

Fiche de Données de Sécurité (SDS)

1,1,1,3,3-Pentafluorobutane (R365mfc / HFC-365mfc)

N° CAS : 406-58-6 N° ONU : 3163 Date d'émission : Aug 29, 2026 Version : 1.0

1 Identification

1.1 Identifiant du produit

Nom chimique	1,1,1,3,3-Pentafluorobutane
Noms communs / synonymes	R365mfc, HFC-365mfc, pentafluorobutane, HFC 365mfc, Genetron 365mfc
Numéro CAS	406-58-6
Numéro ONU	3163 (gaz liquéfié, n.s.a.)
Code des marchandises dangereuses	Gaz de classe 2.2 non inflammable et non toxique (Remarque : cette substance est inflammable ; le transport nécessite des précautions spéciales contre l'incendie/l'explosion)
Formule moléculaire	C ₄ H ₅ F ₅ (CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃)
Masse moléculaire	166.07 g/mol
Utilisation recommandée	Agent d'expansion pour mousse de polyuréthane (usage principal), fluide frigorigène pour groupes refroidisseurs centrifuges, gaz propulseur d'aérosols, composant d'agent extincteur, fluide de travail pour cycle organique de Rankine, etc.

1.2 Détails du fournisseur de la fiche de données de sécurité

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 Numéro de téléphone d'urgence

Ligne d'urgence chimique nationale (Chine): +86-532-83889090 (24 heures)

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

2 Identification des dangers

2.1 Classification SGH

Classification de DANGER :

- Liquides inflammables (danger physique) — Catégorie 2
- Irritation cutanée (danger pour la santé) — Catégorie 2
- Toxicité spécifique d'organe cible - exposition unique (DANGER pour la santé, effet narcotique) — Catégorie 3

Remarque : le R365mfc est un fluide frigorigène/agent d'expansion de classe A2 ASHRAE (inflammable). Il est liquide à température ambiante (point d'ébullition 40.2°C) avec un point d'éclair de -27°C, classé liquide hautement inflammable. La vapeur peut former des mélanges explosifs avec l'air.

2.2 Éléments d'étiquetage SGH



GHS02 Inflammable



GHS07 Point d'exclamation

Mention d'avertissement : **DANGER**

Mentions de DANGER :

H225 Liquide et vapeurs très inflammables.

H315 Provoque une irritation cutanée.

H336 Peut provoquer somnolence ou vertiges.

Conseils de prudence :

P101 En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette du produit.

P102 Lire et comprendre toutes les précautions de sécurité avant la manipulation.

P210 Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, des étincelles, des flammes nues et de toute autre source d'inflammation. 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.

P403+P235 Stocker dans un endroit bien ventilé. Tenir au frais.

P501 Éliminer le contenu/récipient conformément aux réglementations locales.

2.3 Autres dangers

- La vapeur est plus lourde que l'air (~5.73 fois) et peut se propager sur de longues distances le long du sol ; l'inflammation à un point éloigné peut provoquer un retour de flamme.
- Liquide hautement inflammable avec un point d'éclair de -27°C ; limites d'explosivité 3.6%–13.3% (vol dans l'air). La vapeur forme des mélanges explosifs avec l'air.
- Se décompose à haute température en produisant des gaz toxiques et corrosifs (fluorure d'hydrogène, monoxyde de carbone, fluorure de carbonyle, etc.).
- Les récipients peuvent se rompre ou éclater sous l'effet de la chaleur en raison de l'augmentation de la pression interne.
- Une exposition à forte concentration peut provoquer des arythmies cardiaques (sensibilisation cardiaque).

3 Composition/informations sur les ingrédients

3.1 Substance/mélange

Ce produit est une substance pure.

3.2 Informations sur la composition

Nom du composant	CAS N°.	Concentration (en masse)
1,1,1,3,3-Pentafluorobutane	406-58-6	≥99.5%

3.3 Informations sur les impuretés

Impureté	Limite de spécification
Acidité (en HCl)	≤1 ppm
Humidité	≤10 ppm

Résidu d'évaporation	≤100 ppm
Gaz non condensables	≤1.5%
Chlorure	Conforme

4 Premiers secours

4.1 Description des mesures de premiers secours nécessaires

Conseils généraux : Faire sortir immédiatement la victime de la zone contaminée. Maintenir au chaud et au repos. Présenter cette SDS au médecin traitant.

