

Fiche de Données de Sécurité (SDS)

Isobutane (R600a / HC-600a)

N° CAS : 75-28-5 N° ONU : 1969 Date d'émission : Aug 29, 2026 Version : 1.0

1 Identification

1.1 Identifiant du produit

Nom chimique	Isobutane (2-méthylpropane)
Noms communs / synonymes	R600a, HC-600a, 2-méthylpropane, triméthylméthane, i-butane
Numéro CAS	75-28-5
Numéro ONU	1969 (Isobutane, gaz inflammable)
Code des marchandises dangereuses	Classe 2.1 Gaz inflammable
Formule moléculaire	C ₄ H ₁₀ (isomère, CH(CH ₃) ₃)
Masse moléculaire	58.12 g/mol
Utilisation recommandée	Fluide frigorigène (préféré pour les réfrigérateurs/congérateurs domestiques), gaz propulseur d'aérosols, matière première chimique (production d'isobutylène), composant combustible

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
E-mail	safety@wulachem.cn

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

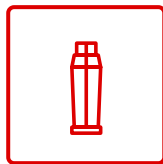
Classification de DANGER :

- Gaz inflammable (DANGER physique) — Catégorie 1A (extrêmement inflammable)
- Gaz comprimé (DANGER physique) — Gaz liquéfié
- Toxicité spécifique d'organe cible - exposition unique (DANGER pour la santé, effet narcotique) — Catégorie 3
- Danger d'aspiration (danger pour la santé) — Catégorie 1
- Dangereux pour l'environnement aquatique - Aigu (DANGER environnemental) — Catégorie 1

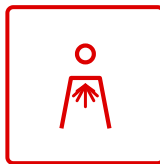
2.2 Éléments d'étiquetage SGH



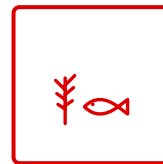
GHS02 Inflammable



GHS04 Bouteille de gaz



GHS08 DANGER pour la santé



GHS09 Environnement

Mention d'avertissement : **DANGER**

Mentions de DANGER :

- H220** Gaz extrêmement inflammable.
- H280** Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur.
- H304** Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.
- H336** Peut provoquer somnolence ou vertiges.
- H400** Très toxique pour les organismes aquatiques.

Conseils de prudence :

- P101** En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette du produit.
- P102** Tenir hors de portée des enfants.
- 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.
- P261** Éviter de respirer les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols.

P271 Utiliser uniquement en extérieur ou dans un local bien ventilé.

P304+P340 EN CAS D'INHALATION: Transporter la personne à l'extérieur et la maintenir dans une position où elle peut confortablement respirer.

P311 Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin/...

P331 NE PAS faire vomir.

P370+P379 En cas d'incendie: Obturer la fuite si cela peut se faire sans danger.

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.

P391 Recueillir le produit répandu.

P403 Stocker dans un local bien ventilé.

P410+P403 Protéger du rayonnement solaire. Stocker dans un endroit bien ventilé.

P405 Garder sous clé.

P501 Éliminer le contenu/récipient conformément aux réglementations locales.

2.3 Autres dangers

Avertissement de gaz extrêmement inflammable :

- Il s'agit d'un fluide frigorigène de classe d'inflammabilité A3 (groupe de sécurité ASHRAE) avec un large domaine d'explosivité (1.8%~8.4%) et un point d'éclair extrêmement bas (-117°C). Même une petite fuite peut former un mélange explosif gazeux.
- La vapeur est plus lourde que l'air (densité de vapeur ~2.0 fois celle de l'air) et peut se propager sur de longues distances le long du sol ; l'inflammation peut provoquer un retour de flamme vers la source.
- L'isobutane de qualité réfrigérant n'est pas odorisé ; les fuites ne peuvent pas être détectées à l'odorat. Les détecteurs de gaz inflammables sont obligatoires.
- Des concentrations élevées peuvent provoquer une asphyxie et une dépression du système nerveux central (vertiges, somnolence, perte de connaissance).
- Le contact du liquide avec la peau ou les yeux peut provoquer des gelures graves.
- L'ingestion d'isobutane liquide présente un risque de pneumopathie d'aspiration (Danger d'aspiration Catégorie 1).
- Les bouteilles chauffées par un incendie peuvent subir une BLEVE (Explosion de vapeur de liquide en ébullition).

3.1 Substance/mélange

Ce produit est une substance pure.

3.2 Informations sur la composition

Nom du composant	CAS N°.	Concentration (en masse)
Isobutane	75-28-5	≥99.5% (qualité réfrigérant)

3.3 Informations sur les impuretés

Impureté	Limite de spécification
Humidité	≤10 ppm
Acidité (en HCl)	≤1 ppm
Résidu d'évaporation	≤100 ppm
Gaz non condensable (25°C, vol%)	≤1.5%
Sulfures	≤1 ppm
n-Butane et autres isomères	≤0.5%

Remarque : l'isobutane (R600a) est un isomère du butane (2-méthylpropane) dont les propriétés physiques diffèrent de celles du n-butane (R600). L'isobutane de qualité réfrigérant présente une pureté plus élevée et n'est pas odorisé.

4

Premiers secours

4.1 Description des mesures de premiers secours nécessaires

Conseils généraux : Retirer immédiatement la victime de la zone contaminée. Tenir au chaud et au repos. Montrer cette FDS au médecin traitant. Remarque : s'assurer qu'il n'y a pas de risque d'explosion avant d'entrer dans la zone de fuite.

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 respiration s'est arrêtée, pratiquer la respiration artificielle (de préférence avec un masque à Soupape et réservoir; éviter le 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 cutané (gelure) :

- Rincer immédiatement la zone affectée avec une grande quantité d'eau tiède (37–40°C) pour favoriser le réchauffement.
- NE PAS utiliser d'eau chaude (>40°C) ou de chaleur directe (e.g., chauffages électriques).
- NE PAS frotter ou masser la zone gelée; cela pourrait aggraver les lésions tissulaires.
- Retirer soigneusement les vêtements gelés. Si les vêtements collent à la peau, NE PAS les arracher ; couper autour.
- 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 gaz à température ambiante ; l'ingestion est très improbable. En cas d'ingestion accidentelle d'isobutane liquide (extrêmement rare), **NE PAS provoquer de vomissement** ; consulter immédiatement un médecin. Le vomissement peut entraîner l'entrée du liquide dans les voies respiratoires, provoquant une pneumopathie d'aspiration potentiellement mortelle.

4.2 Symptômes et effets les plus importants, aigus et retardés

- Inhalation aiguë : vertiges, somnolence, céphalée, nausée, ataxie, perte de connaissance, arythmie cardiaque; des concentrations élevées peuvent provoquer une asphyxie.
- Contact cutané (liquide) : gelure (peau pâle et dure, douleur, formation de cloques).
- Contact oculaire (liquide) : gelure grave, lésion cornéenne, déficience visuelle.
- Danger d'aspiration : l'isobutane liquide qui pénètre dans les voies respiratoires peut provoquer une pneumopathie chimique et un œdème pulmonaire, potentiellement mortels.

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.
- Traiter les gelures selon les protocoles standard: lukewarm eau (37–40°C) rewarming. NE PAS utiliser de chaleur sèche ou de massage.

- En cas de suspicion de pneumopathie d'aspiration, réaliser une imagerie thoracique et une gazométrie sanguine.
- En cas d'ingestion d'isobutane liquide, NE PAS pratiquer de lavage gastrique ni provoquer de vomissement afin d'éviter d'aggraver les lésions des voies respiratoires.

5 Mesures de lutte contre l'incendie

Gaz extrêmement inflammable ! Il s'agit d'un fluide frigorigène de classe d'inflammabilité A3 avec un large domaine d'explosivité (1.8%~8.4%), un point d'éclair extrêmement bas (-117°C) et une température d'auto-inflammation de 460°C. Toute source d'inflammation (flamme nue, électricité statique, étincelle électrique, surface chaude) peut enflammer le produit ou provoquer une explosion.

5.1 Moyens d'extinction

Moyens d'extinction appropriés : Poudre chimique sèche, carbon dioxide, brouillard d'eau (pour refroidir les récipients). Pour les grands incendies de gaz, l'approche préférée est de fermer la source de gaz puis d'éteindre.

Moyens d'extinction inappropriés : Jets d'eau directs (peuvent propager la flamme et étendre la zone de danger ; l'arrosage direct des réservoirs d'isobutane liquide peut provoquer des projections).

5.2 Dangers spécifiques résultant de la substance ou du mélange

- Extrêmement inflammable ; forme des mélanges explosifs avec l'air (domaine d'explosivité 1.8%~8.4%).
- La vapeur est plus lourde que l'air (densité de vapeur ~2.0 fois celle de l'air) et peut se déplacer le long du sol jusqu'à des sources d'inflammation éloignées, provoquant un retour de flamme.
- Les bouteilles ou réservoirs exposés à la chaleur peuvent subir une BLEVE (Explosion de vapeur de liquide en ébullition), produisant des ondes de choc et des fragments volants.
- La combustion incomplète produit du monoxyde de carbone (CO), un gaz toxique.
- La combustion dans des espaces confinés peut provoquer une explosion de vapeur.

