

1. Introduction

La congélation, comme la réfrigération, est un procédé qui consiste à abaisser la température du produit. La différence entre ces deux procédés est que dans la congélation il y a formation de cristaux de glace à l'intérieur de l'aliment. Dans la réfrigération, les fruits et légumes, et les cellules de produits animaux sont toujours vivants, pendant plus ou moins longtemps, le but de ce procédé n'étant que de ralentir les réactions métaboliques. Dans la congélation, telle qu'elle est pratiquée dans le domaine alimentaire, les réactions métaboliques sont arrêtées de façon irréversible.

La congélation est de plus un moyen de choix pour la conservation à long terme de nombreux aliments car en dessous de -10 °C , aucun microorganisme n'est capable de se développer et aux températures d'entreposage pratiquées dans le domaine alimentaire (-18 °C), la vitesse des réactions chimiques est fortement abaissée (loi d'Arrhénius). Cependant, la présence de cristaux de glace peut dans certains cas entraîner la détérioration de la texture de certains produits.

2. Formation des cristaux de glace

2.1 Nucléation et taille des cristaux

Il est connu qu'à la pression atmosphérique la glace se transforme en eau (la glace fond) à 0 °C . Cependant, en sens inverse, lorsque l'on refroidit lentement l'eau pure, la congélation ne se produit pas à 0 °C . La formation de cristaux de glace ou nucléation se fait à une température inférieure, au point de fusion 0 °C . On appelle ce phénomène la surfusion. La nucléation est favorisée par les substances non solubles telles que les sels insolubles, les particules solides, et c'est pourquoi dans les aliments la surfusion est relativement faible.