

Surgélation Industrielle : Maîtrisez la Cristallisation pour une Qualité Maximale et des Coûts Réduits

Lien : https://afrique-formation.com/formation/surgelation-industrielle-maitrisez-la-cristallisation-pour-une-qualite-maximale-et-des-couts-reduits

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
AA55

CATÉGORIE
Génie Industriel, Procédés de Transformation et Performance

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Expliquer les phénomènes thermodynamiques de cristallisation de l'eau dans les aliments
- Déterminer la vitesse de refroidissement critique pour garantir une texture optimale (petits cristaux)
- Sélectionner la technologie de surgélation (Mécanique vs Cryogénique) adaptée au produit et au coût
- Calculer les besoins frigorifiques et le temps de séjour nécessaire pour atteindre -18°C à cœur
- Optimiser les réglages des tunnels (vitesse d'air, température) pour réduire la consommation énergétique
- Mettre en œuvre des techniques de glaçage (glazing) conformes pour prévenir l'oxydation
- Diagnostiquer et corriger les défauts d'aspect (brûlure par le froid, décoloration)
- Piloter les cycles de dégivrage de manière intelligente pour maximiser la disponibilité de la ligne
- Concevoir un plan de nettoyage et désinfection spécifique aux environnements froids (Listeria)
- Garantir le respect de la chaîne du froid et la traçabilité jusqu'à l'expédition

POUR QUI ?

- Responsables de Production et Chefs d'équipe (Ateliers Surgélation/Conditionnement)
- Responsables Maintenance et Frigoristes industriels
- Ingénieurs Procédés et Travaux Neufs
- Responsables Qualité et Sécurité des Denrées Alimentaires
- Responsables R&D (Développement de nouveaux produits surgelés)
- Conducteurs de tunnels et équipements IQF
- Responsables Énergie / Utilités
- Directeurs d'usine (pour les choix d'investissements technologiques)

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Fondamentaux de la cristallisation et qualité produit

- Comprendre le phénomène de nucléation (formation des cristaux) et de croissance cristalline
- Maîtriser le passage de la Zone de Cristallisation Maximale (ZCM) pour éviter les gros cristaux
- Analyser l'impact de la taille des cristaux sur la texture cellulaire (exsudation à la décongélation)

2 / Distinction réglementaire et technique : Congélation vs Surgélation

- Définir les critères de vitesse de refroidissement (vitesse de front de gel) exigés
- Respecter la température d'équilibre à cœur (-18°C) et la stabilité thermique
- Comprendre les obligations d'étiquetage et de traçabilité des produits surgelés

3 / Calcul des temps de surgélation et dimensionnement

- Utiliser l'équation de Planck pour estimer le temps de changement d'état
- Identifier les facteurs influents : épaisseur du produit, coefficient de transfert thermique (h), température du médium
- Calculer la capacité frigorifique nécessaire en kW (bilan enthalpique)

4 / Technologie : Surgélation Mécanique (Air pulsé)

- Optimiser les paramètres des tunnels (Spirales, Tunnels droits, Cartons)
- Gérer la vitesse d'air et la répartition du flux pour une surgélation homogène
- Maîtriser le procédé IQF (Individually Quick Frozen) en lit fluidisé pour les petits produits

Afrique Formation

5 / Technologie : Surgélation Cryogénique (Azote / CO2)

- Comprendre le principe de l'échange thermique par contact direct ou gaz liquéfié
- Comparer le coût opérationnel (OPEX) cryogénique vs mécanique selon les volumes
- Gérer les risques anoxie et sécurité liés à l'utilisation de l'azote liquide

6 / Technologie : Surgélation par contact et immersion

- Utiliser les armoires à plaques pour les blocs et produits parallélépipédiques
- Explorer la surgélation par immersion en saumure (Crust Freezing) pour les produits fragiles
- Évaluer les avantages de l'impingement (jets d'air à haute vitesse) pour les produits plats

7 / Prévention des défauts : Brûlure par le froid et Déshydratation

- Identifier les mécanismes de sublimation de la glace en surface
- Optimiser l'emballage et le film protecteur pour faire barrière à l'air sec
- Régler l'écart de température (Delta T) aux évaporateurs pour limiter l'assèchement de l'air

8 / Technique de protection : Le Glaçage (Glazing)

- Calculer le taux de glaçage (% d'eau ajoutée) pour protéger contre l'oxydation
- Maîtriser les paramètres de l'eau de glaçage (température, pureté) et du trempage/pulvérisation
- Respecter la réglementation sur le poids net égoutté et la déclaration consommateur

9 / Efficacité Énergétique des installations frigorifiques

- Optimiser la température de condensation (HP flottante) et d'évaporation (BP flottante)
- Mettre en place la récupération de chaleur sur les groupes frigorifiques (préchauffage eau)
- Utiliser des variateurs de vitesse (VSD) sur les compresseurs et ventilateurs

10 / Gestion du givre et optimisation du dégivrage

- Comprendre l'impact du givre sur le coefficient d'échange thermique des batteries

Afrique Formation

- Passer du dégivrage à l'horloge au dégivrage intelligent (détection givre, perte de charge)
- Gérer les entrées d'air humide dans les enceintes (sas, rideaux d'air, déshydrateurs)

11 / Maintenance préventive des équipements de surgélation

- Contrôler l'état des tapis (mailles, usure) et des systèmes d'entraînement
- Vérifier l'étanchéité des enceintes et l'isolation des tuyauteries (calorifuge)
- Analyser les huiles compresseurs et suivre les vibrations

12 / Microbiologie et Hygiène des équipements de froid

- Concevoir des équipements hygiéniques (EHEDG) pour faciliter le nettoyage (NEP/CIP)
- Gérer le risque Listeria monocytogenes dans les zones froides et humides (évaporateurs)
- Valider l'efficacité du nettoyage et de la désinfection des tunnels après dégivrage

13 / Chaîne du froid et Logistique aval

- Monitorer les températures lors du stockage (-20°C / -25°C) et du transport
- Gérer les ruptures de charge et les quais d'expédition
- Utiliser des indicateurs Temps-Température (ITT) pour garantir l'intégrité

14 / Innovation et nouvelles tendances

- Découvrir la surgélation assistée par champ magnétique ou ultrasons
- Analyser l'impact des nouveaux fluides frigorigènes (CO2 transcritique, NH3, HFO)
- Adapter les procédés aux produits végétaux (fruits, herbes) et alternatives végétales

Afrique Formation

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

23 Nov. au 04 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
12 au 25 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
08 au 19 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
03 au 14 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
28 Juin au 09 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés