

Fiche de Données de Sécurité (SDS)

Fluide frigorigène R454B (mélange HFC/HFO, R32/R1234yf = 68.9/31.1, faiblement inflammable A2L)

N° ONU : 3161 Date : 29 août 2026 Version : V1.0

1 Identification

1.1 Identifiant du produit

Nom chimique (EN)	Fluide frigorigène R454B (mélange de difluorométhane/2,3,3,3-tétrafluoropropène)
Nom commercial / synonymes	R454B, Opteon XL41, Puron Advance, Solstice 454B
CAS N°.	Pas de numéro CAS unique (mélange ; numéros CAS des composants à la section 3)
N° ONU	3161 (gaz liquéfié, inflammable)
Classe de marchandises dangereuses	Classe 2.1 Gaz inflammable
Type de mélange	Mélange zéotrope (glissement de température ~1.5 °C)
Masse moléculaire	62.6 g/mol
Utilisation principale	Substitut écologique du R410A dans la climatisation résidentielle et commerciale, les pompes à chaleur et les refroidisseurs (GWP réduit d'environ 78 %)

1.2 Informations sur le fabricant / le fournisseur

Nom du fournisseur	Hangzhou Wula Chemical Co., Ltd.
Adresse	N° 7 Longtan Road, District de Yuhang, Hangzhou, Province du Zhejiang, Chine
Code postal	311100
Téléphone	+86-571-87024025
Télécopie	+86-571-87024025

1.3 Téléphone d'urgence

Ligne d'urgence nationale pour les accidents chimiques : +86-532-83889090 (24 h)

Téléphone d'urgence du fournisseur : +86-571-87024025

2 Identification des dangers

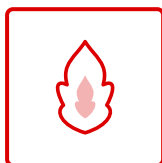
2.1 Classification des dangers SGH

Classification des dangers :

- Gaz inflammable (danger physique) — Catégorie 2
- Gaz sous pression (danger physique) — gaz liquéfié
- Toxicité spécifique pour certains organes cibles - exposition unique (danger pour la santé, effets narcotiques) — Catégorie 3

Remarque : le R454B est un fluide frigorigène classé A2L (faiblement inflammable, faible toxicité). La limite inférieure d'inflammabilité est d'environ 10 % en volume, avec une faible vitesse de combustion (≤ 10 cm/s), ce qui entraîne un risque d'incendie pratique faible. La gelure due au contact du liquide avec la peau/les yeux est une lésion physique par le froid.

2.2 Éléments d'étiquetage SGH



GHS02 Inflammable



GHS04 Gaz sous pression



GHS07 Avertissement

Mot de signalisation : **AVERTISSEMENT**

Mentions de danger :

H221 Gaz inflammable.

H280 Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.

H336 Peut provoquer somnolence ou vertiges.

Remarque : la classification H221 repose sur la caractéristique faiblement inflammable A2L. Le R454B présente une limite inférieure d'inflammabilité d'environ 10 % en volume et une faible vitesse de combustion, ce qui donne un risque d'incendie pratique bien inférieur à celui des gaz de classe A2L/A3.

Conseils de prudence :

P102 Tenir hors de portée des enfants. Lire et comprendre toutes les précautions de sécurité avant l'utilisation.

- P210** Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles, des flammes nues et des surfaces chaudes. Ne pas fumer.
- P271** Utiliser uniquement en extérieur ou dans un local bien ventilé.
- P280** Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.
- P304+P340** EN CAS D'INHALATION: Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer.
- P312** Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/... en cas de malaise.
- P377** En cas d'incendie dû à une fuite de gaz : ne pas éteindre, sauf si la fuite peut être arrêtée sans danger.
- P381** En cas de fuite, éliminer toutes les sources d'inflammation.
- P403** Stocker dans un local bien ventilé.
- P410+P403** Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.
- P405** Garder sous clé.

