
**Systèmes frigorifiques et pompes à
chaleur — Exigences de sécurité et
d'environnement —**

**Partie 4:
Fonctionnement, maintenance,
réparation et récupération**

*Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental
requirements —*

Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery

ISO 5149-4:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f42d5b0-6fb1-4952-9680-57159ba704e9/iso-5149-4-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5149-4:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f42d5b0-6fb1-4952-9680-57159ba704e9/iso-5149-4-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|-----------|
| Avant-propos | v |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 1 |
| 4 Exigences générales | 2 |
| 4.1 Instructions de fonctionnement | 2 |
| 4.2 Instruction du personnel d'exploitation | 2 |
| 4.3 Documentation | 2 |
| 5 Maintenance et réparation | 2 |
| 5.1 Généralités | 2 |
| 5.2 Maintenance | 3 |
| 5.3 Réparation | 4 |
| 5.4 Changement du type de fluide frigorigène | 5 |
| 5.4.1 Généralités | 5 |
| 5.4.2 Echancier de changement de fluide frigorigène | 5 |
| 5.4.3 Exécution de changement de fluide frigorigène | 6 |
| 6 Exigences relatives à la récupération, la réutilisation et la mise au rebut | 6 |
| 6.1 Exigences générales | 6 |
| 6.1.1 Mise au rebut | 6 |
| 6.1.2 Personnel | 6 |
| 6.1.3 Parties des systèmes frigorifiques | 6 |
| 6.1.4 Fluides frigorigènes | 7 |
| 6.1.5 Manipulation | 7 |
| 6.2 Exigences relatives à la récupération et à la réutilisation du fluide frigorigène | 7 |
| 6.2.1 Généralités | 7 |
| 6.2.2 Essais pour la récupération des fluides frigorigènes | 8 |
| 6.2.3 Récupération pour la réutilisation | 9 |
| 6.2.4 Récupération pour recyclage | 9 |
| 6.2.5 Régénération | 10 |
| 6.3 Exigences concernant l'élimination | 10 |
| 6.3.1 Fluides frigorigènes destinés à la réutilisation | 10 |
| 6.3.2 Fluides frigorigènes non destinés à la réutilisation | 10 |
| 6.3.3 R-717 absorbé (ammoniac) | 10 |
| 6.3.4 Huile des machines frigorifiques | 10 |
| 6.3.5 Autres composants | 10 |
| 6.4 Exigences relatives à la documentation | 10 |
| 6.5 Exigences relatives au transfert, au transport et au stockage des fluides frigorigènes | 11 |
| 6.5.1 Généralités | 11 |
| 6.5.2 Transfert du fluide frigorigène | 11 |
| 6.5.3 Transport | 12 |
| 6.5.4 Stockage | 13 |
| 6.6 Exigences relatives à l'équipement de récupération | 13 |
| 6.6.1 Généralités | 13 |
| 6.6.2 Utilisation respectueuse de l'environnement | 13 |
| 6.6.3 Performances | 13 |
| 6.6.4 Utilisation et maintenance | 13 |
| Annexe A (normative) Vidange de l'huile d'un système frigorifique | 14 |
| Annexe B (informative) Spécifications indicatives pour les fluides frigorigènes recyclés | 15 |
| Annexe C (informative) Manipulation et stockage des fluides frigorigènes | 16 |
| Annexe D (informative) Contrôle en service | 21 |

| | |
|---|-----------|
| Annexe E (informative) Lignes directrices pour les réparations des équipements utilisant des fluides frigorigènes inflammables | 24 |
| Bibliographie | 27 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5149-4:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7f42d5b0-6fb1-4952-9680-57159ba704e9/iso-5149-4-2022>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 86, *Froid et climatisation*, sous-comité SC 1, *Exigences de sécurité et d'environnement relatives aux systèmes frigorifiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 5149-4:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- révision de la [Figure 2](#);
- ajout de lignes directrices pour la réparation des équipements utilisant des fluides frigorigènes inflammables à l'[Annexe E](#).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 5149 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement —

Partie 4: Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences liées aux aspects de sécurité et d'environnement relatives au fonctionnement, à la maintenance et à la réparation des systèmes frigorifiques et à la récupération, la réutilisation et la mise au rebut de tous les types de fluides frigorigènes, d'huiles frigorigènes, de fluides caloporteurs, de systèmes frigorifiques et de parties de ceux-ci.