Inhalation :

- Déplacer immédiatement la victime à l'air frais. Maintenir les voies respiratoires dégagées.
- Administrer de l'oxygène si la respiration est difficile.
- Si la victime ne respire pas, pratiquer une respiration artificielle (de préférence avec un masque à valve et réservoir ou un masque de poche ; éviter la respiration bouche-à-bouche).
- En l'absence de pouls, commencer immédiatement la réanimation cardiopulmonaire (RCP).
- Tenir la victime au chaud et au repos. Surveiller étroitement son état.
- Consulter immédiatement un médecin.

Contact avec la peau :

- Retirer immédiatement les vêtements contaminés. Laver la peau avec de l'eau et du savon en abondance.
- En cas d'irritation cutanée ou d'éruption, consulter un médecin.
- En cas de gelure due au contact avec un gaz liquéfié, rincer immédiatement à l'eau tiède (37–40°C) pour favoriser le réchauffement. NE PAS utiliser d'eau chaude ni de chaleur directe.
- NE PAS frotter la zone gelée. Couvrir avec un pansement stérile. Consulter immédiatement un médecin.

Contact oculaire :

- Ouvrir immédiatement les paupières et rincer abondamment avec beaucoup d'eau ou de sérum physiologique pendant au moins 15 minutes.
- Assurer une irrigation complète de toutes les surfaces oculaires en soulevant les paupières supérieures et inférieures.
- Retirer les lentilles de contact si elles sont présentes et facilement amovibles.
- Consulter immédiatement un médecin, de préférence un ophtalmologiste.

Ingestion :

Cette substance est un liquide à température ambiante. En cas d'ingestion, NE PAS provoquer de vomissement. Rincer la bouche, faire boire de l'eau (environ 200–300 mL) et maintenir les voies respiratoires

dégagées. Consulter immédiatement un médecin. En cas de vomissement, pencher la victime en avant pour prévenir l'aspiration.

4.2 Symptômes et effets les plus importants, aigus et retardés

- Inhalation aiguë : étourdissements, somnolence, céphalées, nausées, ataxie, perte de connaissance, arythmie cardiaque.
- Contact avec la peau : irritation cutanée, rougeurs ; le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer des gelures.
- Contact avec les yeux : irritation, larmolement, rougeurs ; le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer des gelures graves et des lésions cornéennes.
- Ingestion : irritation gastro-intestinale possible, nausées, vomissements ; l'aspiration peut provoquer une pneumopathie chimique.

4.3 Indication de toute attention médicale immédiate et traitement spécial nécessaire

Notes pour les médecins :

- Traitement symptomatique et de soutien. Maintenir les voies respiratoires ; administrer de l'oxygène si nécessaire.
- Surveiller la fonction cardiaque; l'exposition à haute concentration peut provoquer des arythmies.
- Éviter les médicaments catécholaminergiques (p. ex. épinéphrine/adrenaline) — ils peuvent augmenter la sensibilité myocardique aux hydrocarbures fluorés et provoquer une fibrillation ventriculaire.
- Traiter les gelures selon les protocoles standard: lukewarm eau (37–40°C) rewarming. NE PAS utiliser de chaleur sèche ou de massage.
- Si une pneumopathie d'aspiration se développe après ingestion, traiter comme une pneumopathie chimique.

5 Mesures de lutte contre l'incendie

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Mousse résistante à l'alcool, poudre chimique, dioxyde de carbone, brouillard d'eau.

Moyens d'extinction inappropriés : Jet d'eau direct (pour les feux de liquide, un jet d'eau risque de propager l'incendie).

5.2 Dangers spécifiques résultant de la substance ou du mélange

- Liquide hautement inflammable : point d'éclair -27°C, température d'auto-inflammation 405°C, limites d'explosivité 3.6%–13.3% (vol dans l'air).

- La vapeur est plus lourde que l'air et peut s'accumuler dans les zones basses ; l'inflammation à un point éloigné peut provoquer un retour de flamme.
- La décomposition thermique à haute température produit des gaz toxiques et corrosifs : fluorure d'hydrogène, monoxyde de carbone, fluorure de carbonyle, etc.
- Les récipients peuvent se rompre ou éclater sous l'effet de la chaleur en raison de l'augmentation de la pression interne.
- Peut réagir avec les métaux alcalins, les métaux alcalino-terreux et la poudre d'aluminium dans certaines conditions.