2.3 Autres dangers

- La vapeur est plus lourde que l'air (~2.16 fois) et peut se propager le long du sol jusqu'à des endroits éloignés, créant un environnement déficitaire en oxygène.
- Gaz faiblement inflammable A2L : la limite inférieure d'inflammabilité est d'environ 10 % en volume, avec une faible vitesse de combustion (≤ 10 cm/s), ce qui entraîne un risque d'incendie pratique faible.
- Mélange zéotrope avec un glissement de température d'environ 1.5 °C ; il est recommandé un chargement en phase liquide.
- À haute température (>400 °C), la décomposition thermique produit des gaz toxiques et corrosifs (fluorure d'hydrogène, monoxyde de carbone, fluorure de carbonyle, etc.).
- Les bouteilles exposées à la chaleur verront leur pression augmenter, avec un risque de rupture et d'explosion.
- L'inhalation à forte concentration peut provoquer une sensibilisation cardiaque aux catécholamines, pouvant induire une arythmie.

3 Composition / informations sur les ingrédients

3.1 Substance / mélange

Ce produit est un mélange zéotrope composé de deux fluides frigorigènes, avec un glissement de température d'environ 1.5 °C.

3.2 Informations sur les composants

Nom du composant	CAS N°.	Nom chimique	Formule moléculaire	Concentration (fraction massique)

R32	75-10-5	Difluorométhane	CH ₂ F ₂	68.9%
R1234yf	754-12-1	2,3,3,3-Tétrafluoroprop-1-ène	C ₃ H ₂ F ₄ (CF ₃ CF=CH ₂)	31.1%

3.3 Impuretés

Impureté	Limite
Acidité (en HCl)	≤1 ppm
Humidité	≤10 ppm
Résidu non volatil	≤100 ppm
Gaz non condensables (25 °C, fraction volumique)	≤1.5%
Chlorures	Conforme

4 Mesures de premiers secours

4.1 Description des mesures de premiers secours nécessaires

Conseil général : Faire immédiatement sortir la victime de la zone contaminée. Garder au chaud et au calme. Présenter cette Fiche de Données de Sécurité au médecin traitant.

Inhalation :

- Déplacer rapidement la personne vers de l'air frais ; maintenir les voies respiratoires dégagées.
- Si la respiration est difficile, administrer de l'oxygène.
- Si la respiration s'est arrêtée, pratiquer la respiration artificielle (utiliser un masque à valve et ballon ou un masque de poche ; éviter la respiration bouche à bouche).
- En cas d'arrêt cardiaque, pratiquer immédiatement une réanimation cardiopulmonaire.
- Garder la personne au chaud et au repos. Surveiller étroitement son état. Consulter immédiatement un médecin.

Contact avec la peau (gelure) :

- Rincer immédiatement la zone gelée avec de grandes quantités d'eau tiède (37–40 °C) pour favoriser le réchauffement.
- Ne pas utiliser d'eau chaude (>40 °C) ni appliquer de chaleur directe. Ne pas frotter la zone gelée.
- Retirer délicatement les vêtements gelés ; si les vêtements adhèrent à la peau, ne pas les retirer de force. Couvrir la plaie avec un pansement stérile. Consulter immédiatement un médecin.

Contact avec les yeux :

- Ouvrir immédiatement les paupières et rincer abondamment à l'eau courante ou avec une solution saline pendant au moins 15 minutes.
- Retirer les lentilles de contact si elles sont présentes et faciles à enlever (si possible). Consulter immédiatement un médecin, de préférence un ophtalmologue.

Ingestion : Non applicable. Ce produit est un gaz à température normale et ne présente pas de danger par ingestion.

4.2 Symptômes et effets les plus importants, aigus et retardés

- Inhalation aiguë : étourdissements, somnolence, maux de tête, nausées, perte de coordination, perte de connaissance, arythmie.
- Contact de la peau avec le liquide : gelure (blanchiment de la peau, durcissement, douleur, formation de cloques).
- Contact des yeux avec le liquide : gelure grave, lésion cornéenne, trouble visuel.

4.3 Indication de toute attention médicale immédiate et traitement spécial nécessaire

Notes à l'attention du médecin :

- Administrer un traitement symptomatique et de soutien ; maintenir la perméabilité des voies respiratoires ; administrer de l'oxygène si nécessaire.
- Surveiller la fonction cardiaque ; une exposition à forte concentration peut provoquer une arythmie.
- Éviter les médicaments catécholaminergiques tels que l'épinéphrine (peuvent augmenter la sensibilité du myocarde aux hydrocarbures fluorés et induire une fibrillation ventriculaire).
- Traiter la gelure selon les protocoles standard ; réchauffer avec de l'eau tiède (37–40 °C) ; ne pas utiliser de chaleur sèche ni frotter.
- En cas de suspicion d'exposition aux produits de décomposition thermique (HF), surveiller les taux de fluor dans le sang et les urines ; administrer un traitement au gluconate de calcium.

