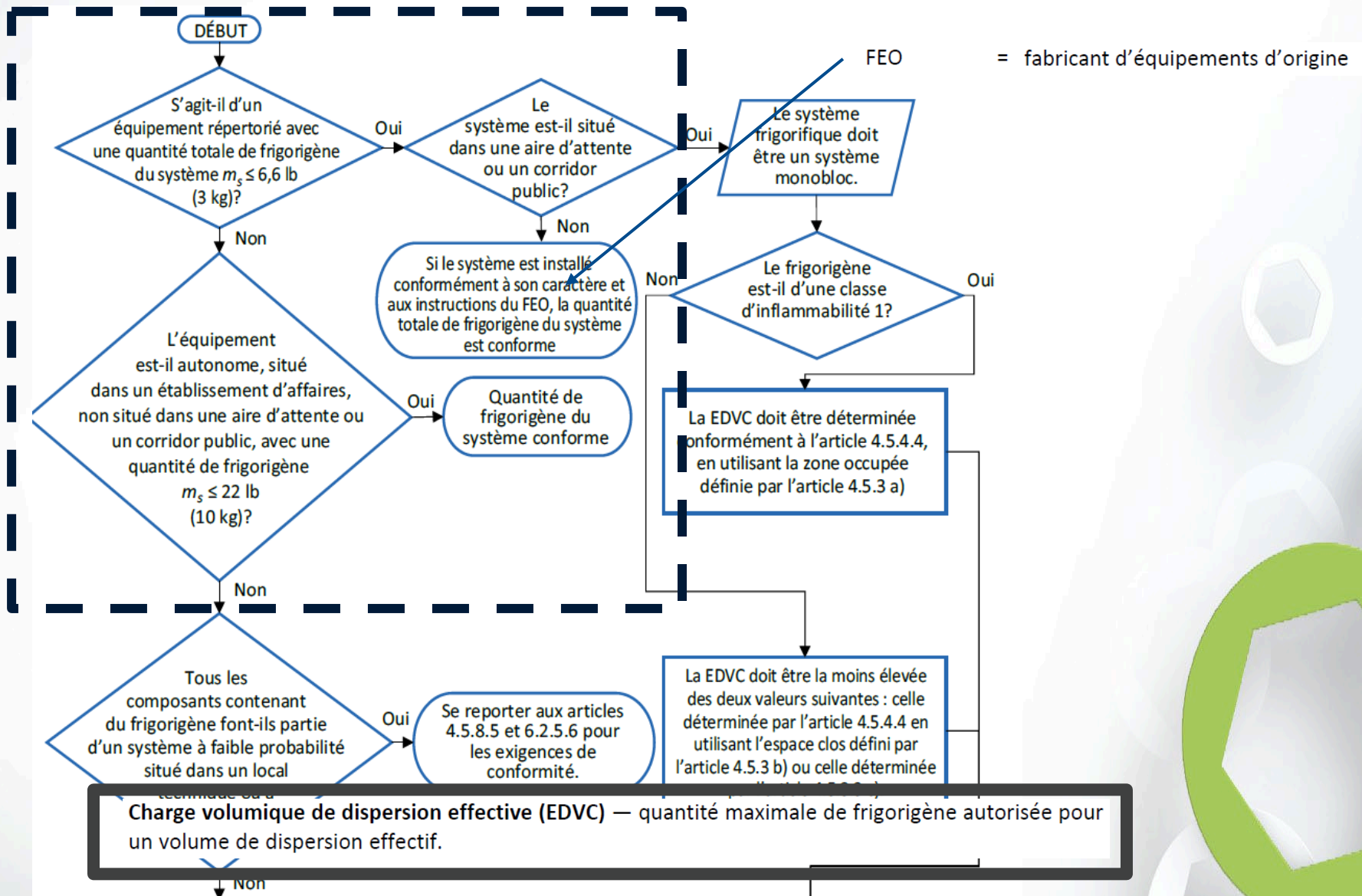


Figure 7 a)
System refrigerant charge limit compliance path
[See Clauses 4.5.4.1 and 4.5.4.5 and Figure 7 b).]

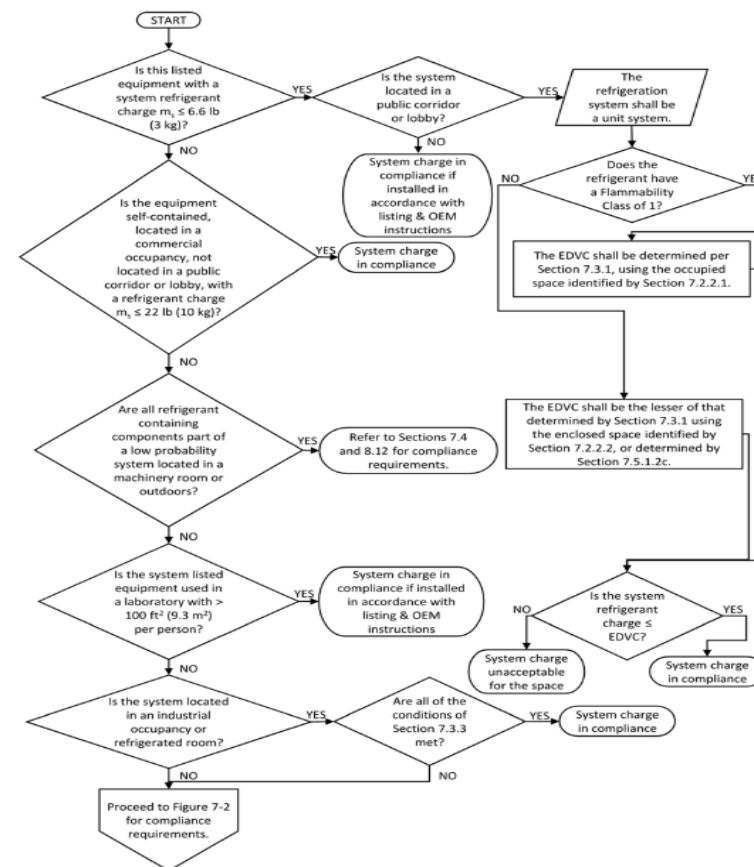
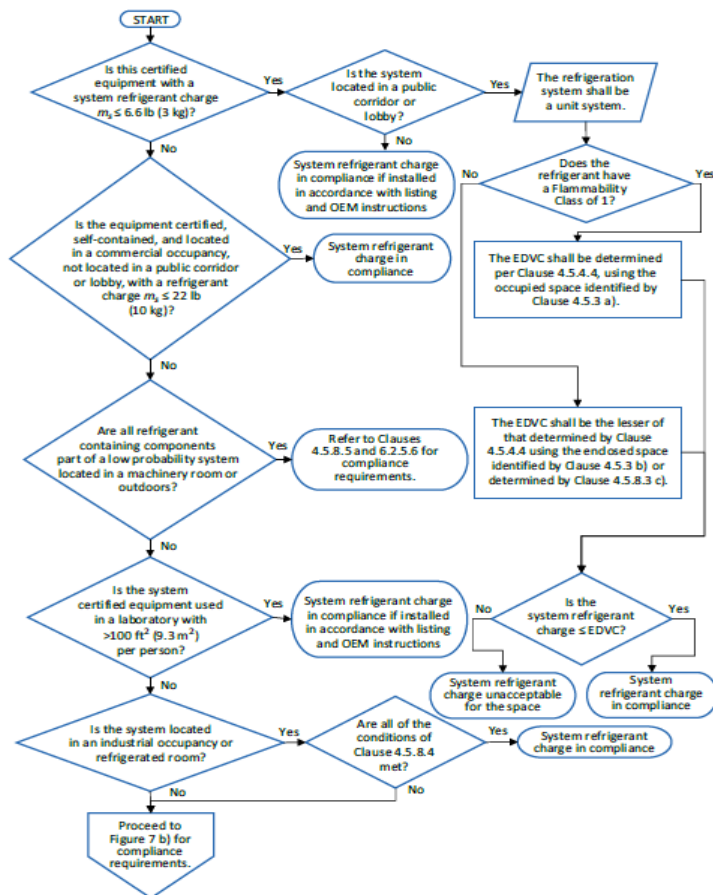