5.3 Produits de combustion dangereux

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

5.4 Conseils aux pompiers

- Les pompiers doivent porter un appareil respiratoire isolant à pression positive (ARI) et des vêtements de protection complète ignifugés.
- Si possible, déplacer les récipients de la zone d'incendie vers un endroit sûr.
- Refroidir les récipients avec une pulvérisation d'eau à distance de sécurité jusqu'à ce que l'incendie soit éteint.
- Évacuer immédiatement si les récipients présentent une décoloration ou si les dispositifs de décharge de pression commencent à évacuer.
- Isoler la zone ; empêcher le personnel non autorisé d'entrer.
- Utiliser de la mousse ou un brouillard d'eau ; éviter les jets d'eau directs sur les feux de liquide.
- Empêcher l'eau d'extinction de pénétrer dans les égouts et les voies d'eau.

6 Mesures en cas de libération accidentelle

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

- Évacuer immédiatement le personnel de la zone de fuite vers des endroits sous le vent. Établir un périmètre et restreindre l'accès.
- Supprimer toutes les sources d'inflammation (flammes nues, étincelles électriques, électricité statique). Utiliser uniquement des outils ne produisant pas d'étincelles.
- Les intervenants d'urgence doivent porter un appareil respiratoire isolant autonome (SCBA), des vêtements de travail antistatiques, des gants de protection et une protection oculaire.
- Entrer par la direction sous le vent.
- Stopper la fuite si cela peut se faire sans danger.
- Ne pas toucher ni marcher dans le matériau déversé.

6.2 Précautions environnementales

- Empêcher le liquide de pénétrer dans les égouts, les sous-sols ou les espaces confinés (risque d'explosion dû à la vapeur).
- Empêcher la pénétration dans les voies d'eau, le sol et les systèmes de drainage.
- Réduire au minimum les rejets pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ; récupérer chaque fois que possible.
- Ventiler la zone en toute sécurité pour accélérer la dispersion de la vapeur.

6.3 Méthodes et matériaux de confinement et de nettoyage

- **Petite fuite** : Absorber avec du sable, de la vermiculite ou d'autres matériaux inertes. Recueillir dans des récipients fermés. Augmenter la ventilation pour accélérer la dispersion de la vapeur.
- **Fuite importante** :
 - Ériger des digues ou creuser des bassins pour contenir le déversement et empêcher sa propagation.
 - Transférer vers des camions-citernes ou des collecteurs dédiés à l'aide de pompes antidéflagrantes.
 - Récupérer à l'aide d'équipements de récupération dédiés.
 - Couvrir de mousse pour réduire le danger de vapeur.
- **Fuite du récipient** : Si le récipient ne peut pas être fermé, contacter le fournisseur pour une manipulation professionnelle.

6.4 Référence

Voir section 8 (Contrôles d'exposition/protection individuelle) et section 13 (Considérations relatives à l'élimination).

DANGER critique : La vapeur de R365mfc est environ 5.73 fois plus lourde que l'air et s'accumulera dans les zones basses et confinées. La vapeur forme des mélanges explosifs avec l'air (limites d'explosivité 3.6%–13.3%). Vérifier toujours la concentration de gaz combustible et la teneur en oxygène avant d'entrer dans des espaces confinés ou des zones basses, et appliquer un système de binôme.

7

Manipulation et stockage

7.1 Précautions d'emploi en toute sécurité

- Manipuler dans des systèmes fermés avec une Ventilation naturelle adéquate ou une aspiration localisée.
- Le personnel doit être spécialement formé et suivre strictement les procédures opérationnelles. Personnel certifié uniquement.
- Tenir à l'écart du feu et des sources de chaleur. Ne pas fumer dans les zones de travail.
- Utiliser des systèmes de ventilation et des équipements antidéflagrants. Empêcher la vapeur de pénétrer dans l'atmosphère du lieu de travail.

- Éviter le contact avec les comburants et les métaux réactifs.
- Manipuler les récipients avec précaution ; ne pas les laisser tomber, glisser, rouler ou heurter.
- Équiper la zone d'équipements d'extinction appropriés et d'un matériel d'intervention d'urgence en cas de fuite.
- Ne pas manger ni boire dans les zones de travail.
- Porter des gants de protection et une protection oculaire/du visage lors de la manipulation du liquide pour prévenir les gelures et l'irritation cutanée.
- Contrôler le débit lors du remplissage (ne pas dépasser 3 m/s) et assurer une mise à la terre correcte pour prévenir l'accumulation d'électricité statique.