5.3 Produits de combustion dangereux

Dioxyde de carbone (CO₂), eau (H₂O), monoxyde de carbone (CO, provenant d'une combustion incomplète)

5.4 Conseils aux pompiers

- Les pompiers doivent porter un appareil respiratoire isolant à pression positive (ARI) et des vêtements de protection complète ignifugés.
- **Pour un incendie par fuite de gaz : NE PAS éteindre la flamme à moins que la fuite ne puisse être arrêtée en toute sécurité.** La combustion continue empêche l'accumulation de gaz et une explosion de nuage de vapeur à plus grande échelle potentielle. La flamme s'éteindra d'elle-même lorsque la fuite sera arrêtée.

- 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.
- Appliquer de grandes quantités d'eau à distance pour refroidir les récipients exposés au feu. Le personnel doit rester sous le vent.

6 Mesures en cas de libération accidentelle

Extrêmement inflammable ! Principe principal de réponse aux fuites : Éliminer immédiatement TOUTES les sources d'ignition (flammes nues, électricité statique, étincelles électriques, étincelles mécaniques). Évacuer le personnel sous le vent. Interdire l'utilisation d'outils et d'équipements produisant des étincelles. Utiliser uniquement du matériel électrique antidéflagrant.

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.
- Éliminer immédiatement TOUTES les sources d'ignition: couper l'électricité, interdire les flammes nues, défense de fumer, interdire l'utilisation d'équipements électriques non antidéflagrants.
- Les intervenants d'urgence doivent porter un ARI, des vêtements de travail antistatiques, des gants cryogéniques et une protection oculaire.
- Entrer par la direction sous le vent.
- Arrêter la fuite si cela peut être fait en toute sécurité. Si la vanne ne peut pas être fermée, se retirer à distance de sécurité et attendre l'aide professionnelle.
- Ne pas toucher ni marcher dans le matériau déversé.
- Utiliser uniquement des outils ne produisant pas d'étincelles.

6.2 Précautions environnementales

- Empêcher le gaz d'entrer dans les égouts, les sous-sols, les tranchées de câbles ou les espaces confinés (très susceptible de s'accumuler et de provoquer une explosion).
- Ventiler la zone pour accélérer la dispersion.
- Éviter le rejet dans les cours d'eau et le sol.
- La vapeur est plus lourde que l'air et s'accumule dans les zones basses. Surveiller la concentration de gaz inflammable (LIE).

6.3 Méthodes et matériaux de confinement et de nettoyage

- **Petite fuite :** Augmenter la ventilation pour accélérer la dispersion du gaz. Utiliser des détecteurs de gaz inflammables pour surveiller la concentration, en veillant à ce qu'elle reste inférieure à la limite inférieure d'explosivité (LEL = 1.8%).
- **Fuite importante :**
 - Établir immédiatement un périmètre de sécurité et évacuer le personnel sous le vent.
 - Fermer la vanne de source si cela peut être fait en toute sécurité.
 - Utiliser un équipement de récupération de gaz dédié ou un système de torchère pour une élimination sûre.
 - Si la récupération n'est pas possible, enflammer et brûler le gaz dans un endroit sûr (uniquement sous supervision professionnelle) pour éviter l'accumulation et l'explosion.
 - Utiliser du brouillard d'eau pour diluer la vapeur, mais NE PAS diriger la pulvérisation d'eau vers le point de fuite.
- **Fuite de bouteille :** Déplacer la bouteille vers un endroit sûr bien ventilé et évacuer lentement. Si la vanne ne peut pas être fermée, surveiller à distance de sécurité et contacter le fournisseur pour une prise en charge professionnelle.

6.4 Référence

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

DANGER critique : La vapeur d'isobutane est environ 2.0 fois plus lourde que l'air et s'accumulera dans les zones basses et confinées, formant des mélanges gazeux explosifs. Vérifier toujours la concentration de gaz inflammable (<10% LEL) et la teneur en oxygène ($\geq 19.5\%$) et appliquer un système de binôme avant d'entrer dans des espaces confinés ou des zones basses. Toute flamme nue et toute décharge statique sont strictement interdites.