Le présent document ne couvre pas les «climatiseurs pour véhicules automobiles» construits conformément aux normes de produits telles que l'ISO 13043.

Ces exigences sont destinées à réduire au minimum les risques de blessures pour les personnes et de dommages aux biens et à l'environnement résultant d'une mauvaise manipulation des fluides frigorigènes ou de polluants entraînant une panne du système et l'émission consécutive de fluide frigorigène.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5149-1, *Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 1: Définitions, classification et critères de choix*

ISO 5149-2, *Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation*

ISO 5149-3, *Systemes frigorifiques et pompes à chaleur — Exigences de sécurité et d'environnement — Partie 3: Site d'installation*

ISO 11650, *Performance des matériels de récupération et/ou de recyclage des fluides frigorigènes*

IEC 60335-2-104, *Appareils électrodomestiques et analogues — Sécurité — Partie 2-104: Règles particulières pour les appareils de récupération et/ou de recyclage des fluides frigorigènes des climatiseurs et des appareils de réfrigération*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5149-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

4 Exigences générales

4.1 Instructions de fonctionnement

4.1.1 Il doit être pris soin de s'assurer que le personnel chargé de l'exploitation, de la surveillance et de la maintenance du système frigorifique est instruit de façon adéquate et est compétent pour les tâches qui lui sont confiées. L'installateur du système frigorifique doit attirer l'attention sur la nécessité d'une instruction convenable du personnel d'exploitation et de surveillance. Les exigences types relatives à l'inspection en service sont données dans l'[Annexe D](#).

4.1.2 Le personnel en charge du système frigorifique doit avoir la connaissance et l'expérience du mode de fonctionnement, d'exploitation et du contrôle quotidien de ce système.

4.2 Instruction du personnel d'exploitation

Avant la mise en service d'un nouveau système frigorifique, la personne responsable de la mise en service du système doit s'assurer que le personnel d'exploitation est formé sur la base du manuel d'instructions en matière de construction, de surveillance, de fonctionnement et de maintenance du système frigorifique, ainsi qu'en ce qui concerne les mesures de sécurité à observer et les propriétés et la manipulation du fluide frigorigène utilisé.

Il est conseillé que le personnel d'exploitation assiste à la vidange, au chargement du fluide frigorigène et au réglage du système frigorifique ainsi que, si possible, au montage sur le site.

4.3 Documentation

4.3.1 La personne responsable du système frigorifique doit conserver un registre à jour du système frigorifique.

4.3.2 Les informations suivantes doivent être consignées dans le registre:

- a) les détails sur toutes les opérations de maintenance et de réparation;
- b) les quantités et le type de fluide frigorigène (neuf, réutilisé ou recyclé) qui ont été chargés à chaque occasion, et les quantités de fluide frigorigène qui ont été transférées du système à chaque occasion (voir également [6.6](#));
- c) le résultat de l'analyse ou de l'essai de tout fluide frigorigène réutilisé doit être conservé dans le registre (voir également le [6.2.1](#));
- d) l'origine du fluide frigorigène réutilisé;
- e) les modifications et remplacements des composants du système;
- f) les résultats de tous les essais de routine périodiques;
- g) l'enregistrement des périodes de non utilisation significatives.

4.3.3 Le registre doit être facilement accessible sur l'équipement ou mis à disposition sur demande.

5 Maintenance et réparation

5.1 Généralités

5.1.1 Chaque système frigorifique doit faire l'objet d'une maintenance préventive conformément au manuel d'instructions (voir l'ISO 5149-2).