7.2 Conditions de stockage en sécurité, y compris les incompatibilités

- Stocker dans un entrepôt de liquides inflammables frais, sec et bien ventilé.
- La température de stockage ne doit pas dépasser 30°C. Tenir éloigné du feu, des sources de chaleur et de la lumière directe du soleil.
- Stocker séparément des comburants et des métaux réactifs. Ne pas stocker avec des matériaux incompatibles.
- La zone de stockage doit être équipée d'un matériel d'intervention d'urgence en cas de fuite et de matériaux de confinement appropriés.
- Les récipients doivent être fermés et correctement arrimés pour éviter le basculement.
- Utiliser un éclairage et des systèmes de ventilation anti-déflagrants.
- Interdire l'utilisation d'équipements et d'outils pouvant générer des étincelles.
- Afficher des panneaux d'avertissement clairs « Défense de fumer / Flammes nues interdites » dans les zones de stockage.
- Mettre en œuvre un système de réception/délivrance à deux personnes et de garde à deux personnes.
- Équiper la zone de stockage d'équipements d'extinction appropriés.

7.3 Utilisations finales spécifiques

Usage industriel uniquement. Le personnel doit être formé professionnellement. Principalement utilisé comme agent d'expansion pour mousse rigide de polyuréthane, également utilisé comme fluide frigorigène et gaz propulseur d'aérosols. Ne pas utiliser pour un contact direct avec les aliments, l'inhalation médicale ni d'autres applications non approuvées.

8

Contrôles d'exposition/protection individuelle

8.1 Paramètres de contrôle

VLE chinoise (Valeur Limite d'Exposition professionnelle)

Aucune limite réglementaire établie. Référence recommandée : AIHA WEEL 500 ppm (TWA, 8 h)

AIHA WEEL-TWA (États-Unis)	500 ppm, moyenne pondérée dans le temps sur 8 heures
PEL-TWA OSHA (États-Unis)	Non établi
DFG MAK (Allemagne)	500 ppm (valeur de référence)
Valeur limite biologique	Non établi

Remarque : selon la norme GBZ 2.1-2019, cette substance ne figure pas actuellement dans le tableau chinois des VLEP. Il est recommandé de se référer aux normes internationales. NOAEL = 26,000 ppm.

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) ; spectroscopie infrarouge ; détecteur de gaz combustible.

8.3 Contrôles techniques appropriés

- Conception de processus fermé avec Ventilation générale ou aspiration localisée.
- Fournir une douche de sécurité et un poste de lavage des yeux.
- Installer des alarmes de détection de gaz inflammables dans les zones où de grandes fuites peuvent se produire.
- Utiliser un matériel électrique et un éclairage antidéflagrants.
- Tout l'équipement métallique doit être correctement mis à la terre pour empêcher l'accumulation d'électricité statique.

8.4 Mesures de protection individuelle

Protection respiratoire :

- Conditions normales (sous la limite d'exposition) : aucune protection spéciale requise.
- Concentrations élevées : un demi-masque respiratoire avec cartouche à vapeurs organiques est recommandé.
- Concentration élevée ou sauvetage/évacuation d'urgence : un appareil de protection respiratoire autonome à pression positive (ARIP) doit être porté.
- Avant d'entrer dans des espaces confinés, vérifier la concentration de gaz combustible ; si l'oxygène est insuffisant, le port d'un appareil respiratoire isolant autonome (SCBA) est obligatoire.

Protection des yeux/du visage :

- Le port de lunettes de sécurité chimiques ou d'un écran facial est obligatoire pour prévenir les projections de liquide et l'irritation par la vapeur.

Protection cutanée :

- Protection des mains : gants résistants aux produits chimiques (p. ex. gants en caoutchouc nitrile) ; pour le contact avec le gaz liquéfié, ajouter des gants isolants cryogéniques.
- Protection du corps : vêtements de travail antistatiques ; vêtements résistant au froid pour le contact avec le liquide.

- Autres : ne pas fumer sur les lieux de travail ; porter des chaussures antistatiques ; éviter l'inhalation à des concentrations élevées.

8.5 Mesures d'hygiène

- Retirer les vêtements contaminés et laver soigneusement la peau après le travail.
- Maintenir une bonne hygiène personnelle.
- S'assurer qu'un poste de lavage des yeux et une douche d'urgence sont disponibles sur le lieu de travail.
- Les vêtements de travail doivent être stockés dans des zones désignées ; ne pas les rapporter dans les locaux d'habitation.