7 Manipulation et stockage

7.1 Précautions d'emploi en toute sécurité

Exigences de sécurité antidéflagrante : Il s'agit d'un gaz extrêmement inflammable de classe A3. Toutes les zones d'exploitation doivent satisfaire aux exigences antidéflagrantes. Tous les équipements électriques, l'éclairage et la ventilation doivent être de type antidéflagrant (indice Ex selon GB 3836). Les opérateurs doivent porter des vêtements de travail antistatiques et des chaussures antistatiques.

- 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.
- Empêcher les fuites de gaz dans l'atmosphère du lieu de travail.
- **Tous les équipements, tuyauteries et bouteilles doivent être mis à la terre de manière fiable** pour éviter l'accumulation statique. La résistance de mise à la terre doit satisfaire aux exigences antistatiques.
- Interdire l'utilisation d'équipements et d'outils mécaniques produisant des étincelles (utiliser des outils en alliage de cuivre ne produisant pas d'étincelles).
- Défense de fumer, de manger ou de boire dans les zones de travail.
- Manipuler les bouteilles avec précaution; ne pas faire tomber, glisser, rouler ni heurter les bouteilles.
- Porter des gants isolants et une protection des yeux/du visage lors de la manipulation du liquide pour éviter les gelures.
- Équiper la zone d'un système de détection/d'alarme de gaz inflammable et d'équipement d'intervention d'urgence en CAS de fuite.
- Inspecter périodiquement les bouteilles, les vannes et les tuyauteries pour détecter les fuites à l'aide d'une Solution de détection de fuites ou de détecteurs de gaz inflammables.
- Contrôler strictement la quantité de remplissage lors des opérations de remplissage des bouteilles afin d'éviter un remplissage excessif.

7.2 Conditions de stockage en sécurité, y compris les incompatibilités

- Stocker dans un entrepôt de gaz inflammable frais, sec et bien ventilé. L'entrepôt doit être conforme à la norme GB 50016 (code de conception de protection contre l'incendie) pour les exigences d'entrepôt de classe A.
- 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 à l'écart des comburants, des halogènes, des acides forts et des bases fortes. Ne pas stocker avec des matériaux incompatibles.
- La zone de stockage doit être équipée d'équipement d'intervention d'urgence en CAS de fuite et de détecteurs de gaz inflammables.
- Les bouteilles doivent être stockées debout avec les chapeaux de vanne et les anneaux de sécurité en place, correctement fixées pour éviter toute chute.
- Utiliser des systèmes d'éclairage et de Ventilation antidéflagrants. Les interrupteurs et les prises doivent être situés à l'extérieur de l'entrepôt ou être de type antidéflagrant.
- Interdire l'utilisation d'équipements et d'outils pouvant générer des étincelles.
- Le coefficient de remplissage ne doit pas dépasser 0.49 kg/L (isobutane).
- Afficher des panneaux d'avertissement de sécurité clairs : « Défense de fumer » et « Gaz inflammable ».
- Les zones de stockage doivent être maintenues à distance de sécurité des zones résidentielles, des écoles, des hôpitaux et d'autres zones peuplées.
- Mettre en œuvre un système de réception/délivrance à deux personnes et de garde à deux personnes.

7.3 Utilisations finales spécifiques

Lorsqu'il est utilisé comme fluide frigorigène, seul le personnel technique formé et certifié peut manipuler le produit. Le R600a est actuellement le fluide frigorigène préféré pour les réfrigérateurs/congérateurs domestiques, généralement avec une faible charge (50~150 g), mais les réglementations de sécurité antidéflagrantes doivent tout de même être respectées. La conception, l'installation et la maintenance des systèmes de réfrigération doivent être conformes à la norme GB 9237. 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. Gérer comme asphyxiant simple. Maintenir la teneur en oxygène de l'air $\geq 19.5\%$.
TLV-TWA ACGIH (États-Unis)	1000 ppm (env. 2360 mg/m ³), moyenne pondérée dans le temps sur 8 heures (asphyxiant simple)
REL-TWA NIOSH (États-Unis)	800 ppm (1900 mg/m ³)
PEL-TWA OSHA (États-Unis)	Non établie (géré comme asphyxiant simple)
Valeur limite biologique	Non établi

Remarque : les principaux dangers de l'isobutane sont l'inflammabilité et l'asphyxie simple (déplacement de l'oxygène à concentrations élevées), et non la toxicité chimique. La teneur en oxygène sur le lieu de travail doit être maintenue au-dessus de 19.5%.

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 de gaz inflammables (surveillance du LEL, à combustion catalytique ou de type infrarouge).

