

THE LINDE GROUP

PanGas

# ICEBITZZZ™ – De la glace carbonique et plus encore.

Toute une panoplie de solutions innovantes.

ICEBITZZZ™



## ICEBITZZZ™. Qu'est-ce que cela veut dire?

ICEBITZZZ™ est le nom d'un concept global utilisé dans le Groupe Linde pour la glace carbonique, le matériel et les services s'y rapportant.

ICEBITZZZ™ s'oriente sur les besoins des clients et va bien au-delà de la mise à disposition d'un produit physique.

ICEBITZZZ™ ne se limite pas à la fourniture de glace carbonique, pellets, gants de protection ou machines à fumigènes, mais propose aussi des prestations complémentaires, par exemple le calcul de la perte de glace carbonique, par évaporation, pendant le stockage.

ICEBITZZZ™ – un concept qui prend en compte toutes les attentes des clients!

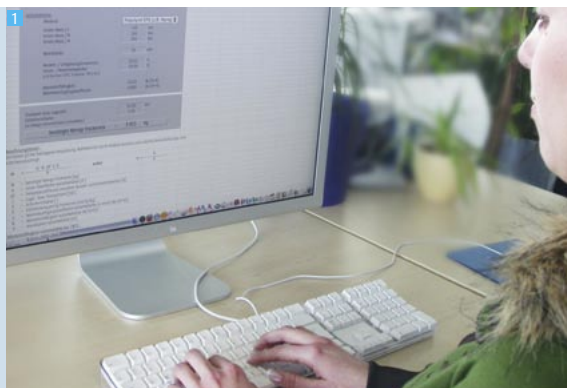
**1** Perte de glace carbonique, par évaporation, pendant le stockage. Vous trouverez le programme de calcul et d'autres informations utiles sur notre site Internet [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)

**2** Gants résistants au froid  
N° d'article 051.1197, taille unique

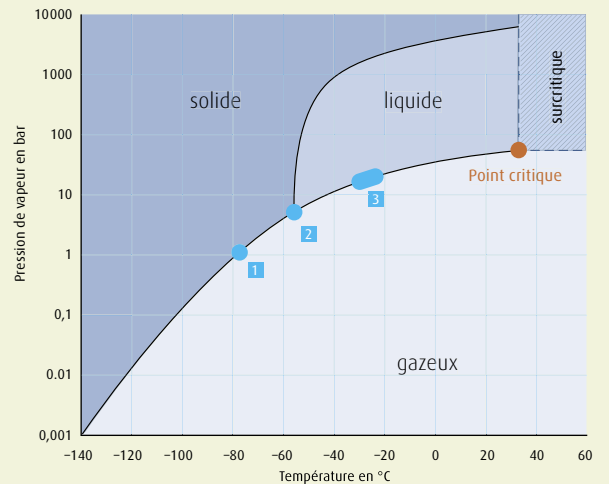
**3** Pelles à glace carbonique  
N° d'article 102.1300, env. 200 cm<sup>3</sup>  
N° d'article 102.1301, env. 1250 cm<sup>3</sup>

**4** Effets fumigènes  
– N° d'article 3412.1000 – Machine à brouillard (fluide fumigène)  
– N° d'article 3412.1100 – Machine à brouillard (glace carbonique)  
– Effets fumigènes à l'aide de glace carbonique

**5** La glace carbonique do-it-yourself voir page 9



# Glace carbonique. Le froid sans humidité.



- 1 Point de sublimation de la glace carbonique 1,013 bar; -78,5°C
- 2 Point triple du dioxyde de carbone 5,19 bar; -56,6°C
- 3 Paramètres opératoires de CO<sub>2</sub> liquide (14 bar; -30°C jusqu'à 20 bar; -20°C)

Le terme de **glace carbonique** désigne le **dioxyde de carbone** (communément appelé **gaz carbonique**) lorsqu'il se trouve à l'état **solide** à la température de **-78,5°C**. On parle aussi parfois de **glace «sèche»** car la **glace carbonique** possède la propriété de passer **directement** à l'état gazeux sous l'action de la chaleur. Il ne se forme donc **aucun liquide** susceptible d'endommager le produit ainsi réfrigéré ou son emballage.

