

## Penser différemment à la congélation à l'azote liquide

L'azote liquide peut améliorer vos opérations  
de fabrication alimentaire de façons que vous  
n'auriez peut-être même jamais envisagées.

Une présentation d'Air Products.  
Plus de 75 ans d'innovations en matière  
de congélation cryogénique des aliments.



## Contenu

---

Introduction	2
Sommaire	3
Refroidissement par injection de la viande	4
Refroidissement par injection des sauces	6
Refroidissement des composantes mécaniques	8
Refroidissement des surfaces alimentaires	10
Conclusion	12

**N<sub>2</sub>**  
—

**L'azote liquide peut être utilisé comme gaz ultra-froid à des températures aussi basses que -265 ° F.**

**Idéal pour la congélation et le refroidissement rapides.**



# Introduction

---

Depuis plus d'un demi-siècle, l'azote liquide est utilisé pour congeler et refroidir les produits alimentaires. Dans l'industrie alimentaire, l'azote liquide est le plus couramment utilisé pour alimenter les congélateurs à tunnels ou à spirales afin de conserver les aliments avant de les emballer et de les expédier dans tout le pays. Tirant parti des propriétés de réfrigération extraordinaires de l'azote liquide, les fabricants de produits alimentaires utilisent des congélateurs à azote liquide pour augmenter le rendement et améliorer la qualité des produits. Bien que la congélation finale des produits avec de l'azote liquide demeure un processus commun, l'azote liquide se déplace en amont dans le processus de production, où son application offre des avantages supplémentaires aux fabricants de produits alimentaires.

Le fait de penser différemment à la « congélation à l'azote liquide » a conduit à des façons encore plus novatrices d'utiliser l'azote tout au long du processus de production alimentaire. Les pages suivantes présentent des façons uniques dont les fabricants d'aliments utilisent l'azote pour améliorer la qualité de leurs produits et l'efficacité de leurs opérations.

**N<sub>2</sub>**

---

**L'azote liquide peut améliorer vos opérations de fabrication alimentaire de façons que vous n'auriez peut-être même jamais envisagées.**

## Sommaire



Aujourd'hui, l'azote liquide est utilisé pour éliminer la chaleur gênante des processus alimentaires en amont et en aval de la chaîne de production, augmentant ainsi la cadence de production, réduisant les durées de cycle et aidant même à prévenir la croissance microbienne. Dans les applications de mélange, l'azote liquide est utilisé pour arrêter instantanément le processus de cuisson afin de refroidir les sauces, réduisant ainsi les temps de refroidissement. Dans les applications de revêtement, la basse température de l'azote liquide permet un meilleur contrôle du processus d'enrobage. Pendant le broyage, l'azote liquide peut être utilisé pour éliminer la chaleur frictionnelle afin d'améliorer le débit des broyeurs et la consistance du produit broyé. Cela aide également à prévenir la perte de saveur et d'arôme dans les additifs alimentaires, les ingrédients et les aliments fonctionnels.



# N<sub>2</sub>

---

**L'azote liquide ultra-froid refroidit très efficacement.**

**Les systèmes d'injection d'azote peuvent utiliser la même quantité ou une quantité inférieure de cryogène que les systèmes de CO<sub>2</sub> comparables, ce qui représente une solution de rechange de gaz économique.**

## Refroidissement par injection de la viande avec de l'azote liquide

Le refroidissement direct des aliments cible l'azote liquide au produit alimentaire. Presque tous les aliments transformés doivent être refroidis à un certain moment du processus avant d'être emballés et expédiés. Par exemple, les machines de transformation de la viande à haute capacité sont utilisées pour répondre à la demande élevée de hamburgers et d'autres produits formés. Toutefois, la chaleur générée par le mélange et le broyage peut faire fondre les gras, rendant la formation subséquente du produit de viande très difficile.



L'azote liquide peut être utilisé pour aider à maintenir la température froide de la viande grâce à une injection contrôlée directement dans le produit pendant le mélange ou le broyage. L'injection d'azote est réglée pour fournir le froid nécessaire en tout temps, en ajustant la consommation d'azote liquide aux exigences du processus.

L'injection d'azote liquide pendant le traitement améliore la qualité de la viande hachée, car le gras n'est pas décomposé et les coupes sont régulières et uniformes. De plus, les mélanges sont plus uniformes, car le temps nécessaire pour les préparer n'a pas besoin d'être raccourci à mesure que la température augmente; les bactéries sont neutralisées en changeant l'atmosphère de contact de la viande (élimination de l'oxygène); et l'apparence de la viande est améliorée en évitant la formation de la métmyoglobine, qui résulte d'une exposition excessive à l'oxygène dans l'air.