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 (sonores et visuelles) dans les zones où des fuites peuvent survenir. Point de consigne de l'alarme $\leq 20\%$ LIE.
- Tous les équipements électriques, l'éclairage et la Ventilation doivent être antidéflagrants (conformes à la norme GB 3836).
- Tout l'équipement métallique, les tuyauteries et les bouteilles doivent être correctement mis à la terre. Résistance de mise à la terre $< 10 \Omega$.
- Les planchers du lieu de travail doivent être en matériaux ne produisant pas d'étincelles.

8.4 Mesures de protection individuelle

Protection respiratoire :

- Conditions normales (en dessous de la limite d'exposition et oxygène normal) : aucune protection spéciale requise.
- Concentrations élevées ou oxygène réduit : un ARI à pression positive ou un respirateur à adduction d'air à pression positive est recommandé.
- Haute concentration ou sauvetage/évacuation d'urgence : un ARI à pression positive doit être porté.
- **NE PAS utiliser de respirateurs à filtre**(en raison du risque d'asphyxie à des concentrations élevées; les respirateurs à filtre ne fournissent pas d'oxygène).

Protection des yeux/du visage :

- Manipulation générale : lunettes de sécurité.
- Lors de la manipulation de liquide ou d'exposition potentielle au liquide : des lunettes de sécurité chimiques ou un écran facial doivent être portés pour éviter les gelures.

Protection cutanée :

- Protection des mains : gants isolants cryogéniques (e.g., gants pour glace carbonique, gants en cuir pour le froid) pour contact avec le liquide.
- Protection corporelle : vêtements de travail antistatiques et chaussures antistatiques (les vêtements doivent être conformes à la norme antistatique GB 12014).
- Autres : défense de fumer dans les zones de travail ; utiliser un système de binôme lors de l'entrée dans des réservoirs ou des espaces confinés, avec équipement de secours disponible.

8.5 Mesures d'hygiène

- Retirer les vêtements de travail 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.

9 Propriétés physiques et chimiques

9.1 Propriétés physiques et chimiques de base

Aspect et odeur	Gaz incolore avec une légère odeur de gaz naturel ; gazeux à température et pression ambiantes ; liquide transparent incolore sous pression
Seuil olfactif	~12,000 ppm (1.2%), proche de la limite inférieure d'explosivité. L'isobutane de qualité réfrigérant n'est pas odorisé ; l'odeur n'est pas fiable pour la détection.
pH	Non applicable (gaz)
Point de fusion / Point de congélation	-159.6 °C (-255.3 °F)

Point d'ébullition / Intervalle d'ébullition (101.3 kPa)	-11.7 °C (10.9 °F)
Point d'éclair	-117 °C (-178.6 °F) (coupelle fermée)
Taux d'évaporation	Rapide (le liquide s'évapore rapidement)
Inflammabilité (gaz)	Extrêmement inflammable (Catégorie 1A)
Limites d'explosibilité (supérieure/inférieure)	Supérieur 8.4% / Inférieur 1.8% (vol% dans l'air)
Pression de vapeur (25°C)	350 kPa (pression de vapeur saturante)
Densité de vapeur (air = 1)	2.00 (plus lourd que l'air)
Densité relative (liquide, 25°C)	0.552 g/cm ³
Solubilité	Peu soluble dans l'eau (~48 mg/L à 25°C) ; soluble dans l'éthanol, l'éther et autres solvants organiques
Coefficient de partage octanol/eau (log P)	2.77
Température d'auto-inflammation	460 °C (860 °F)
Température de décomposition	Stable à température et pression ambiantes ; ne se décompose pas
Viscosité (gaz, 25°C)	~7.6 µPa·s
Tension superficielle (liquide, 25°C)	~9.9 mN/m
Chaleur massique du gaz (25°C, pression constante)	1.66 kJ/(kg·°C)

9.2 Propriétés thermodynamiques

Température critique	134.7 °C (274.5 °F)
Pression critique	3640 kPa (3.64 MPa / 527.9 psia)
Densité critique	0.221 g/cm ³
Chaleur de vaporisation (au point d'ébullition)	366 kJ/kg

Chaleur spécifique du liquide (25°C)	2.35 kJ/(kg·°C)
Constante de la loi de Henry (25°C)	1.4×10^{-1} mol/(m ³ ·Pa)

9.3 Autres données de sécurité

groupe de sécurité ASHRAE	A3 (faible toxicité, haute inflammabilité)
Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP)	0 (n'appauvrit pas la couche d'ozone ; réfrigérant naturel)
Potentiel de réchauffement climatique (GWP, 100 ans)	~3 (très faible effet de serre ; fluide frigorigène naturel)
Chaleur de combustion (pouvoir calorifique inférieur)	45.6 MJ/kg
Énergie minimale d'ignition	~0.25 mJ (une décharge statique peut l'enflammer)

10 Stabilité et réactivité

10.1 Réactivité

Chimiquement stable dans les conditions normales de température et de pression. Peut réagir violemment avec de forts agents comburants dans des conditions spécifiques.