NOTE La fréquence d'une telle maintenance dépend du type, des dimensions, de l'âge, de l'utilisation, etc., du système. Dans de nombreux cas, plus d'une opération de maintenance est requise au cours d'une année.

5.1.2 La personne responsable du système frigorifique doit s'assurer que le système est contrôlé, régulièrement surveillé et entretenu.

5.1.3 Il convient que les systèmes fassent l'objet d'un contrôle d'étanchéité conformément à l'[Annexe D](#), ce contrôle étant réalisé par une personne compétente. Si, pendant le contrôle, une suspicion de fuite est émise, par exemple à la suite de vérifications de la température du fluide frigorigène ou de chutes de capacité, la fuite doit alors être localisée avec un équipement de détection approprié et doit être réparée et vérifiée à nouveau après réparation; des réglementations nationales peuvent s'appliquer. Les résultats du contrôle et les mesures appliquées doivent être inclus dans le registre.

Voir l'[Annexe D](#) pour une spécification détaillée concernant le contrôle en service.

5.1.4 La personne responsable du système frigorifique doit aussi être responsable quand le système frigorifique est utilisé par une autre personne, à moins qu'un autre partage des responsabilités n'ait été convenu.

5.1.5 La maintenance ordinaire, qui n'inclut pas d'interférence ni de réglage du système frigorifique, et qui ne requiert aucune connaissance spécialisée de la technique de réfrigération, doit être effectuée par une personne ayant les compétences appropriées.

5.1.6 Dans le cas de systèmes frigorifiques protégés par une enceinte ventilée et considérés comme des systèmes indirects, seules les personnes autorisées doivent être admises dans l'espace autour de l'enceinte pendant les opérations de maintenance et de réparation, car la séparation entre les parties contenant le fluide frigorigène et les occupants de la salle n'est plus efficace et des fuites de fluide frigorigène dans l'espace environnant peuvent avoir lieu.

5.1.7 Tous les marquages situés sur le compresseur ou l'équipement doivent être remplacés si une partie quelconque du texte existant est devenue illisible.

5.1.8 Le mélange de différents fluides frigorigènes dans un système ne doit en aucun cas être admis. Tout changement du type de fluide frigorigène doit être effectué conformément au [5.4](#).

5.2 Maintenance

5.2.1 La maintenance doit être effectuée par une personne compétente de telle sorte que:

- a) les accidents touchant le personnel soient évités;
- b) la détérioration des biens soit évitée;
- c) les composants du système restent en bon état de marche;
- d) la fonction et la disponibilité du système soient maintenues;
- e) toute fuite de fluide ou d'huile frigorigène soit identifiée et réparée;
- f) le gaspillage d'énergie soit réduit au minimum.

5.2.2 L'étendue et le calendrier des opérations de maintenance doivent être décrits de façon détaillée dans le manuel d'instructions (voir l'ISO 5149-2).

5.2.3 Si la conduite de refoulement d'un dispositif limiteur de pression est raccordée à une conduite de refoulement commune et que la soupape est temporairement démontée à des fins d'essais et de

maintenance, les extrémités de raccordement restant dans le collecteur de refoulement commun doivent être fermées.

5.2.4 Lorsqu'un système secondaire de refroidissement ou de chauffage est utilisé, la composition du fluide caloporteur doit être périodiquement contrôlée, conformément aux instructions du fabricant, ainsi que la présence dans le système secondaire de fluide frigorigène provenant du circuit primaire.

5.2.5 Des essais d'étanchéité réguliers, des inspections et des vérifications de l'équipement de sécurité doivent être effectués (voir l'[Annexe D](#)).

5.2.6 Lorsque l'huile d'un système frigorifique est vidangée, cette opération doit être effectuée en toute sécurité conformément au manuel d'instructions. La procédure doit être conforme à l'[Annexe A](#).

5.3 Réparation

5.3.1 Les réparations sur les composants contenant du fluide frigorigène doivent être effectuées par une personne compétente selon la chronologie suivante, le cas échéant:

- a) réaliser une analyse des dangers et une appréciation du risque pour la réparation proposée;
- b) informer le personnel de maintenance;
- c) vidanger, récupérer et évacuer;
- d) débrancher et mettre en sécurité les composants à réparer (par exemple, organe d'entraînement, récipients sous pression, tuyauterie);
- e) nettoyer et purger (par exemple avec de l'azote);
- f) obtenir l'autorisation de réparer;
- g) effectuer la réparation;
- h) soumettre à essai et vérifier le composant réparé (essai de pression, essai d'étanchéité, essai de fonctionnement), voir l'ISO 5149-2;
- i) remettre en place, évacuer et recharger en fluide frigorigène.

NOTE Le soudage ou l'utilisation d'appareil à arc ou à flamme nécessite une qualification spécifique du personnel et du mode opératoire de soudage ou de brasage.

5.3.2 Les fuites de fluide frigorigène doivent être identifiées et réparées sans délai par une personne compétente et le système ne doit être remis en service que lorsque toutes les fuites ont été réparées.

5.3.3 Pendant chaque maintenance périodique et à la suite de chaque réparation, si nécessaire, les tâches suivantes doivent au moins être effectuées:

- a) tous les dispositifs de sécurité, de commande et de mesure ainsi que les systèmes d'alarme doivent être contrôlés afin de vérifier leur bon fonctionnement et que la période de validité de l'étalonnage n'est pas dépassée;
- b) les essais d'étanchéité doivent être effectués sur la partie réparée concernée du système frigorifique ou sur l'ensemble du système;
- c) isolement et évacuation de la charge de la partie réparée du système frigorifique.

5.3.4 La maintenance et la réparation demandant l'assistance d'autres personnels qualifiés (tels que soudeurs, électriciens, spécialistes en mesure et réglage) doivent être effectuées sous la surveillance d'une personne compétente.

5.3.5 Le soudage et le brasage fort ne doivent être effectués que par du personnel qualifié et uniquement après avoir vidangé la section selon une procédure approuvée.

5.3.6 Les remplacements de composants ou les changements apportés au système frigorifique doivent être demandés et effectués par une personne compétente ou par un centre de services de réparation agréé pour les systèmes ne nécessitant pas de maintenance périodique.

5.3.7 Toute soupape de sûreté qui se décharge dans l'atmosphère doit être inspectée après avoir été actionnée et doit être remplacée si elle ne s'est pas complètement refermée.

5.3.8 Le tirage au vide doit être appliqué comme suit. Une pompe à vide fixe doit être raccordée à l'ensemble ou à la partie pertinente d'un ensemble et une pression absolue inférieure à 270 Pa doit être atteinte. Il convient de maintenir la pression à ce niveau pendant une durée suffisante après avoir isolé la pompe de l'ensemble pour s'assurer que l'humidité a été éliminée et que le système ne présente pas de fuite. Pour les systèmes de petites dimensions, un vide moins poussé peut être nécessaire. La personne compétente qui réalise cette opération doit décider du moment où le vide peut être cassé et s'il convient de répéter le tirage au vide. A la fin du tirage au vide, l'ensemble peut être rempli avec le fluide frigorigène approprié. Un certificat de tirage au vide et de remplissage doit être fourni. Ce certificat indique la méthode utilisée, les résultats de la procédure, les pressions appliquées et la durée de l'essai. Une documentation similaire dans le registre est jugée équivalente.

5.4 Changement du type de fluide frigorigène

5.4.1 Généralités

En cas de changement du type de fluide frigorigène utilisé dans le système frigorifique, la planification et les activités d'exécution suivantes doivent être réalisées et la conformité aux exigences pertinentes des ISO 5149-1, ISO 5149-2 et ISO 5149-3 doit être mise en œuvre le cas échéant.

5.4.2 Echancier de changement de fluide frigorigène

Un échancier doit être préparé avant le remplacement du type de réfrigérant. Il doit contenir au minimum les actions suivantes:

- a) vérifier que le système frigorifique et les composants conviennent au changement du type de fluide frigorigène;
- b) examiner tous les matériaux utilisés dans le système frigorifique pour s'assurer qu'ils sont compatibles avec le nouveau type de fluide frigorigène;
- c) déterminer si l'huile convient à l'utilisation du nouveau type de fluide frigorigène;
- d) vérifier que la pression admissible (*PS*) du système ne sera pas dépassée;
- e) vérifier que la capacité de refoulement requise par le dispositif limiteur de pression est compatible avec le nouveau type de fluide frigorigène;
- f) vérifier que la puissance du moteur et ses protections sont compatibles avec le nouveau type de fluide frigorigène;
- g) vérifier que le volume du réservoir de liquide est suffisant pour le nouveau type de fluide frigorigène;
- h) dans le cas où le nouveau type de fluide frigorigène a une classification différente de l'ancien, s'assurer que les conséquences de cette nouvelle classification sont prises en compte.

Les lignes directrices sur la compatibilité de l'équipement avec un type de fluide frigorigène sont à obtenir auprès du fabricant de l'équipement original, du fabricant du nouveau fluide frigorigène et du fabricant du lubrifiant, le cas échéant.

5.4.3 Exécution de changement de fluide frigorigène

Suivre les recommandations du fabricant de l'équipement, du fabricant du compresseur, du fournisseur de fluide frigorigène ou appliquer la procédure suivante selon le plan développé conformément au [5.4.2](#):

- a) enregistrer une série complète des paramètres de fonctionnement du système pour établir les performances de base;
- b) réparer toute anomalie détectée en a);
- c) effectuer une minutieuse vérification de fuite et identifier tout joint et toute connexion à remplacer;
- d) récupérer le fluide frigorigène original en appliquant [6.2](#));
- e) récupérer le lubrifiant;
- f) vérifier que le lubrifiant est convenable. Dans le cas contraire, retirer tout le lubrifiant résiduel du système;
- g) changer les joints, accessoires de contrôle et de fonctionnement, filtres, filtres à huile, déshumidificateurs et soupapes de sûreté si nécessaire;
- h) faire le vide dans le système à 132 Pa (pression absolue);
- i) charger le lubrifiant;
- j) charger le fluide frigorigène;
- k) régler les accessoires de contrôle et de fonctionnement, y compris tout éventuel logiciel;
- l) mettre à jour les indications comme le type de fluide frigorigène utilisé, y compris dans le registre et dans la documentation sur site;
- m) réaliser une minutieuse vérification d'étanchéité et réparer tout joint ou toute connexion, comme requis;
- n) enregistrer un cycle complet de paramètres de fonctionnement et les comparer aux précédentes données de fonctionnement.

6 Exigences relatives à la récupération, la réutilisation et la mise au rebut

6.1 Exigences générales

6.1.1 Mise au rebut

La mise au rebut des systèmes frigorifiques et des parties de ceux-ci doit être effectuée correctement. Des réglementations nationales peuvent s'appliquer.

6.1.2 Personnel

La récupération, la réutilisation, le recyclage, la régénération et la mise au rebut ne doivent être entrepris que par des personnes compétentes.

6.1.3 Parties des systèmes frigorifiques

Toutes les parties des systèmes frigorifiques (par exemple, le fluide frigorigène, l'huile, le fluide caloporteur, le filtre, le déshydrateur, les matériaux d'isolation) doivent être récupérées, réutilisées et/ou mises au rebut de manière appropriée; des réglementations nationales peuvent s'appliquer (voir [6.5](#)).