9 Propriétés physiques et chimiques

9.1 Propriétés physiques et chimiques de base

Aspect et odeur	Liquide incolore avec une légère odeur éthérée ; liquide à température ambiante (point d'ébullition 40.2°C, supérieur à la température ambiante) ; liquide à faible pression de vapeur
Seuil olfactif	Non disponible (faible odeur de type éther)
pH	Sans objet (liquide non aqueux)
Point de fusion / Point de congélation	-58 °C (-72.4 °F)
Point d'ébullition / Intervalle d'ébullition (101.3 kPa)	40.2 °C (104.4 °F) (liquide à température ambiante)
Point d'éclair (coupelle fermée)	-27 °C (-16.6 °F) (hautement inflammable)
Taux d'évaporation	Non disponible
Inflammabilité (liquide)	Hautement inflammable (Catégorie 2)
Limites d'explosibilité (supérieure/inférieure)	Inférieure : 3.6% (vol) / Supérieure : 13.3% (vol)
Pression de vapeur (25°C)	12 kPa (pression de vapeur saturante)
Densité de vapeur (air = 1)	~5.73 (plus lourd que l'air)
Densité relative (liquide, 25°C)	1.270 g/cm ³

Solubilité	Peu soluble dans l'eau ; soluble dans l'éthanol, l'éther, l'acétone et autres solvants organiques
Coefficient de partage octanol/eau (log P)	~2.74 (estimé)
Température d'auto-inflammation	405 °C (761 °F)
Température de décomposition	>300 °C début de décomposition thermique
Viscosité (liquide, 25°C)	~0.48 mPa·s
Tension superficielle (liquide, 25°C)	~10.3 mN/m

9.2 Propriétés thermodynamiques

Température critique	186.9 °C (368.4 °F)
Pression critique	2730 kPa (2.73 MPa / 395.9 psia)
Densité critique	0.470 g/cm ³
Chaleur de vaporisation (au point d'ébullition)	180 kJ/kg
Chaleur spécifique du liquide (25°C)	1.31 kJ/(kg·°C)
Constante de la loi de Henry (25°C)	~5.0 × 10 ⁻¹ mol/(m ³ ·Pa) (estimé)

9.3 Autres données de sécurité

groupe de sécurité ASHRAE	A2 (faible toxicité, inflammable)
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP)	0 (ne détruit pas la couche d'ozone ; voir section 12.6)
Potentiel de réchauffement climatique (GWP, 100 ans)	~794 (voir section 12.6)

10.1 Réactivité

Chimiquement relativement stable à température et pression normales, mais hautement inflammable.

10.2 Stabilité chimique

Stable dans les conditions normales de température et de pression ; tenir à l'écart du feu et des sources de chaleur.

10.3 Possibilité de réactions dangereuses

- La vapeur forme des mélanges explosifs avec l'air (limites d'explosivité 3.6%–13.3%) ; extrêmement inflammable en présence de flamme nue ou de fortes chaleurs.
- La décomposition thermique à haute température 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.
- Peut réagir violemment avec de forts agents comburants.

10.4 Conditions à éviter

Haute température, flamme nue, étincelles, électricité statique, sources de chaleur directes, surpression des récipients

10.5 Matériaux incompatibles

Métaux réactifs (sodium, potassium, calcium, poudre d'aluminium, poudre de magnésium, etc.), agents fortement oxydants

10.6 Produits de décomposition dangereux

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

10.7 Polymérisation dangereuse

N'aura pas lieu.

11

Informations toxicologiques

11.1 Toxicité aiguë

CL par inhalation chez le rat ₅₀ (4 h)	100,500 ppm (10.05 % vol)
CL par inhalation chez la souris ₅₀ (2 h)	Non disponible

DL par voie cutanée chez le lapin ₅₀	>2000 mg/kg (faible toxicité estimée)
---	---------------------------------------

11.2 Irritation cutanée/Corrosion

Le contact avec le liquide peut provoquer une irritation cutanée (classification SGH : Catégorie 2). Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer des gelures (lésion physique). Ce n'est pas un corrosif chimique.

11.3 Irritation oculaire/Corrosion

Le contact avec le liquide ou la vapeur peut provoquer une irritation oculaire. Le contact avec le gaz liquéfié peut provoquer des gelures graves et des lésions cornéennes.