5 Mesures de lutte contre l'incendie

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Eau pulvérisée, poudre chimique sèche, dioxyde de carbone, mousse. Pour un gaz faiblement inflammable A2L, couper la source de gaz avant d'éteindre l'incendie.

Moyens d'extinction inappropriés : Aucune restriction spécifique.

5.2 Dangers particuliers résultant de la substance

- Gaz faiblement inflammable A2L : peut s'enflammer dans une plage de concentration donnée dans l'air (LFL ~10 % en volume) ; faible vitesse de combustion (≤ 10 cm/s).

- Le risque d'incendie pratique est faible, mais éviter tout contact avec de fortes sources d'inflammation dans les espaces confinés.
- À haute température (>400 °C), la décomposition thermique produit du fluorure d'hydrogène toxique, du monoxyde de carbone, du fluorure de carbonyle et d'autres gaz corrosifs et nocifs.
- Les bouteilles exposées à la chaleur peuvent voir leur pression interne augmenter et peuvent se rompre.
- Peut réagir avec les métaux alcalins, les métaux alcalino-terreux et la poudre d'aluminium dans des conditions spécifiques.

5.3 Produits de combustion dangereux

Fluorure d'hydrogène (HF), monoxyde de carbone (CO), fluorure de carbonyle (COF₂) , autres composés fluorés

5.4 Instructions de lutte contre l'incendie et équipement de protection

- Les pompiers doivent porter un appareil de protection respiratoire autonome à pression positive (SCBA) et une tenue de protection complète contre l'incendie.
- Éloigner les conteneurs de la zone de l'incendie si cela peut se faire sans danger. Pulvériser de l'eau pour refroidir les conteneurs dans la zone de l'incendie jusqu'à extinction du feu.
- Évacuer immédiatement si les conteneurs exposés à l'incendie présentent une décoloration ou si les dispositifs de sécurité se déclenchent.
- **Ne pas éteindre un incendie de gaz fuyant tant que la source de gaz ne peut pas être arrêtée** (P377) ; sinon, le gaz inflammable peut s'accumuler à nouveau, provoquant une ré-inflammation ou une explosion.
- Supprimer toutes les sources d'inflammation si cela peut se faire sans danger (P381).

6 Mesures en cas de libération accidentelle

6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence

- Évacuer rapidement le personnel de la zone de fuite vers un endroit à vent debout ; isoler la zone et restreindre strictement l'accès.
- Les intervenants d'urgence doivent porter un SCBA à pression positive, des vêtements de travail courants, des gants de protection cryogénique et des lunettes de sécurité.
- Approcher le site par le vent debout. Couper la source de fuite si possible. Ne pas toucher ni marcher dans le matériau fuyant.
- **Supprimer toutes les sources d'inflammation** (flammes nues, étincelles électriques, électricité statique, etc.) ; ne pas utiliser d'outils susceptibles de produire des étincelles.

6.2 Précautions environnementales

- Empêcher le gaz de pénétrer dans les égouts, les sous-sols ou les espaces confinés. Assurer une ventilation adéquate pour favoriser la dispersion.

- Pour les fuites importantes, maîtriser les émissions de gaz à effet de serre ; récupérer et traiter autant que possible. Éviter tout rejet dans l'atmosphère, les milieux aquatiques et le sol.

6.3 Confinement, méthodes de nettoyage et matériels

- **Petites fuites** : Renforcer la ventilation pour accélérer la dispersion du gaz. Surveiller la teneur en oxygène et les concentrations de gaz inflammable afin de prévenir l'asphyxie et la combustion.
- **Grandes fuites** : Fermer la vanne de la source de fuite (si l'opération est sûre). Utiliser un système de récupération de gaz dédié pour la récupération. Si la récupération n'est pas possible, diluer par pulvérisation d'eau. Lorsque la vanne de la bouteille ne peut pas être fermée, immerger la bouteille dans une solution aqueuse alcaline pour un traitement par absorption.
- **Élimination d'une fuite de bouteille** : Déplacer la bouteille vers une zone ventilée et sûre et la dépressuriser lentement ; si la vanne ne peut pas être fermée, contacter le fournisseur pour une prise en charge professionnelle.