10.2 Stabilité chimique

Stable dans les conditions normales de température et de pression. Éviter les températures élevées, les flammes nues et les comburants forts.

10.3 Possibilité de réactions dangereuses

- Peut réagir violemment avec des agents oxydants forts (e.g., oxygène liquide, chlore, peroxyde d'hydrogène), avec risque d'explosion.
- Peut subir des réactions vigoureuses de substitution ou d'addition avec les halogènes (fluor, chlore, brome) sous l'effet de la lumière ou à haute température.
- La combustion incomplète à haute température produit du monoxyde de carbone.

10.4 Conditions à éviter

Température élevée, flamme nue, étincelles, décharge statique, sources de chaleur directes, surpression de la bouteille. Éviter de former des mélanges explosifs gaz-air.

10.5 Matériaux incompatibles

Forts agents comburants (oxygène liquide, chlore, peroxyde d'hydrogène, permanganate de potassium, etc.), halogènes (fluor, chlore, brome), acides forts, bases fortes

10.6 Produits de décomposition dangereux

Monoxyde de carbone (CO) provenant d'une combustion incomplète. Ne se décompose pas dans les conditions normales de stockage.

10.7 Polymérisation dangereuse

N'aura pas lieu.

11 Informations toxicologiques

11.1 Informations sur les effets toxicologiques

Toxicité aiguë :

CL par inhalation chez le rat ₅₀ (4 h)	> 100,000 ppm (100,000 ppm, ~5 vol% ; pratiquement non toxique ; les principaux dangers sont l'asphyxie et l'inflammabilité)
CL par inhalation chez la souris ₅₀ (2 h)	> 100,000 ppm
DL par voie cutanée chez le lapin ₅₀	Non disponible (substance gazeuse)

Remarque : l'isobutane présente une toxicité aiguë extrêmement faible. La CL50 par inhalation chez le rat pendant 4 heures dépasse 100,000 ppm, ce qui le classe comme pratiquement non toxique. Les principaux dangers pour la santé sont l'inflammabilité/l'explosion et l'asphyxie simple.

11.2 Irritation cutanée/Corrosion

État gazeux : aucune Irritation cutanée. Le contact avec le liquide peut provoquer des gelures (lésion cryogénique physique), mais n'est pas un corrosif chimique. Classification SGH : aucune classification de Corrosion/Irritation cutanée (gelure physique uniquement).

11.3 Irritation oculaire/Corrosion

État gazeux : aucune Irritation oculaire. Le contact avec le liquide peut provoquer des gelures graves et des lésions cornéennes. Classification SGH : aucune classification d'Irritation oculaire (gelure physique uniquement).

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 tests in vitro (test d'Ames, etc.) ne montrent aucun effet mutagène. L'isobutane est un alcane simple et ne présente pas de génotoxicité.

11.6 Cancérogénicité

Preuves insuffisantes de cancérogénicité.

- IARC (Centre international de recherche sur le cancer) : non classé
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) : Catégorie A4 (non classifiable comme cancérogène pour l'homme)
- EPA (Agence américaine de protection de l'environnement) : non répertorié

11.7 Toxicité pour la reproduction

Les données disponibles ne montrent pas de toxicité pour la reproduction ou le développement. Les études animales n'ont pas montré d'effets tératogènes.

11.8 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition unique

- Effet narcotique (catégorie 3) : l'inhalation de concentrations élevées (> 10.000 ppm) peut provoquer une dépression du système nerveux central, se manifestant par des vertiges, de la somnolence, des céphalées et une perte de connaissance.
- Effets cardiaques : Une exposition à très haute concentration peut provoquer une arythmie cardiaque, surtout en situation de stress.
- Asphyxie : à des concentrations élevées, le propylène déplace l'oxygène dans l'air, provoquant une hypoxie (les symptômes apparaissent lorsque $O_2 < 19,5 \%$; peut être mortel lorsque $O_2 < 6 \%$).

11.9 Toxicité spécifique d'organe cible - exposition répétée

L'exposition répétée à de faibles concentrations ne montre pas de toxicité significative pour les organes cibles. L'exposition professionnelle prolongée (en dessous de la TLV) n'a pas montré de lésions organiques claires.