Un producteur de galettes de hamburger avait des complications quotidiennes de traitement en raison du mélange très variable de coupes de bœuf fraîches et congelées pouvant être utilisées dans la formation des galettes. Ce producteur de galettes de hamburger devait s'assurer que les portions adéquates de coupes fraîches et congelées étaient disponibles pour créer son produit haché de haute qualité. Si aucune coupe congelée n'était disponible ou si la quantité était insuffisante, le cycle de production était raccourci ou la qualité des galettes était réduite. Toutefois, en ajoutant de l'azote liquide (avec un système de contrôle spécial) à son mélangeur, le producteur de galettes de hamburger a pu créer des galettes de bœuf haché à des températures systématiquement basses.

L'application d'azote liquide directement à un produit alimentaire à l'aide d'un système d'injection approprié assure la formation répétable et uniforme de produits. Cette solution convient également au poisson, au poulet, au porc et à de nombreux autres produits.



# N<sub>2</sub>

---

**L'application directe d'azote liquide à un produit alimentaire à l'aide d'un système de refroidissement par injection garantit des produits reproductibles et uniformes pour la formation ou le traitement ultérieur. Cette solution est idéale pour les soupes, les sauces, les légumes mélangés, le poisson et le poulet.**

## Refroidissement par injection des sauces avec de l'azote liquide

L'azote liquide peut être injecté directement dans des liquides qui s'écoulent pour un refroidissement pratiquement immédiat. Presque tous les produits qui peuvent être pompés, comme les sauces, les marinades, les crèmes et les purées, peuvent être refroidis en cours de fabrication. En général, le refroidissement des aliments liquides est effectué à l'aide d'échangeurs thermiques de surface raclée relativement grands (en continu) ou de refroidissement dans une marmite (en lot). En utilisant l'injection d'azote liquide, les aliments liquides peuvent être refroidis de températures proches du point d'ébullition à des températures d'emballage en quelques secondes seulement.



Un fabricant d'aliments éprouvait de nombreux problèmes lorsqu'il essayait d'intégrer une sauce chaude et cuite à un repas destiné à être congelé. Les problèmes comprenaient :

- Cuisson continue de la sauce et d'autres ingrédients
- Pénétration d'humidité de la sauce à d'autres ingrédients du repas
- Une congélation finale relativement longue

En installant un système qui injecte directement de l'azote liquide dans la sauce chaude, le fabricant de nourriture a pu refroidir la sauce avant de l'ajouter au repas, sans délai dans le processus. Le système de refroidissement par injection a arrêté la cuisson et la pénétration d'humidité, et réduit le temps de congélation final, améliorant ainsi la qualité du produit.





# N<sub>2</sub>

---

**Le refroidissement de précision peut s'avérer la solution parfaite pour les applications de refroidissement des composants mécaniques ou des surfaces alimentaires. Il permet d'injecter directement l'azote froid à l'endroit précis où le refroidissement est nécessaire, qu'il s'agisse de couteaux, de lames ou d'appareils, ou encore directement sur la surface entière ou des points précis des aliments.**

## Refroidissement des composants mécaniques avec de l'azote liquide

Le refroidissement des composants mécaniques cible l'azote gazeux extrêmement froid aux pièces génératrices de chaleur dans un processus de production alimentaire. Le refroidissement des couteaux, des lames et d'autres accessoires pendant le fonctionnement réduit l'accumulation de produits sur ces appareils, ce qui aide les robots de cuisine à éviter un goulot d'étranglement dans la production. En plus d'augmenter la production, cette application facilite également le nettoyage et peut empêcher la prolifération de moisissure.



Le ciblage de l'azote dans les composantes mécaniques peut atténuer les problèmes tels que le caramel qui colle aux lames de coupe, la crème glacée qui colle aux moules, la pâte qui colle aux couteaux à hacher, ou l'adhérence du produit dans un bol, un hachoir, un broyeur, une machine à trancher ou un mélangeur.

Par exemple, un producteur d'ingrédients qui hachait un produit très collant avait des problèmes avec l'accumulation du produit sur les lames rotatives et les grattoirs. Cela nécessiterait que le producteur arrête l'opération toutes les heures afin que les lames puissent être nettoyées. Pour résoudre ce problème, un système a été installé qui ciblait de l'azote très froid sur les lames bien à l'intérieur de la machine. Le refroidissement des lames a empêché l'accumulation de produits, permettant au producteur d'ingrédients d'éliminer le gaspillage et les temps d'arrêt inutiles.