Figure 7-1 Refrigerant system charge limit compliance path—Part 1.

CSA B-52 vs ASHRAE 15

4.5.4.4 EDVC calculation

The maximum system refrigerant charge permitted for an effective dispersal volume shall be calculated using the following equations:

$$EDVC = RCL \times V_{eff} \times F_{occ} / 1000 \quad [SI]$$

$$EDVC = RCL \times V_{eff} \times F_{occ} \quad [I-P]$$

7.3.1 EDVC Calculation. The maximum charge permitted for an *effective dispersal volume* shall be calculated using Equation 7-3a or 7-3b:

$$EDVC = RCL \times V_{eff} \times F_{occ} \quad (7-3a [I-P])$$

$$EDVC = RCL \times V_{eff} \times F_{occ} / 1000 \quad (7-3b [SI])$$

CSA B-52 vs ASHRAE 15

4.5.8.5.1

All components containing refrigerant shall be located either in a machinery room or outdoors where the quantity of refrigerant needed exceeds the limits defined by Clauses [4.5.3](#) and [4.5.4](#). Refrigeration systems located outdoors shall comply with Clause [6.2.5.6](#) except that certified self-contained systems are permitted outside of a machinery room under the following conditions:

- a) are not located in public hallways or lobbies; and
- b) are limited to the following occupancies and refrigerant quantities:
 - i) 3 kg (6.6 lb) of refrigerant located in residential occupancies; or
 - ii) 10 kg (22 lb) of refrigerant located in commercial occupancies.

7.4 Location in a Machinery Room or Outdoors. All components containing *refrigerant shall* be located either in a *machinery room* or outdoors, where the quantity of *refrigerant* needed exceeds the limits defined by Sections 7.2 and 7.3. Refrigeration systems located outdoors *shall* comply with Section 8.12.

Exception to 7.4: *Listed self-contained systems* are permitted outside of a *machinery room*, provided that such systems are not located in public hallways or *lobbies* and are limited to the following *occupancies* and *refrigerant* quantities:

- a. 6.6 lb (3 kg) of *refrigerant* where located in *residential occupancies*
- b. 22 lb (10 kg) of *refrigerant* where located in *commercial occupancies*

CSA B-52 vs ASHRAE 15

6.2.5.6 Natural ventilation calculation

When a refrigeration system is located outdoors more than 6.1 m (20 ft) from any building opening and is enclosed by a penthouse, lean-to, or other enclosure, natural ventilation may be employed as an alternative to mechanical ventilation through the use of permanent openings or grilles. The sum of the opening areas for such ventilation shall be related to the mass of refrigerant in the largest refrigeration system, any part of which is in the machinery room, in accordance with the formula specified in this Clause. Flow area for natural ventilation shall not be obstructed by shaft walls or surrounding buildings.

Natural ventilation shall not be used where the openings for such ventilation cannot be located with due regard for the density of the refrigerant vapour.

The free aperture cross-section for the ventilation of the enclosure shall amount to at least

$$F = 0.138 \times \sqrt{G}$$

[SI]

8.12 When a *refrigerating system* is located outdoors more than 20 ft (6.1 m) from building openings and is enclosed by a penthouse, lean-to, or other open structure, natural or mechanical ventilation *shall* be provided. The requirements for such natural ventilation are as follows:

- a. The free-aperture cross section for the ventilation of a *machinery room* shall be at least

$$F = G^{0.5} \quad (8-2a \text{ [I-P]})$$

$$F = 0.138 \times G^{0.5} \quad (8-2b \text{ [SI]})$$

CSA B-52 vs ASHRAE 15

4.5.8.4 Industrial occupancies and refrigerated rooms

Industrial occupancies and refrigerated rooms shall comply with the following conditions:

- a) Spaces containing the machinery are separated from other occupancies by tight construction with tight-fitting doors.
- b) Access is restricted to authorized personnel.
- c) Refrigerant detectors are installed with the sensing location and alarm level as required in refrigeration machinery rooms in accordance with Clause [6.2.3](#).
- d) Surfaces exceeding 426.7 °C (800 °F) or open flames are not permitted where any Group A2, A3, B2, or B3 or ammonia refrigerant is used.
- e) Surfaces exceeding 700 °C (1290 °F) or open flames are not permitted where any Group A2L or B2L refrigerant is used.
- f) Where loss of the releasable refrigerant charge of Group A2, A3, B2, or B3 refrigerant would result in an average refrigerant concentration that exceeds 25% of the LFL, electrical equipment in the space shall comply with the requirements for Zone 2 locations as defined in the *Canadian Electrical Code, Part I*.
- g) Refrigerant-containing parts in systems exceeding 74.6 kW (100 hp) compressor drive power are located either in a machinery room or outdoors, except evaporators used for refrigeration or dehumidification, condensers used for heating, including control and pressure relief valves, and connecting piping for either. Other low-side components may be used for industrial occupancies.