11.4 Sensibilisation respiratoire ou cutanée

Aucune sensibilisation signalée. Les données d'études animales disponibles et les données épidémiologiques humaines ne montrent aucun effet de sensibilisation.

11.5 Mutagénicité sur les cellules germinales

Les essais in vitro et in vivo (test d'Ames, test des aberrations chromosomiques, test du micronoyau chez la souris, etc.) ne montrent aucun effet mutagène.

11.6 Cancérogénicité

Preuves insuffisantes de cancérogénicité.

- IARC (Centre international de recherche sur le cancer) : non classé
- ACGIH (Conférence américaine des hygiénistes industriels de gouvernement) : non classé
- EPA (Agence américaine de protection de l'environnement) : non répertorié

11.7 Toxicité pour la reproduction

Les études sur animaux ne montrent pas de toxicité significative pour la reproduction ou le développement au niveau ou en dessous du NOAEL (26,000 ppm). Aucune donnée de toxicité reproductive humaine disponible.

11.8 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition unique

- Effet narcotique (Catégorie 3) : l'inhalation de fortes concentrations peut provoquer une dépression du système nerveux central, se manifestant par des étourdissements, la somnolence, des céphalées et une altération de la conscience.
- Effets cardiaques : une exposition à forte concentration peut provoquer une arythmie cardiaque, notamment en cas de stress ou d'exercice (sensibilisation aux catécholamines).

11.9 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition répétée

Une exposition répétée à faible concentration ne montre pas de toxicité d'organe cible significative. Les études d'inhalation à long terme chez l'animal (NOAEL 26,000 ppm) n'ont pas montré de lésions organiques claires.

11.10 DANGER d'aspiration

En cas d'ingestion de liquide avec vomissements, une pneumopathie d'aspiration peut se développer. L'inhalation de vapeur à des concentrations élevées peut provoquer une dépression du système nerveux central et une sensibilisation cardiaque.

12 Informations écologiques

12.1 Écotoxicité

Fish acute Toxicité (LC ₅₀ , 96 h)	> 100 mg/L (faible toxicité pour les poissons)
Daphnia acute Toxicité (EC ₅₀ , 48 h)	> 100 mg/L
Inhibition de la croissance des algues (CE ₅₀ , 72 h)	> 100 mg/L
Toxicité bactérienne	Non disponible

12.2 Persistance et dégradabilité

- Dégradation atmosphérique : principalement dégradé par réaction avec les radicaux hydroxyle ; durée de vie atmosphérique ~8.6 ans.
- Biodégradabilité : peu biodégradable (non facilement dégradé par les micro-organismes).
- Hydrolyse: Pas facilement hydrolysable à température ambiante.
- Photodégradation : peut être dégradé photochimiquement dans l'atmosphère.

12.3 Potentiel de Bioaccumulation

log P ≈ 2.74. Faible potentiel de bioaccumulation (en dessous du seuil de bioconcentration de log P = 4.5).

12.4 Mobilité dans le sol

Faible solubilité dans l'eau ; se volatilise partiellement vers l'atmosphère. En cas de rejet dans le sol, une partie se volatilise et une partie est retenue dans le sol.

12.5 Résultats de l'évaluation PBT et vPvB

Ne répond pas aux critères PBT (persistant, bioaccumulable et toxique) / vPvB (très persistant et très bioaccumulable).

12.6 Autres effets néfastes

- **Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP):** 0 (ne détruit pas la couche d'ozone ; substance HFC non ODS)
- **Potentiel de réchauffement climatique (GWP, horizon temporel de 100 ans):** ~794 (relatif au CO₂ = 1)

- Les rejets importants contribuent au réchauffement planétaire ; les émissions doivent être maîtrisées en priorisant la récupération et le réemploi.
- Substance non réglementée au titre du Protocole de Montréal (ODP = 0), mais c'est un gaz à effet de serre HFC réglementé par l'amendement de Kigali.

13 Considérations relatives à l'élimination

13.1 Méthodes de traitement des déchets

Produit/résidus :

- NE PAS rejeter directement dans l'atmosphère (gaz à effet de serre).
- La récupération et le recyclage (purification et réutilisation) sont l'approche préférée.
- Si la récupération n'est pas réalisable, éliminer via une installation agréée de traitement des déchets dangereux.
- L'incinération à haute température avec un laveur alcalin pour l'élimination du fluor est une méthode acceptable.
- Contrôler la vitesse d'alimentation lors de l'incinération pour prévenir une explosion de vapeur.
- Ne pas déverser dans les égouts, les voies d'eau ou le sol.