## D'où provient le dioxyde de carbone?

Le dioxyde de carbone utilisé aujourd'hui est obtenu sous forme gazeuse, exclusivement à partir de sources minérales ou de process chimiques (transformation du pétrole brut, fabrication des engrais). On ne produit donc pas de dioxyde de carbone supplémentaire. Le dioxyde de carbone a pour formule chimique  $\text{CO}_2$ , c'est d'ailleurs ainsi que nous l'appellerons dans ce qui suit. Le terme d'acide carbonique qui est parfois employé est incorrect car il s'agit en fait du produit de formule brute  $\text{H}_2\text{CO}_3$  qui est obtenu par réaction du dioxyde de carbone avec l'eau.

## Comment se forme la glace carbonique?

Le  $\text{CO}_2$  à l'état gazeux est tout d'abord liquéfié par compression. Pour fabriquer la glace carbonique, on prélève dans un réservoir sous pression le  $\text{CO}_2$  liquide. Ce dernier se détend très rapidement en passant dans l'appareil hors pression. Sous l'effet de cette détente la température du  $\text{CO}_2$  liquide diminue brusquement (ce phénomène de refroidissement est aussi appelé effet Joule-Thomson), et le liquide passe à l'état d'agrégat solide en donnant de la «neige» carbonique. La glace carbonique est fabriquée ensuite en comprimant cette neige extrêmement froide (-78,5°C) sous haute pression. On obtient ainsi des blocs, plaques, granulés ou pellets.

## Les propriétés de la glace carbonique

L'état – gazeux, liquide ou solide – sous lequel se présente le  $\text{CO}_2$ : dépend des conditions de température et de pression. La glace carbonique se vaporise directement, sans fusion, c'est-à-dire sans passer par l'état liquide. Le  $\text{CO}_2$  est l'un des rares gaz pouvant se présenter sous forme solide. La capacité frigorifique de la glace carbonique lorsque sa température passe de -78,5°C (194,65 K) à 0°C (273,15 K) est voisine de 640 kJ/kg, ce qui correspond environ au

triple de celle de la glace ordinaire. Le principal avantage de la glace carbonique est toutefois le fait qu'à l'issue de sa vaporisation, il ne reste «rien», ce qui n'est pas le cas de la glace fabriquée avec de l'eau!

## De plus, la glace carbonique est:

- inodore et sans saveur
- bactériostatique
- non toxique
- ininflammable
- inerte, c'est-à-dire ne réagit pas chimiquement

### Diagramme

A la pression atmosphérique normale (1,013 bar), la glace carbonique a une température de -78,5°C. Le point triple est la température à laquelle coexistent les trois phases – gazeuse, liquide et solide – d'une substance. Lorsque la pression est < 5,19 bar et la température < -56,6°C, le  $\text{CO}_2$  passe directement de l'état solide à l'état gazeux. Ce phénomène est désigné par le terme de sublimation. Le changement inverse, c'est-à-dire le passage direct d'une substance de l'état gazeux à l'état solide est qualifié de resublimation ou condensation solide.

La courbe délimitant les phases liquide/gazeuse se termine au point critique; les valeurs des grandeurs caractéristiques correspondantes sont appelées valeurs critiques. Au-delà du point critique, il n'est plus possible de faire la distinction entre état liquide et état gazeux (pas de différence de densité).

## Sécurité. Quelles précautions faut-il prendre pour manipuler la glace carbonique?



Des mises en garde apposées sur chaque conteneur indiquent les précautions à prendre pour manipuler la glace carbonique sans risque.

### Danger de brûlure froide!

• Glace carbonique manipuler avec gants de protection. Éviter en outre tout contact avec la peau sans protection.

### Danger d'asphyxie!

• A haute concentration, le gaz libéré lors de l'évaporation peut entraîner l'asphyxie, il se répand sur le sol et s'accumule dans les cavités. Ne jamais conserver la glace carbonique dans un local mal aéré tel que cave, cabine de chauffeur, etc.

### Danger d'éclatement en cas de surpression!

• Ne pas conserver la glace carbonique dans des emballages ou des récipients fermés hermétiquement.



• Conserver la glace carbonique hors de la portée des enfants et des animaux.