7.3.3* Industrial Occupancies and Refrigerated Rooms. *Industrial occupancies and refrigerated rooms shall comply with the following conditions:*

- a. Spaces containing the *machinery* are separated from other *occupancies* by tight construction with tight-fitting doors.
- b. *Access* is restricted to authorized personnel.
- c. *Refrigerant detectors* are installed with the sensing location and alarm level as required in refrigeration *machinery rooms* in accordance with Section 8.9.5.
- d. Surfaces exceeding 800°F (426.7°C), or open flames, are not permitted where any Group A2, A3, B2, or B3 *refrigerant* is used.
- e. Surfaces exceeding 1290°F (700°C), or open flames, are not permitted where any Group A2L or B2L *refrigerant* is used.
- f. Where loss of the *releasable refrigerant charge* of Group A2, A3, B2, or B3 *refrigerant* would result in an average *refrigerant* concentration that exceeds 25% of the *lower flammability limit (LFL)*, electrical equipment in the space is Class I, Division 2, in accordance with NFPA 70⁴.
- g. *Refrigerant-containing parts* in systems exceeding 100 *hp* (74.6 kW) *compressor drive power*, except *evaporators* used for refrigeration or dehumidification, *condensers* used for heating, control and *pressure relief valves* for either, *low-probability pumps*, and *connecting piping*, are located either in a *machinery room* or outdoors.

UL/CSA 60335-2-89 2021

Limites de charge pour les réfrigérants inflammables

Limites de charge :

Unité (self-contained) – A3 et A2L

- ❑ 8 x LFL pour les cabinets fermés (300 g pour A3, 2,3 kg (5,1 lb) pour A2L; pas de limite de 1,2 kg sur les A2L comme dans la IEC)
- ❑ 13 x LFL pour les cabinets ouverts (500 g pour A3, 3,8 kg (8,3 lb) pour A2L)

Unité de condensation (séparé à distance) – A2L seulement

- ❖ m1 – 8 x LFL pour les cabinets fermés (2,3 kg ou 5,1 lb); 13 x LFL pour les cabinets ouverts (3,8 kg ou 8,3 lb)
- ❖ m2 – 52 x LFL (15 kg ou 33 lb)
- ❖ m3 – 260 x LFL (75 kg ou 165 lb)*

*Les valeurs LFL des A2L varient. Plage m3 : 55 kg à 112 kg (121 lb à 246 lb).
Les valeurs ci-dessus sont basées sur le R-454C valeur du LFL=0,291 kg/m³