Emballage contaminé :

- Les récipients vides doivent être retournés au fournisseur ou à une installation qualifiée pour élimination. Ne pas jeter ni découper les récipients vides.
- Les récipients vides contenant du liquide résiduel et de la vapeur sont gérés comme déchets dangereux.
- Les récipients doivent être purgés de leur vapeur avant élimination.

13.2 Précautions particulières pour l'élimination

- Se référer aux réglementations nationales et locales avant l'élimination (e.g., Loi sur la prévention et le contrôle de la pollution par les déchets solides, Normes de contrôle de la pollution de stockage des déchets dangereux, etc.).
- Le personnel doit porter un équipement de protection individuelle approprié (voir section 8).
- Assurer une bonne ventilation ; tenir à l'écart des sources d'inflammation ; prévenir l'accumulation de vapeur.
- L'élimination doit être effectuée par une installation qualifiée et agréée.
- Les dossiers d'élimination doivent être conservés.

14 Informations sur le Transport

14.1 Numéro ONU

3163 (Gaz liquéfié, n.o.s., contenant du 1,1,1,3,3-pentafluorobutane)

14.2 Nom de Transport officiel un

GAZ LIQUÉFIÉ, N.O.S. (1,1,1,3,3-pentafluorobutane)

14.3 Classe(s) de DANGER pour le Transport

Classe 2.2 Gaz non inflammable, non toxique

Remarque : Bien que le R365mfc soit transporté sous ONU 3163 classe 2.2, cette substance est hautement inflammable (point d'éclair -27°C, limites d'explosivité 3.6%–13.3%). Des mesures strictes de prévention incendie et explosion doivent être prises pendant le transport et le stockage ; tenir à l'écart des sources d'inflammation et de la chaleur.

14.4 Groupe d'emballage

Non applicable (les gaz de classe 2 ne se voient pas attribuer de groupe d'emballage)

14.5 Marque d'emballage / Étiquette de DANGER

- Étiquette de danger principal : gaz non inflammable non toxique (vert, classe 2.2)
- Mention de danger complémentaire : étiquette d'avertissement « Inflammable » recommandée

14.6 Méthodes et matériaux de confinement et d'emballage

- Bouteilles en acier sans soudure ou récipients sous pression dédiés. Les bouteilles doivent être conformes aux normes nationales applicables (p. ex. GB 5099).
- Tailles d'emballage courantes : bouteilles/récipients sous pression de 10 kg, 50 kg, 400 kg, 800 kg.
- Le coefficient de remplissage ne doit pas dépasser 0.94 kg/L.
- Les récipients doivent être équipés de dispositifs de soulagement de pression.

14.7 Exigences spéciales pour différents modes de Transport

Transport routier :

- Les véhicules doivent être titulaires d'une licence de transport de marchandises dangereuses.
- Les bouteilles doivent avoir les chapeaux de vanne et les anneaux de sécurité en place.
- Les bouteilles sont généralement posées à plat avec les vannes pointant dans la même direction ; ne pas les empiler en travers. La hauteur ne doit pas dépasser la garde-corps du véhicule.
- Transporter tôt le matin/le soir en été pour éviter la lumière directe du soleil.
- Suivre les itinéraires désignés ; ne pas s'arrêter dans les zones résidentielles ou densément peuplées.
- Les tuyaux d'échappement des véhicules doivent être équipés de pare-étincelles.

Transport ferroviaire :

- Interdire le triage par bosse (pas de classification par roulement libre).
- Transporter dans des wagons couverts ; bouteilles debout ou posées à plat et fixées.

Transport maritime (Code IMDG) :

- ONU 3163, classe 2.2

- Polluant marin : N°
- Catégorie d'arrimage : A (sur pont ou sous pont), mais doit être tenu à l'écart des sources de chaleur et d'inflammation

Transport aérien (ICAO/IATA DGR) :

- ONU 3163, classe 2.2
- Gaz non inflammable et non toxique (Remarque : inflammable ; doit être conforme aux réglementations applicables)
- Acceptable à bord des avions de passagers et de fret (sous réserve de limites de quantité)

14.8 Précautions particulières pour l'utilisateur

- Ne pas transporter avec des comburants, des métaux réactifs ou des produits alimentaires/pour animaux.
- Les véhicules doivent être équipés d'équipement d'extinction d'incendie approprié et de matériel d'intervention d'urgence en CAS de fuite.
- Le personnel de Transport doit être spécialement formé et certifié.
- Protéger de la lumière du soleil, de la pluie et de la température élevée pendant le Transport.
- Lors des arrêts en cours de route, rester loin du feu, des sources de chaleur et des zones à haute température.
- Les tuyaux d'échappement des véhicules transportant ce produit doivent être équipés de pare-étincelles.
- Charger et décharger avec précaution pour éviter d'endommager les bouteilles et les raccords.
- Les récipients doivent être correctement arrimés pendant le transport pour prévenir les chocs et le basculement.

