

UN FROMAGE DE SPÉCIALITÉ AUX ALGUES DU QUÉBEC

Lucie Beaulieu, Steve Labrie

No de projet : IA115351

Durée : 01/2016 – 02/2019

FAITS SAILLANTS

L'importance de développer des fromages typiques du Québec : Le Québec se positionne en tant que chef de file de la production fromagère canadienne dominant le marché avec 49,6% de la production totale de fromages et 44% des fromages de spécialité (données de 2016, Centre d'information laitière). Reconnus tant à l'échelle nationale qu'internationale, l'excellence des fromages québécois n'est plus à démontrer. À la suite de l'entrée en vigueur de l'Accord économique et commercial global (AECG) entre le Canada et l'Union européenne, l'arrivée de 17 700 tonnes supplémentaires en provenance d'Europe inquiète les fromageries artisanales de chez nous. Ce défi peut devenir un avantage pour nos producteurs, surtout si le fromage combine à la fois les bienfaits santé des produits laitiers à ceux d'autres aliments ou ingrédients produits aussi au Québec, comme les algues marines.

Un ajout qui fait la différence : Intégrées depuis des millénaires à l'alimentation des pays asiatiques, les algues tardent pourtant à séduire les Québécois. Le potentiel de cette ressource naturelle, qui borde le fleuve Saint-Laurent, est cependant bien plus grand qu'on pense. Les algues sont riches en fibres, en vitamines et en minéraux. Elles sont une source de protéines et de peptides intéressante. De plus, elles ont des propriétés antimicrobiennes, antioxydantes et leurs effets sur la physiologie, tels que la réduction de la pression artérielle, sont notables.

L'effet de l'ajout d'algues sur le développement d'un fromage de type Camembert en cours d'affinage a été réalisé au sein de notre équipe de recherche. La faisabilité technique de l'addition d'algues à ce fromage à pâte molle a ainsi été validée laissant entrevoir une exploitation commerciale prometteuse, ce qui saura certainement ravir les papilles des fins gourmets !

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

L'ajout d'algues à des fromages de spécialité de type Camembert peut améliorer leur qualité nutritionnelle et leur procurer des propriétés bénéfiques pour la santé sans affecter négativement la croissance des ferments lactiques et d'affinage du fromage.

L'objectif général du projet visait à développer un fromage aux algues fonctionnel et incluait deux objectifs spécifiques :

Objectif 1. Évaluer les propriétés antioxydantes et le potentiel de réduction de l'hypertension des algues à l'intérieur de caillés modèles.

Objectif 2. Étudier l'impact des algues sur la microflore fromagère indésirable (moisissures contaminantes) et désirable (ferment et microflore d'affinage) en milieu modèle fromager. Le potentiel antifongique des macroalgues a été évalué ainsi que leur impact sur la diversité microbienne.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Environ une page, y compris tableaux, graphiques ou illustrations en autant que possible, et la section suivante « APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ».

Qualité nutritionnelle et propriétés bénéfiques pour la santé des algues du Québec, un nouvel ingrédient à incorporer dans les fromages : Les algues rouges *Palmaria palmata* et brunes *Saccharina longicuris* sont riches en nutriments et contiennent des molécules aux propriétés antioxydantes et réductrices de la pression artérielle. Une analyse de la composition nutritionnelle des algues a montré que *P. palmata* était la plus riche en protéines et en sucres totaux. L'algue *S. longicuris* avait un contenu plus élevé en fibres totales, minéraux totaux, sodium, potassium et lipides. Les capacités antioxydante et réductrice de l'hypertension de l'extrait de *S. longicuris* étaient supérieures à celles de *P. palmata*.

Validation de la faisabilité d'incorporer des algues à une matrice modèle de fromage à pâte molle :

Trois différents traitements de fromages modèles ont été étudiés : un contrôle (CC), un modèle contenant 2% de *P. palmata* (C2PP) et un autre contenant 2% de *S. longicuris* (C2SL). Durant l'affinage (20 jours), l'évolution du pH du caillé des trois traitements était significativement similaire, partant de 4,89 et terminant à 6,77. La même tendance a été observée pour la capacité antioxydante (ORAC), débutant de 0 pour finir à 41,28 mmol TE(équivalent Trolox)/g de fromage. La capacité inhibitrice de l'hypertension des trois traitements était significativement similaire au jour 0 (13,20%) et au jour 20 (58,27%). Par contre, C2SL n'avait pas la même courbe d'évolution que CC et C2PP. Ces résultats ont permis de valider la richesse nutritionnelle et des bioactivités des algues. Aucun changement n'a été observé sur le développement et la bioactivité finale des deux fromages aux algues.