6.4 Référence

Voir la section 8 (contrôles d'exposition/protection individuelle) et la section 13 (élimination).

Avertissement spécial : La densité de vapeur du R454B est environ 2.16 fois celle de l'air et s'accumulera dans les zones basses et les espaces confinés, créant un environnement déficitaire en oxygène et atteignant potentiellement des concentrations inflammables. Avant d'entrer dans des espaces confinés ou des zones basses, les teneurs en oxygène ($\geq 19.5\%$) et les concentrations de gaz inflammable (inférieures à 20 % de la LFL) doivent être vérifiées, en présence d'une personne de surveillance. Éliminer toutes les sources d'inflammation.

7 Manipulation et stockage

7.1 Précautions d'emploi en toute sécurité

- Utiliser dans des systèmes confinés avec une ventilation d'évacuation naturelle ou locale adéquate.
- Les opérateurs doivent être spécialement formés, suivre strictement les procédures de fonctionnement et détenir les certifications appropriées.
- **Tenir à l'écart de la chaleur, des étincelles, des flammes nues et des surfaces chaudes. Ne pas fumer.**
- Éviter tout contact avec les métaux réactifs et les comburants forts. Manipuler les bouteilles avec précaution afin d'éviter d'endommager les bouteilles et les accessoires.
- Équiper le lieu de travail d'un matériel d'intervention en cas de fuite. Manger, boire et fumer sont strictement interdits sur le lieu de travail.
- Lors de la manipulation du liquide, porter des gants isolants et des lunettes de sécurité pour prévenir la gelure.

- Utiliser des systèmes et des équipements de ventilation anti-déflagrants. Utiliser des outils et des équipements sans étincelle.
- Inspecter régulièrement l'étanchéité des bouteilles, des vannes et de la tuyauterie. Maintenir une bonne ventilation du lieu de travail afin d'éviter l'accumulation de gaz jusqu'à des concentrations inflammables.
- En tant que mélange zéotrope, charger en phase liquide pour garantir la constance de la composition.

7.2 Conditions de stockage en sécurité, y compris les incompatibilités

- Stocker dans un entrepôt dédié aux gaz inflammables, frais, sec et bien ventilé. La température de stockage ne doit pas dépasser 45 °C. Tenir à l'écart des sources de feu et de chaleur ; éviter l'exposition directe au soleil.
- Stocker séparément des comburants et des métaux réactifs. Les bouteilles doivent être stockées verticalement, avec les capuchons de vanne et les anneaux amortisseurs en place, et solidement fixées.
- Utiliser un éclairage et une ventilation anti-déflagrants. **Ne pas utiliser de matériel ni d'outils mécaniques susceptibles de produire des étincelles.**
- Le coefficient de remplissage ne doit pas dépasser 1.0 kg/L. Les zones de stockage doivent afficher des panneaux d'avertissement de sécurité bien visibles et être équipées de dispositifs de détection et d'alarme de gaz inflammable. Mettre en place un système de réception et de garde à deux personnes.

7.3 Utilisations finales spécifiques

Réservé à l'usage industriel et commercial en réfrigération et climatisation ; les utilisateurs doivent être formés professionnellement. Le R454B est un substitut écologique au R410A avec un GWP réduit d'environ 78 %, adapté à la climatisation résidentielle et commerciale, aux pompes à chaleur et aux refroidisseurs dans les systèmes à détente directe. Il ne doit pas être utilisé comme solution de retrofit dans des équipements R410A existants ; il ne doit être utilisé que dans les nouveaux systèmes conçus pour le R454B. Non approuvé pour le contact direct avec les aliments, l'inhalation médicale ou d'autres usages non approuvés.

8 Contrôles d'exposition / protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

VLEP de Chine	Aucune limite réglementaire établie. Référence WEEL : 500 ppm (TWA, 8 h)
WEEL des États-Unis (composant R1234yf)	500 ppm (TWA)
TLV-TWA de l'ACGIH des États-Unis (composant R32)	1000 ppm (moyenne pondérée dans le temps)
OEL recommandée pour le mélange	500 ppm (TWA, valeur la plus restrictive)

Limite d'exposition biologique	Non établi
--------------------------------	------------

Remarque : selon la norme GBZ 2.1-2019, cette substance n'est actuellement pas répertoriée dans le tableau des limites d'exposition professionnelle chinoises ; les normes internationales sont recommandées à titre de guide opérationnel.