11.10 DANGER d'aspiration

L'isobutane liquide qui pénètre dans les voies respiratoires (p. ex. aspiration après ingestion d'isobutane liquide) peut provoquer une pneumopathie chimique et un œdème pulmonaire, potentiellement mortels. Classification SGH : Danger d'aspiration Catégorie 1. Sous forme gazeuse, une pneumopathie d'aspiration n'est pas attendue.

12 Informations écologiques

12.1 Écotoxicité

Fish acute Toxicité (LC_{50} , 96 h)	Toxique pour les poissons (classification SGH : Aiguë aquatique 1)
---	--

Daphnia acute Toxicité (EC ₅₀ , 48 h)	Données détaillées non disponibles
Inhibition de la croissance des algues (CE ₅₀ , 72 h)	Données détaillées non disponibles
Toxicité bactérienne	Non disponible

Remarque : l'isobutane a une solubilité dans l'eau très faible, ce qui limite le risque réel d'exposition aquatique. La classification de toxicité aquatique du SGH est basée sur des données d'analogues.

12.2 Persistance et dégradabilité

- Dégradation atmosphérique : principalement dégradé par réaction avec les radicaux hydroxyle ($\cdot\text{OH}$) ; durée de vie atmosphérique ~12 jours.
- Biodegradability: Biodégradable dans des conditions aérobies.
- Hydrolyse: Pas facilement hydrolysable à température ambiante.
- Photodégradation : peut être dégradé photochimiquement dans l'atmosphère.

12.3 Potentiel de Bioaccumulation

$\log P = 2.77$. Faible potentiel de bioaccumulation (en dessous du seuil de bioconcentration de $\log P = 4.5$).

12.4 Mobilité dans le sol

Très volatil sous forme gazeuse. Solubilité dans l'eau très faible. Se volatilise facilement dans l'atmosphère lorsqu'il est libéré dans le sol ; ne persiste pas 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** (n'appauvrit pas la couche d'ozone ; réfrigérant naturel)
- **Potentiel de réchauffement climatique (GWP, horizon temporel de 100 ans):~3** (par rapport au $\text{CO}_2 = 1$, effet de serre extrêmement faible)
- Le R600a est un fluide de travail organique naturel (hydrocarbure). Respectueux de l'environnement avec $\text{ODP}=0$ et un GWP très faible (~3), c'est le fluide frigorigène écologique privilégié pour les réfrigérateurs domestiques.
- Les rejets importants dans l'eau peuvent être nocifs pour les organismes aquatiques, mais la volatilisation rapide limite le risque réel d'exposition aquatique.
- Substance non contrôlée par le Protocole de Montréal ; gaz à effet de serre non contrôlé par le Protocole de Kyoto (GWP très faible).

13.1 Méthodes de traitement des déchets

Produit/résidus :

- La récupération et le recyclage (purification et réutilisation) sont l'approche préférée.
- De petites quantités de liquide résiduel irrécupérable peuvent être lentement évacuées dans l'atmosphère dans un endroit sûr (loin des personnes, des bâtiments et des sources d'ignition).
- De grandes quantités doivent être éliminées par une installation de traitement de déchets dangereux agréée.
- L'incinération à haute température avec un système de combustion sûr est une méthode acceptable.
- **NE PAS déverser d'isobutane liquide dans les égouts, les voies d'eau ou le sol.**
- Lors de l'évacuation, s'assurer qu'aucune source d'ignition n'est présente et que la zone est bien ventilée.

Emballage contaminé :

- Les bouteilles vides doivent être retournées au fournisseur ou à une installation qualifiée pour élimination. Ne pas jeter ni couper les bouteilles vides.
- Les bouteilles vides avec pression résiduelle et liquide sont gérées comme des déchets dangereux.
- Ne jamais appliquer de chauffage à flamme nue, de coupe ou de soudage sur des bouteilles contenant du liquide résiduel.

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 pour éviter l'accumulation de gaz inflammable.
- L'élimination doit être effectuée par une installation qualifiée et agréée.
- Les dossiers d'élimination doivent être conservés.

14.1 Numéro ONU

1969 (Isobutane, gaz inflammable)

14.2 Nom de Transport officiel un

ISOBUTANE

14.3 Classe(s) de DANGER pour le Transport

Classe 2.1 Gaz inflammable

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 inflammable (rouge, Classe 2.1)
- Étiquette de DANGER subsidiaire : Aucun

14.6 Méthodes et matériaux de confinement et d'emballage

- Bouteilles en acier sans soudure ou soudées. Les bouteilles doivent être conformes aux normes nationales applicables (e.g., GB 5099, GB 5100).
- Tailles d'emballage courantes : bouteilles de 5 kg, 10 kg, 20 kg, 50 kg ; réservoirs de 200 kg, 400 kg, 800 kg.
- Le coefficient de remplissage ne doit pas dépasser 0.49 kg/L (isobutane).
- Sens du filetage de sortie de vanne de bouteille : filetage à gauche pour les gaz inflammables.

