Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 48 (1968)
Heft: 4: Le froid

Artikel: L'azote liquide au service de la surgélation des produits alimentaires
Autor: Mazoyer, Marcel
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-888030

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

L'azote liquide au service de la surgélation des produits alimentaires

Marcel MAZOYER

Ingénieur Agronome,

Chef du Service Agriculture-Alimentation

à l'Air Liquide, Paris

La conservation par le froid des denrées d'origine biologique est connue depuis fort longtemps. Limitée au début à l'utilisation du froid d'origine naturelle, son exploitation industrielle débuta en 1876, lorsque le Français Charles Tellier construisit son premier navire « Le Frigorifique » pour transporter de la viande d'Argentine en Europe grâce à une machine frigorifique fonctionnant à l'ammoniac.

Toutefois, ce n'est que depuis 20 ans que les aliments surgelés ont pris une place de plus en plus importante dans notre vie quotidienne. Si leur utilisation est encore timide dans certains pays européens, leur développement est néanmoins régulier et la gamme des produits surgelés offerts au consommateur s'enrichit de jour en jour. Ce développement a été rendu possible par les nombreuses recherches qui ont précisé les meilleures variétés de fruits et légumes aptes à la surgélation ainsi que les températures de surgélation et de stockage convenant à chaque produit. Ces études ont notamment mis en relief l'intérêt d'une surgélation rapide et la nécessité d'atteindre pour certains produits des températures plus basses (de l'ordre de —40 °C à —50 °C) que celles précédemment utilisées (—18 °C).

On a vu corrélativement une évolution du matériel de surgélation. A côté du tunnel classique, simple chambre froide fortement ventilée, on trouve maintenant les armoires à plaques et les tunnels dits à lit fluidisé pour les produits divisés comme les petits pois.

Il y a une dizaine d'années, un nouveau procédé a fait son apparition : la surgélation par emploi de l'azote liquide. Ce fluide, produit par liquéfaction de l'air, constitue une source de frigories à très basse température, puisqu'il bout à —195,8 °C à la pression atmosphérique. De plus, inodore et chimiquement inerte, il convient parfaitement au traitement des produits alimentaires.

Considéré il y a quelques dizaines d'années comme une

curiosité de laboratoire, sa production se fait maintenant sur une très grande échelle qu'a favorisée l'utilisation de l'oxygène, autre constituant de l'air, en sidérurgie et dans l'industrie chimique. Fabriqué dans les unités pouvant produire plusieurs centaines de tonnes par jour, il peut être stocké et transporté en semi-remorques ou en wagons comme les autres fluides. Toutefois, en raison de sa très basse température, les réservoirs qui le contiennent sont d'une conception particulière quant à leur isolation.

Cette source de frigories nobles et mobiles a retenu l'attention des producteurs de produits surgelés en raison de sa facilité de mise en œuvre et de la qualité du résultat obtenu. La surgélation à l'azote liquide se fait en effet en quelques minutes, ou dizaines de minutes, avec la possibilité d'atteindre, sans grever de manière trop lourde le prix de revient, des températures plus basses qu'avec les moyens conventionnels. Cette rapidité d'action arrête le développement microbien dans les produits et les pertes par évaporation (qui provoquent les systèmes à ventilation) sont pratiquement supprimées.