Dans cette première étape, seule une concentration d'algues a été étudiée pour les fromages, soit l'incorporation de 2% de flocons d'algues sèches dans un caillé de Camembert, tout en respectant la même teneur en sodium finale que celle du fromage témoin. Selon les résultats obtenus, les 2% de flocons d'algues n'étaient pas suffisants pour améliorer la bioactivité globale du fromage. Par contre, le résultat plus élevé de la capacité inhibitrice de l'hypertension obtenu avec le fromage contenant *S. longicuris* au jour 10 donne une piste de réflexion à la possibilité de produire du fromage aux algues ayant une plus grande capacité inhibitrice de l'hypertension.

Détermination de l'impact de l'ajout des macroalgues sur la microflore fromagère :

Les activités antifongiques des extraits d'algues (*P. palmata* et *S. longicuris*) ont été évaluées contre des moisissures contaminant communément les fromages (*Cladosporium cladosporioides*, *Mucor racemosus*, *Penicillium commune*, *Aspergillus versicolor*) et des levures et moisissures utiles lors de l'affinage de fromage de type Camembert (*Penicillium camemberti*, *Geotrichum candidum*, *Kluyveromyces lactis* et *Debaryomyces hansenii*).

L'extrait d'algues de *P. palmata* n'a montré aucun effet sur la microflore d'affinage et n'a pas démontré non plus un rôle majeur dans la prévention du développement de souches fongiques impliquées dans l'altération du fromage. Il ne semblerait donc pas impacter le processus d'affinage d'un fromage de type Camembert. En revanche, l'extrait d'algues *S. longicuris* semble avoir un impact sur la croissance des souches *K. lactis*, *D. hansenii*, *G.candidum*, *C. cladosporioides*, et *A. versicolor*. En effet, le développement de la croissance de ces souches est inférieur au contrôle négatif tout au long de la croissance (7 jours). Ce résultat démontre donc un potentiel antifongique de cet extrait d'algue dirigé contre des souches d'altération du fromage, mais également contre des souches utilisées pour l'affinage de fromage. Néanmoins, si une activité antifongique est à noter, le développement de souches d'intérêts n'est que ralenti, suggérant donc que l'étape d'affinage d'un fromage ne serait que peu impactée. De plus sur les deux autres souches d'altération fromagère, *P. commune* et *M. racemosus*, l'extrait de *S. longicuris* a également démontré une activité, mais seulement sur les premiers jours de croissance.

Analyses physico-chimiques de la matrice fromagère supplémentée d'algues :

Des analyses ont été effectuées afin de déterminer l'effet de la présence d'algues sur les propriétés physico-chimiques des caillés modèles (pH, activité de l'eau (Aw), humidité).

Aucune différence d'humidité n'a été observée entre les différents traitements à jour 0 et jour 21. De plus, l'humidité semble avoir peu changé au cours de l'affinage des fromages. En effet, les valeurs à jour 21 sont légèrement supérieures pour tous les traitements. L'ajout d'algues dans les fromages ne semble pas avoir affecté de manière importante les valeurs d'Aw puisque celles-ci variaient peu entre les traitements. Cependant, il a été observé à jour 21 des valeurs d'Aw supérieures à celles mesurées à jour 0. Cette différence est observable pour tous les traitements et correspond à une augmentation d'environ 1,0%. Il n'y a pas eu de variation du pH à jour 0, ce qui démontre qu'il n'y a pas d'effet des algues sur le pH initial de la formulation. Le pH semble varier entre les traitements après 21 jours : Contrôle > *S. longicruris* > *P. palmata*, ce qui peut suggérer un effet inhibiteur des algues sur l'activité des ferments d'affinage responsables de la neutralisation du fromage (*P. camemberti*, *G. candidum*, *D. hansenii*).

Dynamique microbienne durant l'affinage du fromage aux algues :

Le recensement des espèces microbiennes présentes dans les fromages sera effectué par metabarcoding. Les extractions d'ADN ayant dû être optimisées, les analyses sont en cours de réalisations. Lorsque l'ensemble des résultats seront disponibles, ils seront fournis au MAPAQ.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Recommandations d'utilisation des macroalgues dans un fromage de type Camembert :

Selon nos recommandations sur la fabrication de fromages aux algues, un essai de production a été effectué au sein d'une fromagerie. À l'issue de notre projet, d'autres essais de fabrication industrielle devraient se poursuivre pour un potentiel transfert technologique.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Lucie Beaulieu
Téléphone : 418-656-2131, poste 404767
Courriel : lucie.beaulieu@fsaa.ulaval.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.