14.7 Exigences spéciales pour différents modes de Transport

Transport routier :

- Les véhicules doivent disposer d'une licence de Transport de marchandises dangereuses et être équipés de pare-étincelles.
- 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 véhicules doivent transporter des extincteurs et des détecteurs de gaz inflammables.

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.
- Interdire le chargement conjoint avec des oxydants ou des matières auto-inflammables.

Transport maritime (Code IMDG) :

- ONU 1969, Classe 2.1
- Polluant marin : N°
- Catégorie d'arrimage : D (sur pont uniquement)
- Doit être arrimé loin des sources de chaleur et du feu

Transport aérien (ICAO/IATA DGR) :

- ONU 1969, Classe 2.1

- Gaz inflammable
- Avion de passagers : Interdit (sauf si répondant aux dispositions sur les quantités exceptées)
- Avion cargo : Doit satisfaire aux exigences d'emballage de l'IATA DGR (sous réserve de l'approbation de l'autorité aéronautique)

14.8 Précautions particulières pour l'utilisateur

- Ne pas transporter avec des comburants, des halogènes, des acides forts, des bases fortes ni des denrées alimentaires/aliments 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. Pas de chute ni de choc.
- Les bouteilles doivent être solidement fixées pendant le Transport pour éviter le roulement et la collision.

15 Informations réglementaires

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

Réglementations chinoises :

- Règlement sur la gestion de la sécurité des produits chimiques dangereux (Décret du Conseil d'État n° 591)
- Catalogue des produits chimiques dangereux (édition 2015): Répertoire (gaz inflammable de classe 2.1)
- Série GB 30000 : Règles de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH)
- GB/T 16483-2008 : Contenu et ordre des sections de la fiche de données de sécurité
- GBZ 2.1-2019 : Limites d'exposition professionnelle aux agents dangereux sur le lieu de travail
- TSG 23-2021 : Règlement technique de sécurité pour les bouteilles de gaz
- GB 50016 : Code de conception de la protection contre l'incendie des bâtiments (entrepôt de classe A)
- GB 50058 : Code de conception des installations électriques dans les atmosphères explosives
- GB 9237 : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et environnementales
- Loi sur la sécurité de la production de la République populaire de Chine
- Loi sur la protection contre l'incendie de la République populaire de Chine (gaz inflammable de classe A)

- Loi sur la prévention et le contrôle de la pollution par les déchets solides

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, naturel réfrigérant)
- **Protocole de Kyoto / Accord de Paris :** GWP très faible (~3) ; gaz à effet de serre non prioritaire pour la réglementation
- **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) :** n'est pas un gaz à effet de serre fluoré ; n'est pas soumis à cette réglementation.
- **Programme SNAP de l'US EPA :** Approuvé pour les applications frigorifiques (réfrigérateurs domestiques, etc.)
- **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
- **Norme ASHRAE 34 :** désignation et classification de sécurité des réfrigérants (groupe A3)

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
- Fiche internationale de sécurité chimique (ICSC) n° 0901
- Base de données CAMEO Chemicals de la NOAA
- Base de données de composés PubChem (CID 6367)
- Norme ASHRAE 34-2019 (Désignation et classification de sécurité des réfrigérants)
- Manuel ASHRAE - Systèmes et applications de réfrigération

- 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 (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques), 8e édition révisée
- GB 9237 (Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et environnementales)

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 %
TLV-TWA	Valeur Limite Seuil - Moyenne Pondérée dans le Temps
PEL	Limite d'exposition admissible
ARI	Appareil respiratoire isolant
PBT	Persistant, Bioaccumulable et Toxique
LIE	Limite Inférieure d'Explosibilité
LSE	limite supérieure d'explosibilité
BLEVE	Explosion de vapeur de liquide en ébullition
HC	Hydrocarbure

TSEO	Toxicité Spécifique d'Organe Cible
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
ACGIH	Conférence américaine des hygiénistes industriels gouvernementaux

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. Le R600a est un fluide frigorigène extrêmement inflammable de classe A3. Les réglementations de sécurité antidéflagrantes doivent être strictement respectées lors de l'utilisation, du stockage et du transport. 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.