R 290 : la charge de 500 g en réfrigération commerciale est désormais permise

POUYAUD, LILIAN | le 29/08/2023



123rf

NEWSLETTER

Recevez nos meilleurs articles et actualités deux fois par mois

JE M'INSCRIS

4 numéros
+ newsletters
+ site web



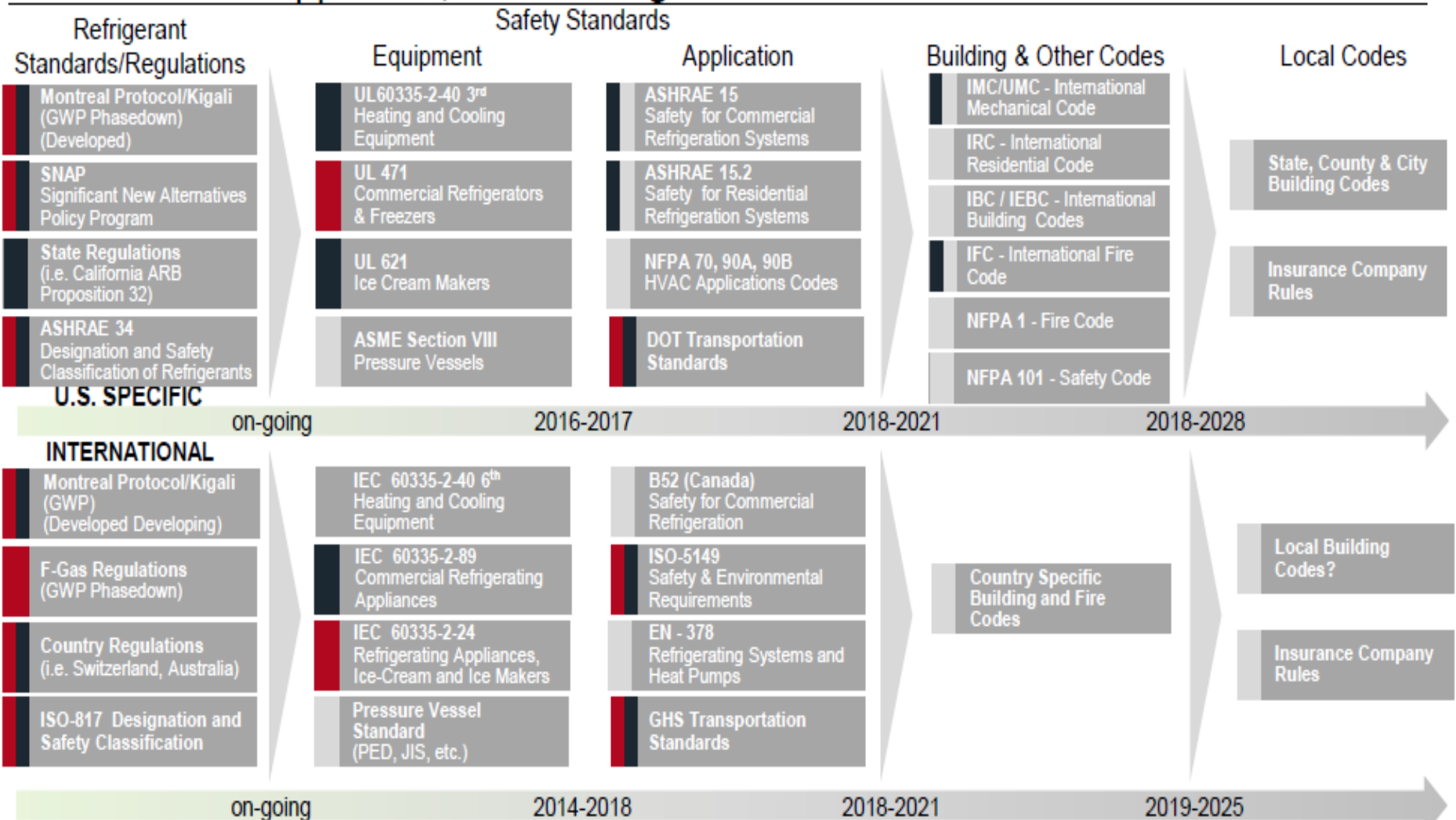
Global Refrigerant Standards and Codes

Revisions to Support 2L, 2 & 3 Refrigerants

Complete

Under Revision

No Activity



STANDARDS

UL is involved in HVAC and appliance standards development worldwide. It has technical staff participating in leadership and expert roles on national and international committees → In the U.S., UL is the principal standards developer addressing electrical appliance and HVAC equipment