La glace carbonique se sublime (vaporise) sans laisser de résidus, en passant directement de l'état solide à l'état gazeux. Le gaz formé est quasiment inodore et normalement incolore, autrement dit invisible. 1 kg de glace carbonique donne environ 500 litres de CO<sub>2</sub> gazeux. La valeur limite d'exposition sur le lieu de travail (MAK) correspond à la concentration maximale d'une substance chimique dans l'air à laquelle les travailleurs peuvent être exposés à leur poste de travail pendant une durée quotidienne de huit heures à raison de 40 heures de travail par semaine sans que cela soit préjudiciable à leur santé. La limite MAK du CO<sub>2</sub> est de 5 000 ppm (0,5% en volume). Le CO<sub>2</sub> gazeux a un effet narcotique, il provoque une perte de conscience lorsque sa concentration dans l'air inspiré est supérieure à 7%, et un **risque d'asphyxie existe au-delà d'une concentration**

**de 8%**. Comme le CO<sub>2</sub> gazeux est environ 1,5 fois plus lourd que l'air, il se répand sur le sol et s'accumule dans les cavités. Il ne faut donc jamais entreposer de glace carbonique dans un local mal ventilé, tel qu'une cave, et toujours veiller à **une bonne aération du sol**.

La glace carbonique est très froide, elle a une température de -78,5°C. Son contact direct avec la peau peut provoquer de sérieuses gelures. Il faut donc toujours mettre des **gants de protection** pour toucher la glace carbonique. Ne jamais mettre de glace carbonique dans la bouche! Porter des **lunettes de protection** pendant le broyage de la glace. Veuillez aussi consulter nos notices d'informations spécialement dédiées à la sécurité, à savoir: «Sécurité relative à la manipulation de la neige carbonique» et «Brûlures au froid et gelures» sur le site [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch).

## Transport. Comment la glace carbonique est-elle livrée et stockée?



Qualité contrôlée: la glace carbonique est livrée dans des conteneurs sur roulettes ou sur palette plombés, avec mention de la date de production.

Le transport de notre glace carbonique s'effectue dans des conteneurs spécifiques qui sont bien isolés thermiquement mais dont la fermeture n'est pas hermétique. Suivant les conditions de manutention et d'entreposage de la glace ainsi que les facteurs environnementaux, les pertes de poids observées sont plus ou moins importantes. Le programme de calcul présenté sur notre site Internet [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch) vous aidera à les déterminer.

- Des conteneurs sur roulettes et sur palette ayant une capacité de 40 à 350 kg vous sont proposés en location.
- Les très petites quantités de glace sont conditionnées dans des boîtes en polystyrène expansé à usage unique. Ces conteneurs demeurent chez le client. L'emballage n'est pas compris dans le prix du produit.
- En cas de stockage dans des récipients isolés thermiquement appartenant au client, il importe de veiller à ce que le gaz qui se forme à l'intérieur ait la possibilité de s'échapper. A défaut, il pourrait s'établir dans le récipient une surpression susceptible de le détériorer (risque d'éclatement).

### Etiquetage des matières dangereuses

Suivant le chapitre 2.2.9.1.14 de la réglementation ADR/RID, le dioxyde de carbone UN1845 à l'état solide (glace carbonique) n'est pas soumis aux prescriptions ADR/RID.

- La glace carbonique ne doit pas être considérée comme une marchandise dangereuse en cas de transport routier.
- La glace carbonique doit être déclarée comme matière dangereuse en cas de transport aérien.





## ICEBITZZZ™ – Réfrigérer en toute simplicité. La réfrigération n'est pas un luxe, mais une nécessité.

- Réfrigération des repas et boissons servis à bord des avions et des trains ainsi que dans les hôpitaux
- Conservation des échantillons, prélèvements et produits pharmaceutiques sensibles
- Bains cryogéniques pour process de cristallisation en laboratoire et dissipation de la chaleur dégagée par les réactions chimiques
- Expédition des produits réfrigérés et congelés
- Refroidissement des moûts en vinification
- Réfrigération des pâtes

## ICEBITZZZ™ – Nettoyer en toute simplicité. Jamais le nettoyage n'a demandé moins de peine.

- Nettoyage des façades, élimination des plantes grimpantes, de la mousse et des algues
- Nettoyages des coquilles, bandes transporteuses, réservoirs et pièces à poli miroir dans l'industrie mécanique et l'agro-alimentaire
- Elimination de l'huile et de la graisse ainsi que des peintures et revêtements
- Nettoyage des machines à imprimer et des escaliers mécaniques



## ICEBITZZZ™ – Faire des effets en toute simplicité. Pour les moments festifs de la vie.

- Effets fumigènes spectaculaires à l'aide de machines à brouillard pour les pièces de théâtre, concerts, etc.
- Effets de brouillard à l'aide de glace carbonique à l'occasion d'Halloween, d'un buffet, etc.