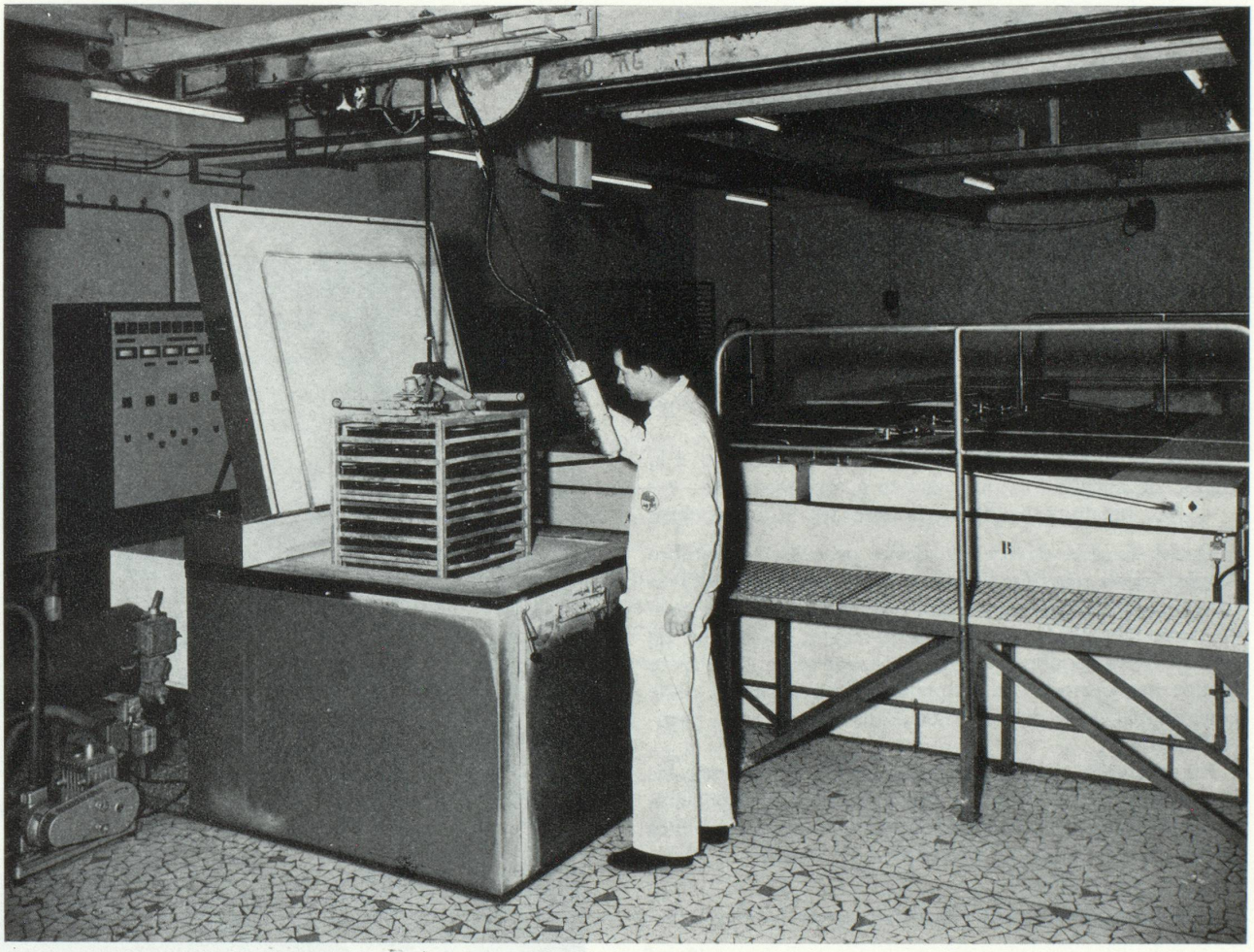
Le matériel utilisé dont la caractéristique principale est d'être simple de conception, avec un très faible entretien est relativement peu coûteux.

Selon les capacités de production, il est du type à fonctionnement discontinu ou continu.

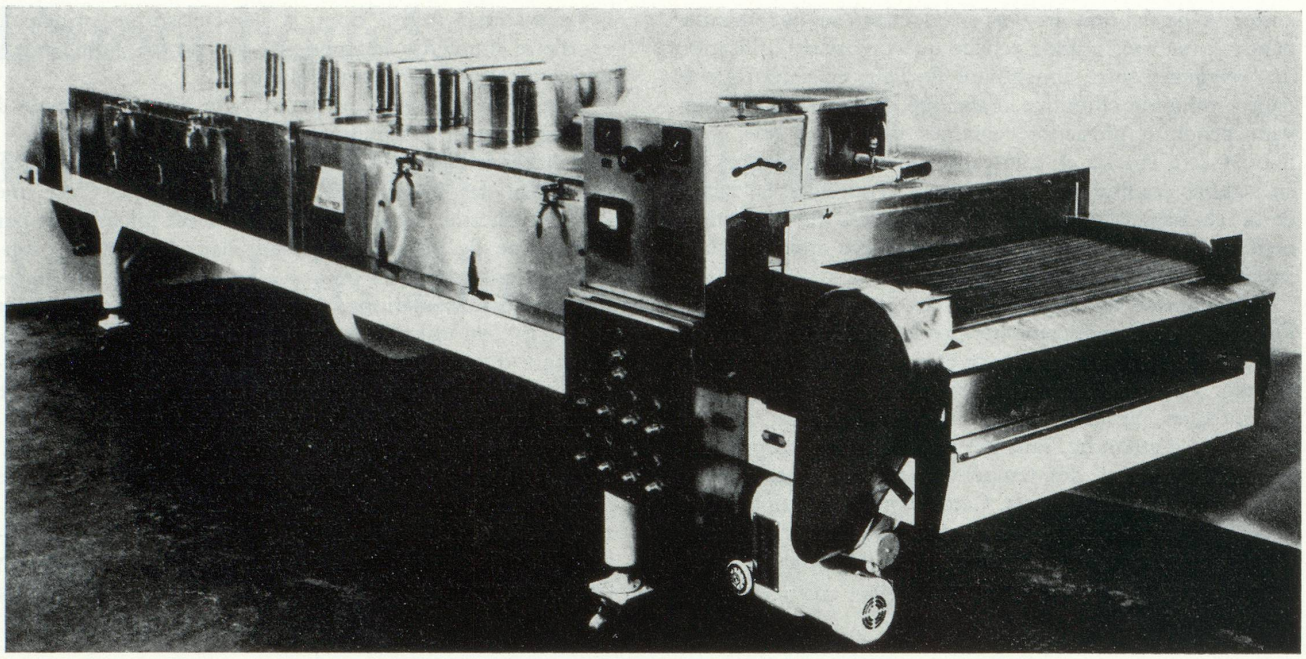
Pour les faibles productions (inférieures à 100-200 kg/h), on utilise des installations du type armoire. C'est une caisse isotherme dans laquelle l'azote est injecté soit par une rampe de pulvérisation, soit dans les plaques supportant les produits.

