

### Formation «à la carte» :

- **INTER**, pour l'acquisition de compétences individuelles opérationnelles et directement transposables en entreprise
- **INTRA**, pour une organisation sur mesure auprès de vos équipes



#### 2 jours

En inter : période à définir selon effectif et disponibilité  
En intra : période à définir avec le commanditaire



ONIRIS - Site de la Géraudière ou en entreprise



En inter : Formation ouverte sous réserve d'un nombre minimum de pré-inscrits  
En intra : Vous avez de 5 à 14 collaborateurs à former sur cette thématique



En inter : 800 €/participant  
En intra : A définir selon le nombre de participants et l'organisation choisie - Devis sur demande

Objectifs pédagogiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre l'état d'une matrice surgelée, eau congelée, transition vitreuse et lien avec la stabilité du produit au stockage</li> <li>• Comprendre les problématiques de migration d'eau dans un produit surgelé en cours de stockage et les temps caractéristiques de mobilité de l'eau</li> <li>• Les modèles de perte de qualité de produits en stockage: mise en œuvre et application sur des cas pratiques</li> <li>• Découvrir les techniques permettant de visualiser la dimension des cristaux de glace</li> </ul>
Publics concernés Pré-requis	Dirigeants, Cadres, Techniciens souhaitant découvrir ou comprendre les procédés de congélation et surgélation et ses applications dans les domaines alimentaires et biotechnologiques
Programme	<p><b>Jour 1 - 9h00 - 12h00 et 13h30 - 17h30</b> <b>Stabilité des produits à basse température ; transition vitreuse et migration d'eau au stockage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels sur la congélation</li> <li>• Définition de la transition vitreuse et lien avec la stabilité des produits</li> </ul> <p><b>Atelier pratique</b> : mesure de la transition vitreuse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problématique de migration de l'eau dans des produits à l'état surgelé en lien avec la transition vitreuse ; perte de croustillance, temps caractéristique de migration</li> </ul> <p><b>Jour 2 - 8h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00</b> <b>Modélisation de la perte de qualité lors du stockage des produits congelés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents aspects de la perte de qualité des produits surgelés</li> <li>• Les modèles de pertes de qualité en congelé ; modèles PSL, HQL et Q10</li> <li>• Etude de la microstructure des produits congelés ; techniques et mesures permettant d'évaluer la qualité (étude de la taille des cristaux de glace, texture, exsudat...)</li> </ul> <p><b>Atelier pratique</b> : visualisation de cristaux de glace au microscope, mesure d'exsudats</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tests sensoriels</li> <li>• Synthèse : échanges, questions</li> </ul>
Modalités d'apprentissage	Exposés : 9 h – Travaux Pratiques : 5 h - Total : 14 h
Formateurs avec mention de leurs titres et diplômes	Pr Alain LE-BAIL, Génie des Procédés ONIRIS membre nommé de l'Institut International du Froid (IIF-IIR) depuis 1999 Pr Carole PROST, Sciences des Aliments et biochimie alimentaire, ONIRIS, Responsable des activités sur l'analyse sensorielle Sylvie CHEVALLIER, Ingénieur de recherche en charge de l'activité Microscopie et Analyse d'images. ONIRIS
Evaluation des acquis de formation	Questionnaire et quizz d'auto-évaluation avec correction
Validation	Délivrance d'une attestation de suivi et d'évaluation des acquis de la formation

**Responsable pédagogique**  
Prof. Alain LEBAIL  
UMR CNRS GEPEA - 6144  
Tél. 02 51 78 54 73  
alain.lebail@oniris-nantes.fr

**Contact administratif**  
Service Formation Continue  
Tél. 02 51 78 55 00  
Fax 02 51 78 55 01  
formation.continue@oniris-nantes.fr