8.2 Méthodes de surveillance de l'exposition

Chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (GC-FID) ou spectrométrie de masse (GC-MS) ; détecteurs portables de gaz halogénés/inflammables

8.3 Contrôles techniques appropriés

- Enfermer les procédés de production ; prévoir une ventilation d'évacuation générale ou locale. Prévoir des douches de sécurité et des stations de lavage oculaire.
- Installer des dispositifs de détection et d'alarme de gaz inflammable (alarme à 20 % de la LFL) dans les zones où des fuites importantes peuvent se produire. Utiliser des équipements électriques anti-déflagrants.

8.4 Équipement de protection individuelle (EPI)

Protection respiratoire :

- Conditions normales : aucune protection particulière requise. À des concentrations plus élevées : un demi-masque respiratoire est recommandé. En environnement à forte concentration ou en cas d'urgence : un appareil de protection respiratoire autonome à pression positive (SCBA) doit être porté.

Protection oculaire : Lunettes de sécurité pour les opérations courantes ; des lunettes de sécurité chimiques ou un écran facial sont requis lors de la manipulation du liquide pour prévenir la gelure.

Protection de la peau : Gants de protection antistatiques pour la manipulation courante ; gants isolants cryogéniques lors de la manipulation du liquide. Vêtements de travail antistatiques pour la protection du corps ; vêtements de protection contre le froid lors de la manipulation du liquide.

8.5 Mesures d'hygiène

- Retirer les vêtements contaminés immédiatement après le travail ; laver la peau abondamment. Maintenir de bonnes habitudes d'hygiène personnelle. Équiper le lieu de travail de stations de lavage oculaire et de douches d'urgence.

9

Propriétés physiques et chimiques

9.1 Propriétés physiques et chimiques de base

Aspect	Gaz incolore avec une légère odeur éthérée ; gazeux à température et pression normales ; liquide transparent incolore sous pression
Seuil d'odeur	Aucune donnée disponible (légère odeur éthérée)

pH	Non applicable (gaz)
Point de fusion / congélation	Pas de point de fusion défini (mélange)
Point d'ébullition / plage (101.3 kPa)	-50.9 °C (-59.6 °F) (point de bulle, glissement de température ~1.5 °C)
Point d'éclair	Aucun (non applicable pour un gaz, mais classé comme faiblement inflammable)
Vitesse d'évaporation	Aucune donnée disponible
Inflammabilité (gaz)	Faiblement inflammable (A2L)
Limites d'explosivité supérieure/inférieure	~10 %–18 % (dans l'air, estimé)
Pression de vapeur (25 °C, point de bulle)	~1470 kPa
Densité de vapeur (air = 1)	~2.16 (plus lourd que l'air)
Densité relative (liquide, 21.1 °C)	0.980 g/cm ³
Solubilité	Légèrement soluble dans l'eau ; soluble dans l'éthanol, l'éther diéthylique et autres solvants organiques
Coefficient de partage (log P)	Aucune donnée disponible (mélange)
Température d'auto- inflammation	~430 °C (estimé)
Température de décomposition	>400 °C (début de la décomposition thermique)
Viscosité (gaz, 25°C)	~12 µPa·s
Tension superficielle (25 °C, liquide)	~6 mN/m
Vitesse de combustion	≤10 cm/s (exigence de classe A2L)

9.2 Propriétés thermodynamiques

Température critique	77.0 °C (170.6 °F)
Pression critique	~5270 kPa (5.27 MPa / 763.9 psia)

Densité critique	~443 kg/m ³
Chaleur de vaporisation (au point d'ébullition)	~220 kJ/kg
Chaleur spécifique du liquide (25 °C)	~1.45 kJ/(kg·°C)
Chaleur spécifique du gaz (25 °C, pression constante)	~0.89 kJ/(kg·°C)

9.3 Autres données de sécurité

Classe de sécurité ASHRAE	A2L (faiblement inflammable, faible toxicité)
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP)	0 (ne déplete pas la couche d'ozone)
Potentiel de réchauffement climatique (GWP, 100 ans)	466 (AR4) / 467 (AR5) (réduit d'environ 78 % par rapport au R410A)
Durée de vie atmosphérique	R32 ~4.9 ans, R1234yf ~11 jours ; mélange global ~3.6 ans
Glissement de température	~1.5 °C (mélange zéotrope)

10 Stabilité et réactivité

10.1 Réactivité

Chimiquement stable à température et pression normales ; peu enclin aux réactions chimiques.