Pour les installations plus importantes (au-delà de 200 kg/h), on utilise des tunnels fonctionnant en continu. Il s'agit d'enceintes isothermes dans lesquelles le produit est convoyé par une bande transporteuse. Dans le tunnel, une pulvérisation d'azote liquide assure la surgélation quasi instantanée du produit.

Actuellement, près d'une centaine d'installations de types divers sont en service dans le monde, dont la majorité aux U.S.A. Les produits traités sont variés. Toutefois, il s'agit généralement de denrées dont la surgélation par les moyens traditionnels ne donne pas l'optimum de



Installation de surgélation de plats cuisinés d'Air France à Orly. Au premier plan, le congélateur à azote liquide dans lequel on introduit un panier supportant les plats cuisinés. Au second plan, l'enceinte de stockage à — 50 °C, refroidie à l'azote liquide.



Tunnel de surgélation à l'azote liquide. Capacité de traitement 800 kg à 1 tonne à l'heure.
A droite, on aperçoit la bande convoyeuse transportant les produits.

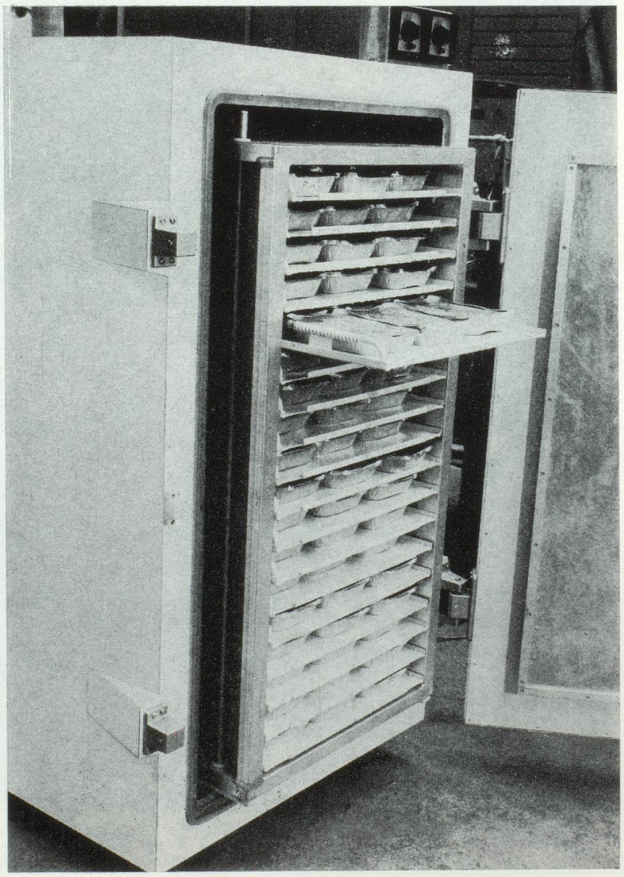
qualité. Elles comportent notamment, bien que cette liste ne soit pas limitative :

— les plats cuisinés qui requièrent à la fois une grande rapidité de surgélation et une température finale basse;
— les produits de la mer (crevettes, filets de poissons) pour les mêmes raisons et pour éviter les pertes par déshydratation lors du traitement;
— les produits carnés (viande hachée) pour lesquels un traitement rapide est imposé pour des raisons d'hygiène;
— la pâtisserie sensible à la déshydratation et à la vitesse de surgélation pour éviter le rassissement;
— des produits fragiles tels que les fruits rouges.

Quant au prix de revient de ce procédé, le nombre d'installations en fonctionnement montre que si l'on tient compte de l'ensemble des facteurs (qualité, absence de pertes de poids, faible investissement, possiblité de travailler en continu, etc.), la surgélation à l'azote liquide est compétitive. Toutefois, il n'y a pas de règle générale et l'étude doit être faite dans chaque cas particulier.

Au moment où l'industrie européenne de surgelés explore un marché dont on sait qu'il sera très important, nous pensons que cette technique offre des possibilités remarquables pour une production de qualité.

(Photos aimablement mises à notre disposition par l'Air Liquide.)



Armoire de surgélation pour plats cuisinés; capacité : environ 100 kg/h.
L'azote liquide circule dans les plaques supportant les produits.