Most of UL Refrigeration Standards are harmonized with IEC ones

IEC 60335-2-24	UL 60335-2-24
IEC 60335-2-40	UL 60335-2-40
IEC 60335-2-89	UL 60335-2-89

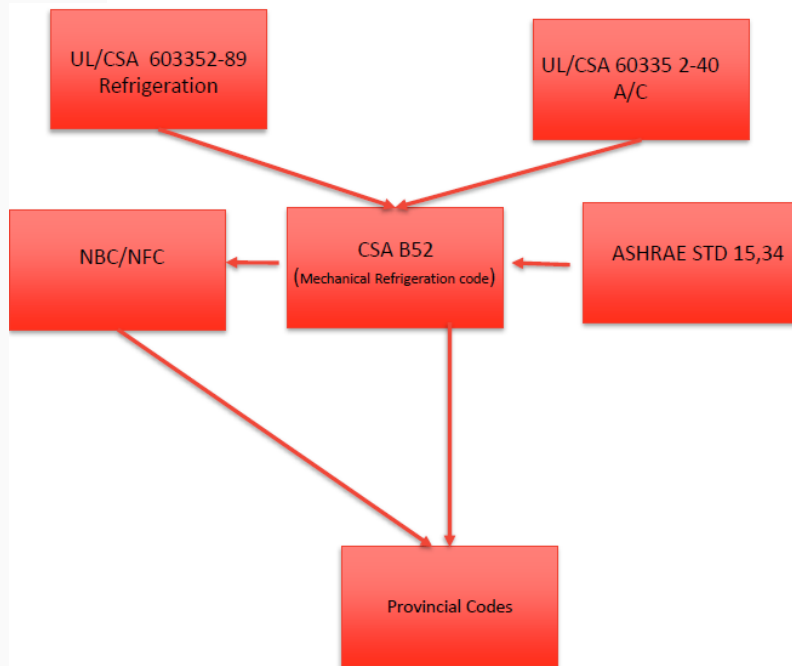
1 CERTIFICATION



UL – CSA – IEC – EN



Processus d'adoption au Canada pour A2L

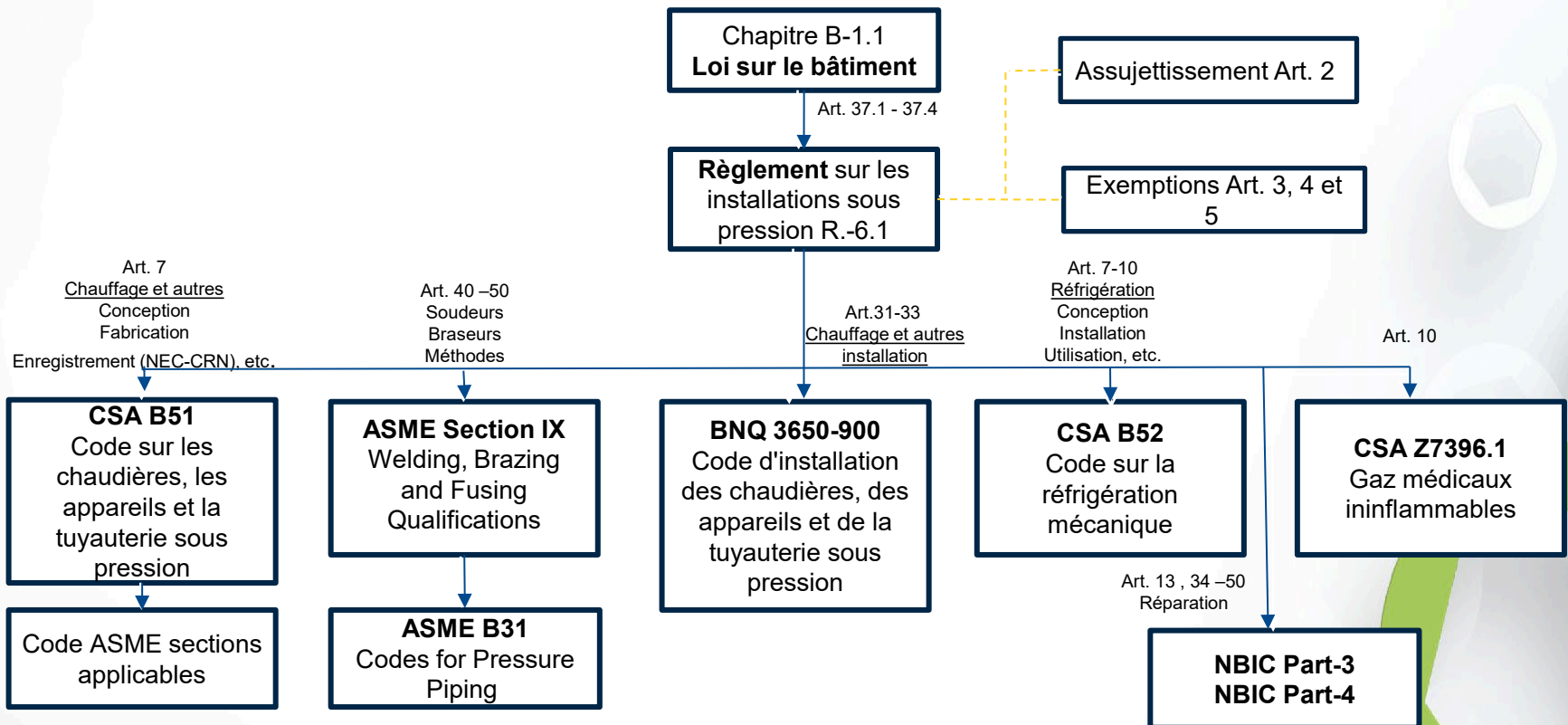


ASHRAE 34 - Assigns refrigerant name, flammability & toxicity classification
ASHRAE 15 - Establishes procedures for operating equipment & systems when using refrigerant
ASHRAE 15.2 - Establishes procedures for operating equipment & systems when using refrigerant in residential AC (& some light commercial)
UL/CSA 2-40 - Household electrical appliances including AC, HP, & dehumidifiers
UL/CSA 2-89 - Refrigerating appliances with incorporated or remote refrigerant unit or compressor
UL 2182 - All major components of AC system (including refrigerant) must be listed under this standard
CSA B52 Mechanical Refrigeration Code Canada

USA

- Some states already adopted STD 15, 60335 2-40
- North America Harmonization

Liens entre la loi, les règlements et les codes



Adoption Canadienne du B52-23

CSA B52 Adoption Tracker

PROVINCE	REGULATORY TIMELINE	PROGRESS STATUS
🏠 Ontario	Expect end of 2024	TSSA adoption Oct 2024 / written correspondence with Mun Affairs & Housing in progress
🏠 Quebec	Target Sept. 2024	Expect adoption in late fall 2024
🏠 Newfoundland and Labrador	Adopted	Adopted
🏠 Nova Scotia	Expected - summer 2024	Will not adopt B52 by year end BUT have indicated a workaround
🏠 New Brunswick	December 31, 2024	Expect a solution by year end
🏠 Prince Edward Island	Expected - September 2024	Expects code to be adopted by end of September
🏠 Manitoba	Expect fall - 2024	Expect adoption in fall 2024
🏠 Saskatchewan	Expect fall - 2024	Workaround confirmed - letter received
🏠 Alberta	Target Nov 2024	Expect adoption at year end
🏠 British Columbia	Likely January 2025	Completed - Ministerial order

Green = Expect/2024. Blue = Solid Progress. Yellow = Active Discussion.

BOLD = Completed

- Dans l'ensemble, les provinces sont au courant de la situation concernant les codes du bâtiment et travaillent à trouver des solutions pour la fin de 2024.



Santé et sécurité

28 JUL 2017 0



Photo: Feuerwehr Bad Rothenfelde

GERMANY: Mystery still surrounds an explosion and fire at a refrigeration plant in Disen in Osnabrück, Germany, in which two men suffered severe burns and six others were injured.

The explosion took place on Saturday morning (July 22) while engineers were carrying out work on the refrigeration system at a MUK/Transthermos refrigerated warehouse.

BRITISH COLUMBIA

Fernie Memorial Arena Ammonia Leak Kills 3 People

The area around the rink has been evacuated.

10/17/2017 22:08 EDT | Updated 10/18/2017 23:10 EDT



The Canadian Press



LAUREN KRUGEL / CANADIAN PRESS

Fernie Memorial Arena in Fernie, B.C. where three people died after a suspected ammonia leak while working on Wednesday.



Latest News

Tesco confirms CO2 system failure at Walkden

TESCO has now confirmed that it was joint failure on a transcritical CO2 refrigeration system that caused the 'explosion' at the Tesco Extra supermarket in Walkden, Greater Manchester, yesterday.

A Tesco spokesman told ACR News: 'An examination of all the other joints in the store has been carried out and the offending joint has been sent off for examination.' He was, however, unable to confirm rumours that Tesco was reconsidering its planned roll-out of CO2 technology.

The incident on Sunday afternoon led to the evacuation of the store and a number of people were treated for minor injuries.

The 116,000ft², £25m store at the Ellesmere Centre was opened at the end of September.

14 December 2010

Share 0 Tweet 0 LinkedIn 0 Google+ 0



Jobs

HVAC Senior

Air Pro, an au
Air Conditioni
sheet metal a
seeking a HVI
Technician to
Bermuda...