10.2 Stabilité chimique

Stable à température et pression normales. Le composant R1234yf contient une double liaison carbone-carbone et se dégrade relativement rapidement dans l'atmosphère (~11 jours), mais reste stable dans les conditions normales de stockage et d'utilisation.

10.3 Possibilité de réactions dangereuses

- La décomposition thermique à haute température (>400°C) produit du fluorure d'hydrogène toxique, du monoxyde de carbone et du fluorure de carbonyle.
- Peut réagir avec les métaux alcalins, les métaux alcalino-terreux et la poudre d'aluminium à haute température ou dans des conditions spécifiques.
- Le composant R32 peut former des mélanges inflammables avec l'air dans des conditions spécifiques (caractéristique faiblement inflammable A2L).

10.4 Conditions à éviter

Température élevée, flammes nues, sources de chaleur directes, surpression des bouteilles, fortes sources d'inflammation

10.5 Matériaux incompatibles

Métaux réactifs (sodium, potassium, calcium, poudre d'aluminium, poudre de magnésium, etc.), comburants forts

10.6 Produits de décomposition dangereux

Fluorure d'hydrogène (HF), monoxyde de carbone (CO), fluorure de carbonyle (COF₂) , autres composés fluorés

10.7 Polymérisation dangereuse

Ne subira pas de polymérisation.

11 Informations toxicologiques

11.1 Toxicité aiguë

CL par inhalation chez le rat ₅₀ (4 h, mélange estimé)	> 500,000 ppm
CL du composant R32 chez le rat ₅₀ (4 h)	> 1,000,000 ppm
CL du composant R1234yf chez le rat ₅₀ (4 h)	> 520,000 ppm
DL cutanée chez le lapin ₅₀	Aucune donnée (substance gazeuse)

11.2 Irritation / corrosion cutanée

Le contact avec le liquide peut provoquer une gelure (lésion physique), mais la substance n'est pas classée comme chimiquement corrosive.

11.3 Irritation / corrosion oculaire

Le contact avec le liquide peut provoquer une gelure grave et des lésions cornéennes.

11.4 Sensibilisation respiratoire ou cutanée

Aucune sensibilisation signalée.

11.5 Mutagénicité sur les cellules germinales

Tous les composants n'ont montré aucun effet mutagène lors d'essais in vitro et in vivo.

11.6 Cancérogénicité

Aucun des composants n'est répertorié comme cancérogène par l'IARC, l'ACGIH ou d'autres organismes.

IARC : Non classé ; ACGIH : groupe A4 ; EPA : groupe D.

11.7 Toxicité pour la reproduction

Les études animales n'ont montré aucune toxicité significative pour la reproduction ou le développement à fortes concentrations.

11.8 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition unique

- Effets narcotiques (catégorie 3) : l'inhalation à forte concentration peut provoquer une dépression du système nerveux central.
- Effets cardiaques : l'exposition à forte concentration peut provoquer une arythmie (sensibilisation aux catécholamines).

11.9 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition répétée

L'exposition répétée à faible concentration n'a montré aucune toxicité significative pour les organes cibles.

11.10 Danger par aspiration

À l'état gazeux, une pneumopathie d'aspiration est peu probable. L'inhalation à forte concentration peut provoquer une dépression du système nerveux central et une sensibilisation cardiaque.

12 Informations écologiques

12.1 Écotoxicité

Toxicité aiguë pour les poissons (CL ₅₀ , 96 h)	> 100 mg/L (faible toxicité pour les poissons)
Toxicité aiguë pour Daphnia (CE ₅₀ , 48 h)	> 100 mg/L
Inhibition de la croissance des algues (CE ₅₀ , 72 h)	> 100 mg/L

12.2 Persistance et dégradabilité

- Dégradation atmosphérique : le composant R1234yf se dégrade rapidement (~11 jours) ; le composant R32 se dégrade plus lentement (~4.9 ans).
- Biodégradabilité : non facilement biodégradable.

