

Couplage du séchage à la texturisation par détente instantanée contrôlée (DIC) : application à la valorisation des fruits séchés

CHERCHEUSE PRINCIPALE ET COURRIEL :

Amel Dehouche

ameldehouche@cmaisonneuve.qc.ca

ÉQUIPE DE RÉALISATION :

Amel Dehouche, Svetlana Badaku-Kpalley, Zoraïde Bentellis, Serge Lapointe

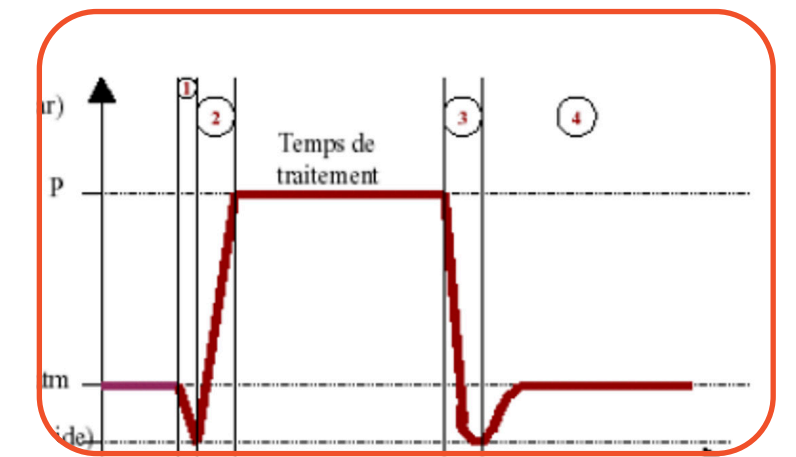
Mise en contexte

Le séchage est l'un des traitements post-récolte les plus importants adoptés dans le monde entier pour réduire la détérioration et augmenter la durée de conservation des produits agricoles. Cependant, le séchage cause des dommages structurels irréversibles à la structure cellulaire des aliments et provoque également des pertes importantes au niveau de leurs propriétés organoleptiques et nutritionnelles. Pour y remédier, plusieurs opérations de texturisation ont été développées afin d'optimiser les opérations de séchage classique et d'améliorer la qualité des produits séchés.

L'objectif principal de ce projet consistait à étudier la modification de la microstructure végétale par le procédé de séchage/texturisation «swell-Drying» dont le principe consiste à l'application d'un traitement de détente instantanée contrôlée (DIC) capable d'améliorer les aptitudes technologiques du produit vis-à-vis du séchage et de développer de nouvelles textures.

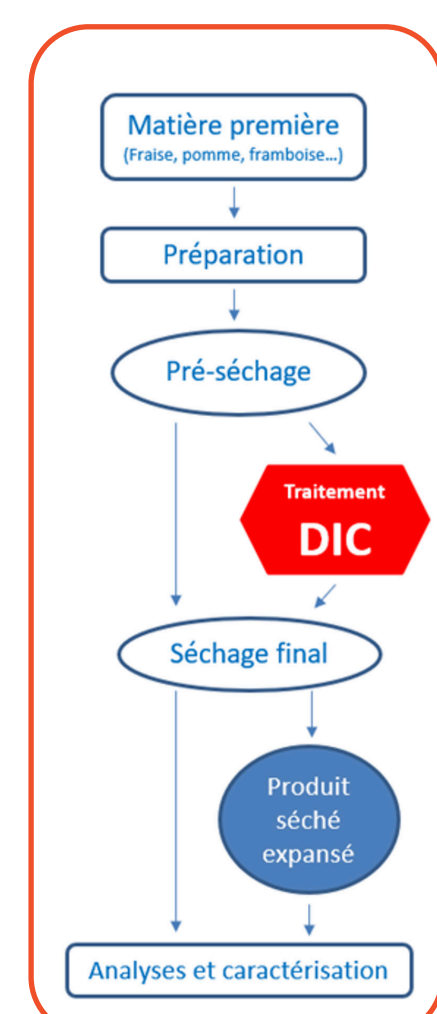
Hypothèse de départ et risque

L'insertion d'une étape de traitement par DIC au procédé de séchage conventionnel a la potentialité de résorber les problèmes d'une structure imposée en donnant une forme contrôlée, menant à une fonctionnalité particulière du produit. Dans le cadre de l'opération de «swell-Drying», la DIC peut ainsi résoudre les problèmes liés au séchage classique.



La DIC est un traitement de type HTST qui consiste à faire subir à un produit partiellement humide une pression de vapeur ($P < 10 \text{ bar}$) à haute température ($< 180 \text{ °C}$), durant une courte durée ($< \text{à la minute}$), suivie d'une chute abrupte de pression vers le vide ($3\text{-}5 \text{ kPa}$, Δt de $20\text{-}200 \text{ ms}$). Cette chute de pression est caractérisée par une très grande vitesse ($\Delta P/\Delta t > 2,5 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$) permettant de déclencher simultanément l'autovaporisation de l'eau, un gonflement, une rupture éventuelle des parois cellulaires et un refroidissement instantané des produits, ce qui arrête la dégradation thermique.

Méthodologie



Le projet a impliqué trois 3 grandes phases de travail, soit :

- La préparation des produits et séchage initial (préséchage)
- L'optimisation des paramètres opératoires du traitement de texturisation par DIC et séchage final des produits
- La caractérisation des produits expansés

Caractérisation des produits expansés

Cette étape a été dédiée à l'évaluation de la performance du procédé DIC comme étape d'intensification du procédé de séchage. Il s'agissait de comparer la qualité des produits finis séchés en termes de propriétés structurelles, sensorielles, technologiques et fonctionnelles. Les analyses schématisées à droite ont été réalisées.