Diversité des réfrigérants vers 1988



Pression / Capacité

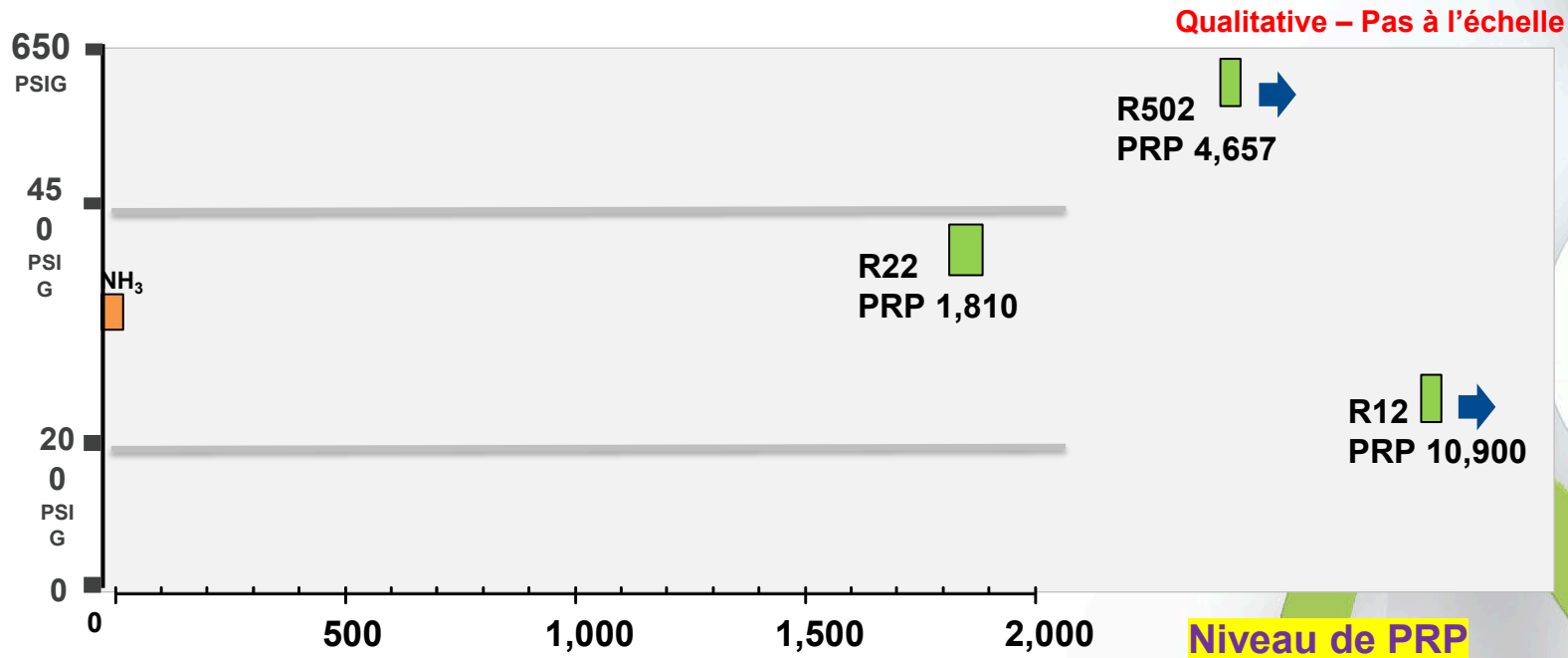
Très haute pression

Haute pression

Pression moyenne

Basse pression

Très basse pression



Réfrigérants alternatifs

Canada Regulations, Product Specific Controls For Import & Manufacturing



Product Type 2020



Product Type 2025

Pressure / Capacity

Very High Pressure

650 PSIG

Like R410A

High Pressure

45 PSI G

Like R404A & R407/22

Medium Pressure

20 PSI G

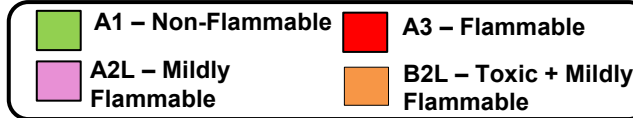
Like R134a

Low Pressure

0 PSI G

Like R123

Very Low Pressure



Mobile REF Systems
2,200 GWP 1/1/2025

Qualitative – Not to Scale

R404A
R507A

(3922)

Residential MT & LT 150 GWP
1/1/2025

Chiller REF/AC 750 GWP
1/1/2025

Stand Alone MT ≥0°C
1,400 GWP
1/1/2020

Stand Alone LT <0°C & >-50°C
1,500 GWP 1/1/2020

Centralized REF System & Condensing Units >-50°C
2,200 GWP
1/1/2020

HFC-410A
2,088

HFC-407A
1,923

HFC-407F
1,674

HFC-407C
1,624

HFC-134a
1,430

HFC/O-449A
1,282

HFC/O-448A
1,273

HFO-32
675

HFC/O-513A
573

HFC/O-450A
547

HFO-454B
466

HFC/O-515B
293

HFO-1234yf
<1



Technology Transitions Program

FACT SHEET

Final Rule - Phasedown of Hydrofluorocarbons: Restrictions on the Use of Certain Hydrofluorocarbons under Subsection (i) of the American Innovation and Manufacturing Act of 2020

Refrigeration, Air Conditioning, and Heat Pump Systems*			
Sector	Systems	Global Warming Potential Limit or Prohibited Substances	Installation Compliance Date ⁵
Cold storage warehouses	With 200 or more lb refrigerant charge, excluding high temperature side of cascade system	150	January 1, 2026
	With less than 200 lb refrigerant charge	300	January 1, 2026
	High temperature side of cascade system	300	January 1, 2026
Retail food - supermarkets	With 200 or more lb refrigerant charge, excluding high temperature side of cascade system	150	January 1, 2027
	With less than 200 lb refrigerant charge	300	January 1, 2027
	High temperature side of cascade systems	300	January 1, 2027
Retail food - remote condensing units	With 200 or more lb refrigerant charge, excluding high temperature side of cascade system	150	January 1, 2026
	With less than 200 lb refrigerant charge	300	January 1, 2026
	High temperature side of cascade system	300	January 1, 2026

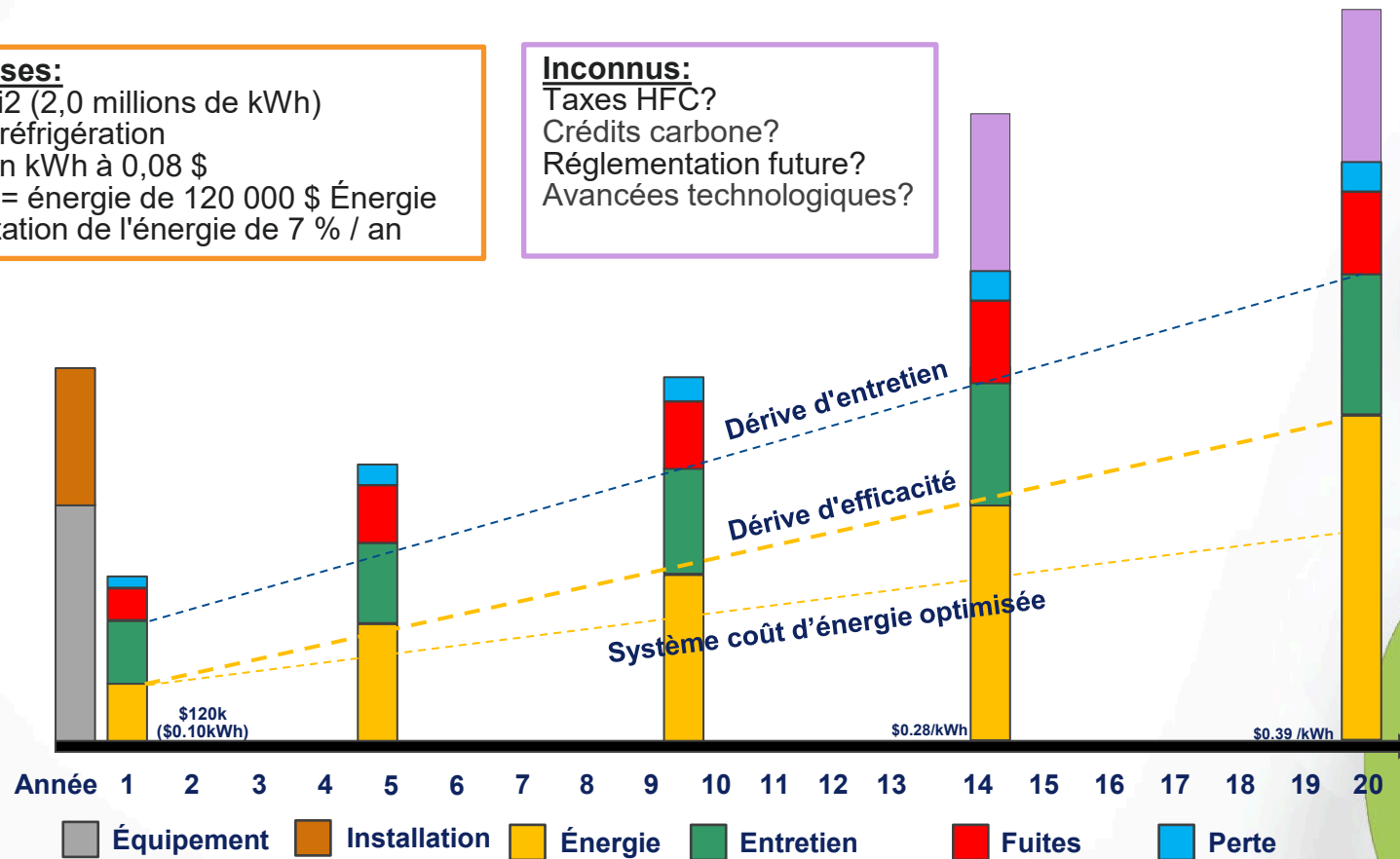
Développement de modèles de coûts de possession (TCO)