# Sous quelle forme la glace carbonique est-elle produite? Nous fabriquons et livrons la glace carbonique en blocs, plaques et pellets.



<b>Blocs</b>	<b>Plaques</b>	<b>Coolbags</b>
<b>Code gaz</b>	<b>Code gaz</b>	<b>Code gaz</b>
2934: 210×125×60 mm (2,4 kg/bloc)	2928: 210×125×18 mm (0,7 kg/plaque) 2930: 210×125×22 mm (0,9 kg/plaque) 2926: 210×125×... mm sur demande	2927: 210×125×18 mm (0,7 kg/plaque) 2929: 210×125×22 mm (0,9 kg/plaque)
<b>Domaine d'utilisation</b>	<b>Domaine d'utilisation</b>	<b>Domaine d'utilisation</b>
Entreposage et transport de produits réfrigérés et congelés.	Entreposage et transport de produits réfrigérés et congelés.	Entreposage et transport de produits réfrigérés et congelés. Les plaques de glace carbonique conditionnées individuellement dans les sachets appelés «Coolbags» conviennent bien aux personnes qui n'ont pas l'habitude d'utiliser de la glace carbonique. Des mises en garde indiquant les précautions à prendre pour manipuler celle-ci sans risque sont imprimées sur chaque Coolbag.
<b>Propriétés</b>	<b>Propriétés</b>	<b>Propriétés</b>
Durée de conservation plus longue et pertes par sublimation moins importantes que pour les plaques et les pellets.	Durée de conservation plus longue et pertes par sublimation moins importantes que pour les pellets.	Durée de conservation plus longue et pertes par sublimation moins importantes que pour les pellets.
<b>Commande minimale</b>	<b>Commande minimale</b>	<b>Commande minimale</b>
→ 40 kg → Disponible en conteneurs sur roulettes et sur palette (Réf. conteneur 7700, 7300, 7570, 7600)	→ 40 kg → Disponible en conteneurs sur roulettes et sur palette (Réf. conteneur 7700, 7300, 7570, 7600)	→ 40 kg → Disponible en conteneurs sur roulettes et sur palette (Réf. conteneur 7700, 7300, 7570, 7600)





### Pellets 16 mm

#### Code gaz

2931: 16 mm Pellets  
(env. 30–60 mm de long)

#### Domaine d'utilisation

Entreposage et transport de produits réfrigérés et congelés.  
Laboratoires, effets fumigènes.

#### Propriétés

Durée de conservation moins longue et pertes par sublimation plus importantes que pour les blocs et les plaques, mais capacité frigorifique supérieure.

#### Commande minimale

→ 6 kg  
Plus petites quantités sur demande: veuillez appeler le PanGas Gas & More le plus proche.  
→ Disponible en conteneurs sur roulettes et sur palette ainsi qu'en boîtes polystyrène (Réf. conteneur 7100, 7200, 7700, 7300, 7570, 7600)

### Pellets 3 mm

#### Code gaz

2932: 3 mm Pellets  
(env. 5–30 mm de long)

#### Domaine d'utilisation

Entreposage et transport de produits réfrigérés et congelés.  
Laboratoires, nettoyage.

#### Propriétés

Durée de conservation moins longue et pertes par sublimation plus importantes que pour les blocs et les plaques, mais capacité frigorifique supérieure.

#### Commande minimale

→ 6 kg  
→ Disponible en conteneurs sur roulettes et sur palette ainsi qu'en boîtes polystyrène (Réf. conteneur 7100, 7200, 7700, 7300, 7570, 7600)

### La glace carbonique do-it-yourself

#### N° d'article

102.1103: SnowTower LARGE (800 g/bloc)  
102.1102: SnowTower SMALL (400 g/bloc)

#### Propriétés

Il vous suffit de disposer d'une bouteille de CO<sub>2</sub> à tube plongeur et de l'un de nos appareils compacts et faciles à utiliser pour fabriquer vous-même de petites quantités de glace carbonique. En très peu de temps, sans dispositif technique complexe ni branchement électrique!