12.3 Potentiel de bioaccumulation

Tous les composants ont des valeurs de log P faibles, indiquant un faible potentiel de bioaccumulation.

12.4 Mobilité dans le sol

En tant que gaz, il est très volatil et mobile.

12.5 Résultats de l'évaluation PBT et vPvB

Ne répond pas aux critères PBT/vPvB.

12.6 Autres effets néfastes

- **ODP** : 0 (ne déplete pas la couche d'ozone)
- **GWP (100 ans)** : 466 (AR4) / 467 (AR5) (réduit d'environ 78 % par rapport au R410A)
- Les rejets importants contribuent au réchauffement planétaire ; les émissions doivent être maîtrisées, en privilégiant la récupération et la réutilisation.
- Le composant R32 est un HFC soumis aux contrôles de l'amendement de Kigali ; le R1234yf est un HFO à GWP très faible et n'est pas soumis à des contrôles.

13 Considérations relatives à l'élimination

13.1 Méthodes de traitement des déchets

Produit / résidus :

- Le rejet direct dans l'atmosphère est strictement interdit (gaz à effet de serre). Le recyclage et la régénération sont les méthodes de traitement privilégiées.
- Si le recyclage n'est pas possible, envoyer à une installation qualifiée d'élimination des déchets dangereux. Une incinération à haute température peut être utilisée.
- Ne pas rejeter dans les égouts, les milieux aquatiques ou le sol.

Emballages contaminés : Les bouteilles vides doivent être retournées au fournisseur ou à une organisation qualifiée pour traitement ; ne pas jeter ni découper sans autorisation.

13.2 Précautions particulières pour l'élimination

- Consulter les réglementations nationales et locales avant l'élimination. Les opérateurs doivent porter un équipement de protection individuelle approprié.
- Assurer une ventilation adéquate pour prévenir l'asphyxie du personnel et l'accumulation de gaz inflammable. Éliminer toutes les sources d'inflammation.

14 Informations sur le Transport

14.1 Numéro ONU

3161 (gaz liquéfié, inflammable)

14.2 Désignation officielle de transport ONU

GAZ LIQUÉFIÉ, INFLAMMABLE, N.S.A. (gaz réfrigérant R454B)

14.3 Classe de danger de transport

Classe 2.1 Gaz inflammable

14.4 Groupe d'emballage

Non applicable (les gaz de Classe 2 n'ont pas de classification de groupe d'emballage)

14.5 Étiquettes de danger

- Étiquette de danger principale : étiquette de gaz inflammable (rouge, classe 2.1)
- Étiquette de DANGER subsidiaire : Aucun

14.6 Méthode d'emballage

- Bouteilles en acier (sans soudure), conformes à la norme GB 5099 ou à des normes équivalentes. Spécifications courantes : bouteilles de 11.4 kg, 13.6 kg, 50 kg, 100 kg.
- Le coefficient de remplissage ne doit pas dépasser 1.0 kg/L. Sens de filetage de la sortie de vanne de bouteille : à gauche pour les gaz inflammables.

14.7 Exigences particulières pour les différents modes de transport

Transport routier (GB/T 12268 / ADR) :

- Les véhicules de transport doivent avoir les qualifications pour le transport de marchandises dangereuses. Les bouteilles doivent être équipées de capuchons de vanne et d'anneaux amortisseurs.
- Suivre les itinéraires désignés ; l'arrêt dans les zones résidentielles et densément peuplées est interdit. Les tuyaux d'échappement des véhicules doivent être équipés de coupe-flammes.

Transport ferroviaire (RID) :

- Pas de triage par buttées. Transport en wagons fermés ; bouteilles stockées verticalement ou horizontalement et arrimées.

Transport maritime (Code IMDG) :

- ONU 3161, classe 2.1. Polluant marin : non. Catégorie de chargement : D (pont uniquement).

Transport aérien (ICAO/IATA DGR) :

- ONU 3161, classe 2.1. Avion de passagers : interdit. Avion-cargo : autorisé (sous réserve des limites de quantité par colis).