Hypothèses:

40 000 pi2 (2,0 millions de kWh)
60 % de réfrigération
1,2 Million kWh à 0,08 \$
Année 1 = énergie de 120 000 \$ Énergie
Augmentation de l'énergie de 7 % / an

Inconnus:

Taxes HFC?
Crédits carbone?
Réglementation future?
Avancées technologiques?



ACTUALITES

Chine : le prix du fluor bat des records

Elise KUNTZELMANN | 31 mai 2017 |



Photo : DR.

liées à l'extraction de fluor et à la production d'acide fluorhydrique. La Chine fournissant plus de 50 % de la demande mondiale, ces hausses seront particulièrement contraignantes pour l'Europe où le phase-down des HFC impacte déjà fortement les fluides à GWP élevé.

Le prix du fluor, composant clé des HFC, a atteint en 4 ans un niveau jamais égalé en Chine, premier producteur mondial.

Selon les observateurs internationaux, depuis février, l'augmentation du fluor a atteint 40 % en Chine. Ceci a conduit à une hausse de 60 % du prix du R 22 et du R 134a, de 125 % du R 125 (composant des HFC) et de 160 % du R 32 ! Cette tendance est attribuée à de nouvelles contraintes environnementales dans l'empire du Milieu,

INFORMATIONS

Newsletter

3 fois par mois, recevez toute l'info de votre secteur : actualités, nouveaux services et produits, événements...

JE M'INSCRIS



Journées professionnelles 7-9 Septembre 2017
Journée grand public 10 Septembre 2017
Horaire 10h - 18h

Au hall 98-100 BITEC, Bangkok, Thaïlande

www.bangkok-rhvac.com, www.bangkok-electricfair.com
www.ditp.go.th, www.thaitradefair.com

FOCUS

Réfrigération
avec des fluides
frigorigènes
naturels

Découvrez nos
GEA compresseurs
et leur utilisation
avec des fluides
frigorigènes
naturels.
gea.com



GEA
engineering for
a better world

Prix des réfrigérants



	<u>Jan. 2017</u>	<u>Nov. 2017</u>	<u>Sept. 2022</u>	<u>Oct. 2024</u>
R-404a	314,76	653,68	1334,00	-14 %
R410a	320,00	674,00	1262,00	-36 %
R-22			1944,00 _(rec)	???
R-448/449a			1287,00	-7 %

- Modifications des règlements et des codes – Et ensuite?

PFAS

The potential dangers of TFA

written by Pavel Makhnatch (under supervision of Rahmatollah Khodabandeh and Björn Palm)

Published Nov 01, 2015

There is a number of concerns regarding the safety of HFO refrigerants, including their flammability, potential of hydrogen fluoride formation and formation of trifluoroacetic acid (TFA). In our previous publications we discussed some of these concerns, however the problem of TFA formation was not discussed in detail. This article will therefore focus on TFA formation and its possible effect on environment.

What is TFA?

TFA is short for trifluoroacetic acid, $\text{CF}_3\text{C}(\text{O})\text{OH}$ (Figure 1), - the simplest perfluoroorganic acid available. It is characterized by strong acidity, high dielectric constant, miscibility with water and most organic solvents and relatively low boiling point. Due to its properties it is widely used in organic synthesis as a solvent, catalyst and reagent. Many chemical



The Federal Environment Agency argues that the degradation of this HFO into TFA could taint Germany's water supply.



Last week the German Federal Environment Agency (UBA) warned that the degradation of HFO R1234yf - which is widely used in mobile air-conditioning systems - into trifluoroacetic acid (TFA; the atmospheric by-product of HFOs) could contaminate the water supply as TFAs cannot be removed after contamination has taken place.

The UBA stated this in an interview with the *Frankfurter Rundschau* and pointed to natural refrigerants as the alternative.

"We are watching with concern the increased use of the refrigerant R1234yf in car air conditioning systems and stationary refrigeration systems," Maria Krautzberger, UBA's President, stated in an interview with Frankfurt-based *Frankfurter Rundschau*.



Image by Roman Grac from Pixabay

TFA Most Widely Detected PFAS in Michigan Rainwater Study

An atmospheric byproduct of HFO-1234yf, TFA was found in rainwater samples in Ann Arbor, Dearborn and Detroit collected by NGOs.

Michael Garry August 7, 2024 North America, Refrigerants



A new study of PFAS (per- and polyfluorinated substances) in rainwater in the U.S. state of Michigan found trifluoroacetic acid (TFA), an atmospheric degradation product of some f-gases, to be the largest contributor in two out of three sample locations and one of the largest in the third location.

This study was conducted last October by the Michigan-based Ecology Center, Great Lakes PFAS Action Network, Original United Citizens of Southwest Detroit and Environmental Transformation Movement of Flint. The Ecology Center provided funding and technical assistance for the project and [reported on its results](#) on its website on May 14.