Quels types de conteneur existe-t-il? De la boîte en polystyrène expansé pour les très petites quantités au conteneur sur roulettes ou sur palette, nous proposons des solutions adaptées à tous les besoins.



**Boîte polystyrène expansé,  
jusqu'à 6 kg de glace carbonique**

**Réf. conteneur**

7100

**Isolation**

Polystyrène EPS, 25 mm

**Vente seulement**

Usage unique

**Dimensions (H×L×P, en mm)**

Extérieures 190 × 310 × 310

Intérieures 140 × 260 × 260

**Tara**

0,5 kg

**Poids brut**

max. 7 kg

**Contenance**

9 litres

**Boîte polystyrène expansé,  
jusqu'à 20 kg de glace carbonique**

**Réf. conteneur**

7200

**Isolation**

Polystyrène EPS, 60 mm

**Vente seulement**

Usage unique

**Dimensions (H×L×P, en mm)**

Extérieures 400×580×380

Intérieures 280×460×260

**Tara**

0,5 kg

**Poids brut**

max. 21 kg

**Contenance**

34 litres

**Conteneur sur roulettes,  
jusqu'à 40 kg de glace carbonique**

**Réf. conteneur**

7700

**Isolation**

Mousse rigide de polyuréthane (PUR), 90 mm

**Vente seulement**

Location à la journée ou forfaitaire

**Dimensions (H×L×P, en mm)**

Extérieures 580×600×500

Intérieures 410×415×315

**Tara**

20 kg

**Poids brut**

max. 60 kg

**Contenance**

54 litres



### Conteneur sur roulettes, jusqu'à 100 kg de glace carbonique

#### Réf. conteneur

7300

#### Isolation

Mousse rigide de polyuréthane (PUR), 75 mm

#### Conteneurs en location

Location à la journée ou forfaitaire

#### Dimensions (H×L×P, en mm)

Extérieures 780×660×790

Intérieures 480×520×640

#### Tara

40 kg

#### Poids brut

max. 140 kg

#### Contenance

160 litres

### Conteneur sur roulettes, jusqu'à 200 kg de glace carbonique

#### Réf. conteneur

7570

#### Isolation

Mousse rigide de polyuréthane (PUR), 110 mm

#### Conteneurs en location

Location à la journée ou forfaitaire

#### Dimensions (H×L×P, en mm)

Extérieures 1040×880×880

Intérieures 640×660×660

#### Tara

80 kg

#### Poids brut

max. 300 kg

#### Contenance

280 litres

### Conteneur sur palette, jusqu'à 350 kg de glace carbonique

#### Réf. conteneur

7600

#### Isolation

Mousse rigide de polyuréthane (PUR), 150 mm

#### Conteneurs en location

Location à la journée ou forfaitaire

#### Dimensions (H×L×P, en mm)

Extérieures 1040×1230×1090

Intérieures 640×925×790

#### Tara

150 kg

#### Poids brut

max. 500 kg

#### Contenance

450 litres

# A la pointe de l'innovation, partout dans le monde.

Filiale du Groupe Linde («The Linde Group»), l'un des chefs de file mondiaux du secteur gaz, PanGas joue un rôle de pionnier sur le marché grâce à ses concepts innovants de production et d'approvisionnement. Leadership technologique oblige: nous nous devons de placer la barre toujours plus haut. C'est donc dans un esprit d'entreprise et de progrès que nous œuvrons sans cesse à développer des produits de pointe et des procédés résolument novateurs.

Au-delà, PanGas apporte à sa clientèle une réelle valeur ajoutée, des avantages concurrentiels significatifs et une optimisation de la rentabilité. Chaque solution constitue une réponse pertinente aux exigences spécifiques d'un client. Elle est unique et personnalisée. Cette approche individualisée s'applique à toutes les entreprises, grandes ou petites, et à tous les secteurs d'activité.

Pour faire face à la concurrence de demain, vous avez besoin d'un partenaire averti qui maîtrise parfaitement les enjeux du futur en termes de qualité, d'efficacité et de productivité. A nos yeux, un partenariat ne signifie pas simplement présence ou assistance, mais une véritable collaboration avec vous. La réussite commerciale n'est-elle pas le fruit d'une activité conjointe?

**PanGas – ideas become solutions.**