Structurelles	Analyse MEB
Sensorielles	Couleur Texture Préservation d'arôme Goût et sensation en bouche Apparence générale
Technologiques	Activité d'eau Capacité à la réhydratation Cinétique de réhydratation Capacité de rétention d'eau
Fonctionnelles	Contenu phénolique total

Impact sur le développement durable

Chaque année, les pertes agricoles mondiales sont estimées à plus 40 % du total de la production. La volonté de plus en plus forte dans tous les pays du monde pour une large adoption d'un développement durable, rend indispensable l'adoption de nouvelles méthodes capables d'assurer la maîtrise des opérations de transformation, mais également de conservation.

L'adoption du procédé DIC permettra de :

- Améliorer significativement la durée de conservation des produits alimentaires à température ambiante
- Réduire les coûts en diminuant largement le temps et la température de séchage
- Une faible consommation d'énergie

Autres transferts potentiels

Un enseignant du Collège de Maisonneuve a été impliqué dans certaines parties du projet. Cela lui a permis de développer ses connaissances pour mettre en place un laboratoire sur les procédés de conservation émergents pour les formations collégiales (DEC et AEC). Le projet a également permis à une étudiante à l'AEC en transformation des aliments de parfaire ses capacités en technologie alimentaire. Le stage de 5 semaines qu'elle a réalisé lui a permis d'acquérir des connaissances en recherche appliquée.

Impact du projet (pour les partenaires, autres transferts potentiels)

Au moins une présentation dans le cadre d'une activité du CRIBIQ ou du consortium RITA sera réalisée. Un article de vulgarisation sur la technologie DIC sera écrit et diffusé dans des médias comme l'actualité Alimentaire. L'ITEGA a déjà entrepris des démarches auprès de plusieurs entreprises pour présenter les possibilités de cette technologie. Certaines entreprises ont montré un intérêt face aux résultats de la recherche pour des applications potentielles sur des résidus de pommes pour une valorisation en croustilles, des produits de style popcorn à partir de divers fruits/légumes, et enfin des chocolats avec des inclusions texturisées.

Suite idéale au projet

Les avancées obtenues dans le cadre du projet seront appliquées à d'autres fruits et légumes.

Financement

Le projet a été financé par le Programme d'aide à la recherche et au transfert (PART), volet Innovation Technologique.



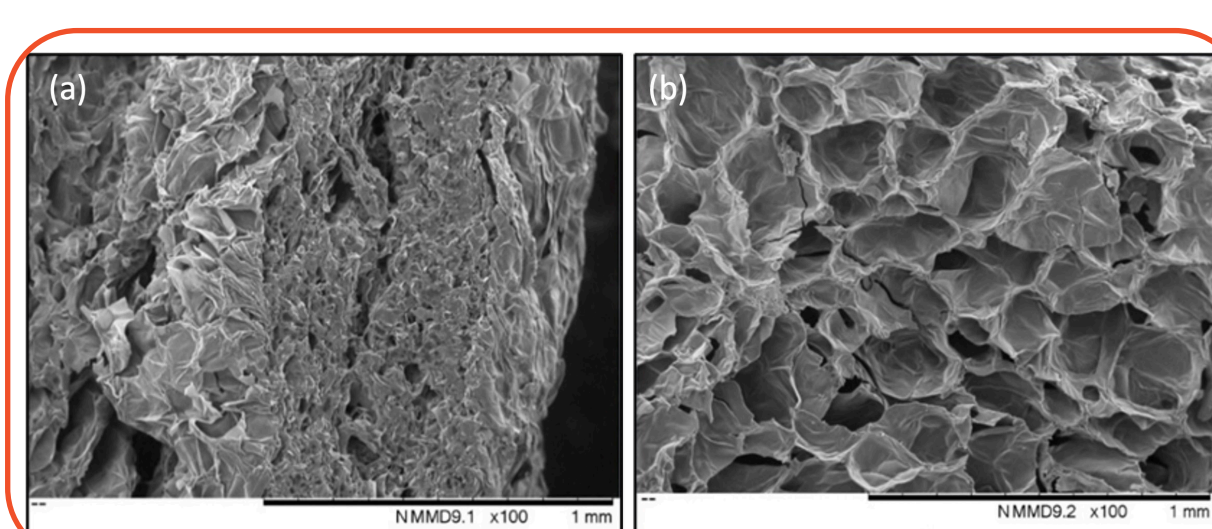
Résultats

Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail ont permis de mettre en évidence dans les produits traités :

- Une **amélioration** considérable de la **cinétique de séchage**.
- Une **augmentation** significative du **taux d'expansion relatif (er)** et **absolu (ea)**.
- Une **meilleure capacité de réhydratation**.
- Une **augmentation de la capacité de rétention d'eau (WHC)**.
- Une **diminution de l'activité d'eau (aw)**.
- Une **modification importante de la structure cellulaire** permettant ainsi à remédier au compactage issu du phénomène de retrait.
- Une **amélioration des propriétés sensorielles**. Développement d'une nouvelle texture qui se caractérise par une structure légère, croustillante sous la dent et fondante au contact de la salive.



Aspect final des différents fruits séchés traités ou non traités : (a) = non traité, (b) = traité par DIC



Microstructure par MEB de rondelle de pomme séchée traitée ou non traitée par DIC : (a) = non traité, (b) = traité par DIC.