14.8 Précautions de transport

- Ne pas transporter avec des comburants, des métaux réactifs ou des produits chimiques de qualité alimentaire.
- Les véhicules de transport doivent être équipés de matériel de lutte contre l'incendie et de matériel d'intervention d'urgence en cas de fuite. Le personnel de transport doit être certifié.
- Protéger de l'exposition au soleil, de la pluie et des températures élevées pendant le transport. Les tuyaux d'échappement des véhicules doivent être équipés de coupe-flammes. Manipuler avec précaution lors du chargement et du déchargement.

15.1 Réglementations chinoises

- Règlement sur la gestion sûre des produits chimiques dangereux (décret du Conseil des affaires d'État n° 591)
- Catalogue des produits chimiques dangereux (édition 2015) : répertoire
- Normes de classification et d'étiquetage des produits chimiques (série GB 30000)
- Fiche de données de sécurité pour produits chimiques - contenu et ordre (GB/T 16483-2008)
- Limites d'exposition professionnelle aux facteurs dangereux sur le lieu de travail - partie 1 : facteurs dangereux chimiques (GBZ 2.1-2019)
- Règlement technique pour la sécurité des bouteilles de gaz (TSG 23-2021)
- Loi sur la sécurité de la production de la RPC ; loi sur la prévention et la lutte contre la pollution atmosphérique de la RPC
- Plan de mise en œuvre de l'amendement de Kigali au Protocole de Montréal (Chine) : le composant R32 (HFC) est soumis à un contrôle

15.2 Réglementation internationale

- **SGH ONU** : 8e édition révisée
- **Protocole de Montréal**: Substance non appauvrissante de la couche d'ozone (ODP = 0)
- **Amendement de Kigali au Protocole de Montréal** : Le composant R32 est un HFC à GWP élevé soumis à un contrôle ; le R1234yf est un HFO non soumis à un contrôle
- **Règlement de l'UE sur les gaz fluorés (UE 517/2014)** : Le R454B répond aux exigences de quota en tant que substitut à faible GWP du R410A
- **Règlement UE REACH / CLP**
- **Programme SNAP de l'US EPA** : Approuvé pour la climatisation résidentielle et commerciale
- **Loi AIM des États-Unis** : Programme de réduction progressive des HFC
- **ADR/RID, code IMDG, DGR IATA**

16.1 Références

- Norme ASHRAE 34-2024 : désignation et classification de sécurité des fluides frigorigènes
- Manuel ASHRAE - systèmes CVC et équipements
- Rapport d'évaluation RTOC du PNUE 2022
- GB/T 16483-2008 Fiche de données de sécurité pour produits chimiques - contenu et ordre
- Normes de classification et d'étiquetage des produits chimiques de la série GB 30000
- Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) des Nations Unies, 8e édition révisée

16.2 Abréviations

Abréviation	Nom complet
FDS/FDS-M	Fiche de données de sécurité
SGH	Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
CAS	Chemical Abstracts Service (numéro)
un	Nations Unies (numéro de marchandises dangereuses)
ODP	Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone
GWP	Potentiel de réchauffement climatique
LC ₅₀	Concentration létale, 50 %
ARI	Appareil respiratoire isolant
HFC	Hydrofluorocarbone
HFO	Hydrofluoro-oléfine
TSEO	Toxicité Spécifique d'Organe Cible

16.3 Clause de non-responsabilité

La présente Fiche de Données de Sécurité (SDS) est établie conformément à la norme GB/T 16483-2008 et aux normes SGH des Nations Unies et est destinée à fournir des orientations sur l'utilisation sûre, la manipulation et l'élimination du produit. Les informations ne servent que de guide de sécurité opérationnel et ne constituent pas une garantie des spécifications ou des performances du produit. Les utilisateurs doivent évaluer l'applicabilité de ces informations en fonction de leurs scénarios d'utilisation spécifiques et des exigences réglementaires locales, et prendre les précautions de sécurité nécessaires. L'établissement décline toute responsabilité juridique pour toute perte directe ou indirecte résultant de l'utilisation des informations de ce document. Les données de ce document peuvent être mises à jour à mesure que de nouvelles recherches et réglementations évoluent ; il est recommandé de vérifier périodiquement la dernière version.

Le présent document est établi conformément à la norme GB/T 16483-2008 et à la 8e édition révisée du SGH des Nations Unies | Fiche de Données de Sécurité du fluide frigorigène R454B | Version V1.0