The Michigan NGOs pursued the study “to better understand if and how PFAS were accumulating in air around heavily industrial areas in Southeast Michigan,” said the Ecology Center, adding that the project “was a low-cost pilot that will help provide direction for future studies.” PFAS, known as “forever chemicals” because of their durability in nature, encompass more than 14,000 compounds, many used to make consumer products like non-stick pans and waterproof clothing; some have been linked to adverse health effects, including cancer, high cholesterol and reproductive toxicity.

Michigan has identified many locations contaminated with PFAS from known sources like manufacturing and firefighting foam, but less is known about PFAS accumulation in water and air “not near obvious sources,” noted the Ecology Center. “We know, however, that PFAS can move through air and then to soil and waterways through rain.”

Newsletter



Sign up to our
newsletter

Get the latest products,
news and analysis
about natural
refrigerants, cooling and
heating solutions.

🕒 Takes 1 minute

Start

About 133K results

Jan. 1, 2032

Most products with intentionally added PFAS would be phased out from sale in Maine through **Jan. 1, 2032**, with an exemption for products that cannot avoid using PFAS. The sale of cooling, heating, ventilation, air conditioning and refrigeration equipment or products containing PFAS would be banned by Jan. 1, 2040.

Legislature enacts updated phase out of PFAS-contaminated prod...

 www.mainesenate.org/legislature-enacts-updated-phase-out-of-pfas-contaminat...

Was this helpful?  

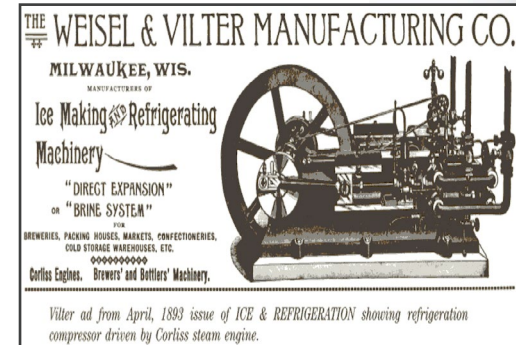
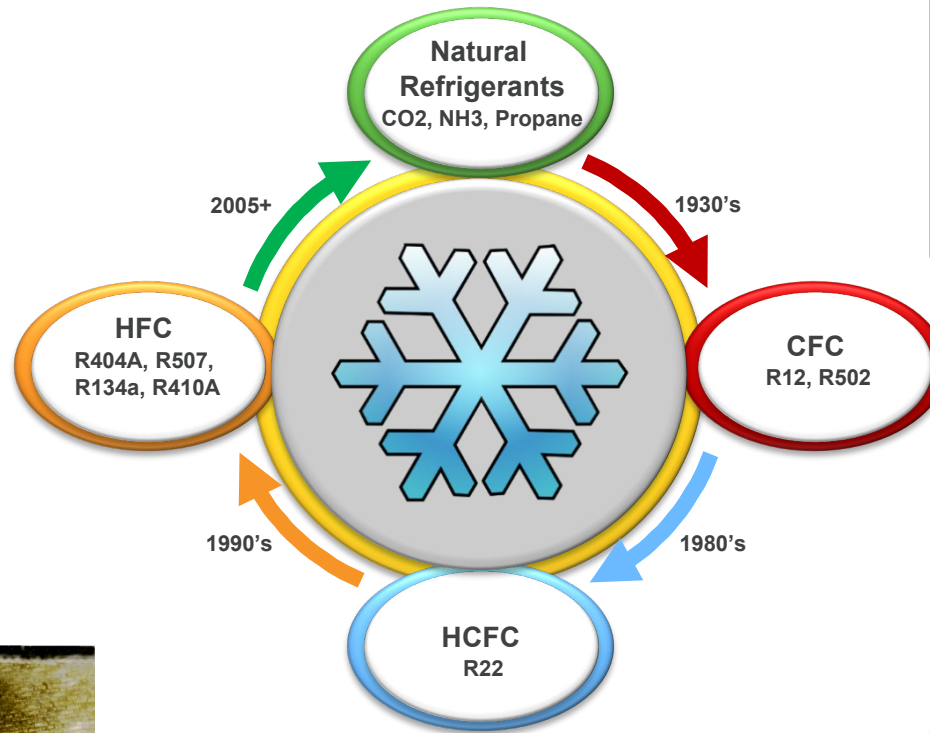
People also ask

When will PFAS be banned in Maine?

When did PFAS become a law in Maine?

Can PF
For exam

Le retour des réfrigérants naturels



Formation, formation, information



MERCI !!!

Sources

- <http://test.ahrinet.org/site/514/Resources/Research/AHRI-Low-GWP-Alternative-Refrigerants-Evaluation>
- <http://www.noaa.gov/february-global-temperature-anomaly-sets-new-record-globe>
- <https://www.epa.gov/snap/refrigeration-and-air-conditioning>
- <http://www.unep.org/climatechange/>
- http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/index_en.htm
- <http://www.cop21paris.org/>
- <http://www.ozone.unep.org/en/treaties-and-decisions/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer>
- <https://www.epa.gov/greenchill/advanced-refrigeration>
- http://www.emersonclimate.com/europe/fr-eu/resources/software_tools/the_right_balance_calculator/pages/default.aspx
- <http://energy.gov/eere/buildings/downloads/alternative-refrigerant-evaluation-high-ambient-temperature-environments>
- <http://www.coolingpost.com/world-news/at-least-80-new-refrigerants-under-test/>
- http://library.ul.com/wp-content/uploads/sites/40/2017/02/UL_WhitePaper_FlammableRefrigerants_final_digital.pdf
- http://www.portailconstructo.com/actualites/metro_construit_entrepot_50_m_laval
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Dichlorodifluoromethane>
- <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/hats/about/cfc.html>
- <https://climate.emerson.com/online-product-information/OPIServlet?action=pubpdf&historycount=0&pubtype=AEB&publication=2015ECT-2>
- http://hydrocarbons21.com/articles/9144/german_research_project_studying_hfos_and_tf_a_in_the_environment
- <https://www.multitanks.com/fr/blog/communiqu%C3%A9-de-presse-de-greenpeace-sur-les-gaz-hfo-n12>
- https://library.cee1.org/system/files/library/14136/CEE_2019IPMeeting_GeneralSession1_2019-10-3.pdf
- <https://www.dos.ny.gov/dcea/pdf/2020%20FCNYS%20June%202019.pdf>