Les buses peuvent être tordues, disposées et pointées à peu près n'importe quel dispositif intérieur ou extérieur. Plusieurs buses peuvent être incorporées pour s'assurer que le refroidissement ciblé atteigne toutes les lames dans une machine à hacher finement, ou une seule buse peut être utilisée pour refroidir un point chaud particulier.



**N<sub>2</sub>**

---

**Les systèmes de refroidissement de précision pulvérisent de l'azote avec une grande précision en utilisant une vaste gamme de débits et de températures pour atténuer les processus difficiles où la chaleur peut créer un problème comme l'adhésion, l'obstruction ou le bourrage.**

## Refroidissement des surfaces alimentaires avec de l'azote liquide

Le refroidissement des surfaces alimentaires envoie de l'azote ultra-froid vers la surface, l'endroit ou le point précis de l'aliment dont il faut abaisser la chaleur. Ce type de refroidissement de précision peut atténuer les problèmes épineux de traitement où la chaleur peut, par exemple, provoquer un grippage, de l'encrassement ou un coincement. Le refroidissement des surfaces peut aussi accélérer et faciliter la superposition des couches ou empêcher le mélange de deux aliments différents.



Le refroidissement des surfaces alimentaires avec de l'azote peut aider à soulager les problèmes de refroidissement, de superposition de produits, de coinçage des coquilles, de manipulation ou d'adhésion des dispositifs, et bien plus encore. Lorsqu'un filet décoratif se transforme en une flaque ou un gâteau à sept étages semble en avoir trois, cibler de l'azote très froid dans la zone problématique peut être la solution.

Les systèmes d'azote liquide sont relativement petits en raison de la température extraordinairement froide de l'azote liquide et de l'énergie élevée qu'il transporte, ce qui leur permet souvent de s'adapter aux endroits où d'autres solutions sont impossibles.

Cela a particulièrement bien fonctionné pour un producteur de crème glacée qui devait solidifier une garniture sur un cône fabriqué avant l'emballage. Avec un espace très limité, un système a pu être installé pour cibler l'azote froid au niveau de la garniture, fournissant le refroidissement nécessaire pour durcir la garniture et préparer le cône pour l'emballage.



## Conclusion

---

**Avec un peu d'innovation et d'ingéniosité, et une pensée différente, les avantages du refroidissement de l'azote dans les applications de transformation des aliments semblent infinis. Un fournisseur de gaz industriel possédant un solide savoir-faire technique et une solide expérience de l'industrie peut évaluer les opérations d'un fabricant d'aliments et aider à découvrir des domaines où le refroidissement à l'azote peut être avantageux... peut-être d'une façon que vous n'avez peut-être même jamais pensée!**

## À propos d'Air Products

Depuis plus de 75 ans, l'équipe d'experts en alimentation d'Air Products a travaillé avec des transformateurs pour montrer comment nos solutions de gaz et d'équipement peuvent améliorer les processus de production alimentaire.

Les solutions Freshline d'Air Products proposent à l'industrie alimentaire des systèmes novateurs de surgélation et de conservation. Ces systèmes peuvent vous aider à rehausser la qualité des produits et ils sont conçus pour vous aider à augmenter les capacités et les taux de production, ainsi qu'à améliorer votre rendement en réduisant le gaspillage. Tous ces avantages se traduisent par une réduction des coûts et par un système plus efficace.

Air Products offre une gamme complète de systèmes de surgélation Freshline à l'azote liquide et au CO<sub>2</sub> qui peuvent être adaptés à vos besoins particuliers. Nos tunnels de surgélation et nos surgélateurs par immersion permettent de congeler une grande variété d'aliments, qu'ils soient crus, précuits, marinés ou panés. Tous nos systèmes de surgélation fonctionnent avec nos gaz cryogéniques, qui constituent le moyen le plus efficace disponible en matière de refroidissement et de surgélation.

Air Products offre également des services et de l'ingénierie, y compris un laboratoire alimentaire de pointe pour tester le produit d'un client sur un équipement commercial afin de déterminer la faisabilité d'utiliser la congélation ou le refroidissement cryogénique pour son procédé spécifique, ainsi que des capacités de tests et des vérifications de traitement sur place pour réduire la consommation de cryogène.



Pour plus de renseignements,  
communiquez avec nous aux  
adresses suivantes :

### Siège social

Air Products and Chemicals, Inc.  
1940 Air Products Blvd.  
Allentown, PA 18106-5500  
Tél. : 1 800 654-4567  
Télec. : 1 800 272-4449  
info@airproducts.com

### Canada

Air Products Canada Ltd.  
2233 Argentia Road, Suite 203  
Mississauga (Ontario) L5N 2X7  
T 1 800 654-4567/1 905 816-6670  
info@airproducts.com  
airproducts.ca



tell me more  
airproducts.ca/food