15 Informations réglementaires

15.1 Réglementations/législations sur la sécurité, la santé et l'environnement spécifiques à la substance ou au mélange

Réglementations internationales :

- **ONU SGH (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques):** 8e édition révisée
- **Protocole de Montréal:** N'est pas une substance appauvrissant la couche d'ozone contrôlée (ODP = 0)
- **Amendement de Kigali au Protocole de Montréal :** Le R365mfc est listé comme substance HFC réglementée, soumise à réduction progressive.
- **Protocole de Kyoto / Accord de Paris :** Inscrit comme gaz à effet de serre (classe HFC)
- **EU REACH Réglementation (EC 1907/2006):** Substance enregistrée
- **Réglementation UE CLP (CE 1272/2008) :** classification, étiquetage et emballage.
- **Réglementation UE F-Gaz (CE 517/2014) :** Règlement relatif aux gaz à effet de serre fluorés

- **Programme SNAP de l'US EPA** : Approuvé pour les applications d'agent d'expansion
- **US OSHA HCS 2012** : Norme de communication des dangers
- **US DOT 49 CFR** : Dangereux Materials Transportation Regulations
- **ADR/RID** : Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route et par chemin de fer
- **Code IMDG** : International Maritime Code des marchandises dangereuses
- **IATA DGR** : International Air Transport Association Dangereux Goods Regulations

15.2 Évaluation de la sécurité chimique

L'évaluation de la sécurité chimique n'a pas été effectuée pour cette substance dans le contexte de cette FDS. Les utilisateurs doivent effectuer leur propre évaluation en fonction des conditions d'utilisation spécifiques.

16 Autres informations

16.1 Références

- Guide de poche NIOSH sur les dangers chimiques
- Base de données CAMEO Chemicals de la NOAA
- Base de données de composés PubChem (CID 9683)
- Manuel ASHRAE - Systèmes et applications de réfrigération
- Cinquième rapport d'évaluation du GIEC (AR5) — source des données GWP
- GB/T 16483-2008 (Contenu et ordre des sections de la fiche de données de sécurité pour les produits chimiques)
- Série GB 30000 (Règles de classification et d'étiquetage des produits chimiques)
- SGH des Nations Unies, huitième édition révisée
- Amendement de Kigali au Protocole de Montréal

16.2 Abréviations

Abréviation	Terme complet
SDS / MSDS	Fiche de Données de Sécurité / Fiche de Données de Sécurité Matérielle
SGH	Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques
CAS	Chemical Abstracts Service (numéro d'enregistrement)

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 %
LD ₅₀	Dose létale, 50 %
NOAEL	Niveau d'effet indésirable non observé (NOAEL)
WEEL	Niveau d'exposition environnementale sur le lieu de travail
ARI	Appareil respiratoire isolant
PBT	Persistant, Bioaccumulable et Toxique
HFC	Hydrofluorocarbone
mfc	Composé modifié d'expansion pour mousse

16.3 Clause de non-responsabilité

La présente Fiche de Données de Sécurité (SDS) a été établie conformément à la norme SGH des Nations Unies et aux exigences réglementaires applicables. Les informations qu'elle contient sont basées sur des bases de données chimiques publiques, des publications techniques et des normes nationales, et sont réputées exactes et complètes à la date d'émission. Toutefois, aucune garantie, expresse ou implicite, n'est donnée quant à l'exactitude, l'exhaustivité ou la fiabilité absolue des informations. Les utilisateurs doivent vérifier l'applicabilité des informations à leurs conditions d'utilisation spécifiques et se référer à la SDS officielle fournie par le fabricant/le fournisseur à des fins de conformité. Les informations du présent document peuvent être mises à jour à mesure que de nouveaux résultats de recherche et des changements réglementaires deviennent disponibles ; un examen périodique de la dernière version est recommandé.