

LES EAUX DE CUISSON DE CRUSTACÉS : UNE SOURCE DE SAVEURS À EXPLOITER

Ariane Tremblay, Ronan Corcuff, Charles Goulet, Samuel Godefroy,
Rémy Lambert, Alain Doyen,
Lucie Beaulieu* Responsable scientifique du projet

No de projet : IA116638

Durée : 06/2016 – 06/2019

FAITS SAILLANTS

Le secteur de la transformation des crustacés revêt une grande importance pour l'économie des régions maritimes du Québec. Cette industrie génère toutefois des quantités non négligeables de déchets solides et liquides dans l'environnement. Or, plusieurs d'entre eux constituent une source de biomolécules d'intérêt pouvant être valorisées, notamment dans le domaine alimentaire. Peu d'attention a été portée sur la valorisation des effluents issus de cette industrie comparativement aux déchets solides. Les eaux de cuisson, plus particulièrement, contiendraient des molécules à haute valeur ajoutée telles que des pigments, des peptides et des composés responsables des saveurs.

Ce projet a permis de mettre au point un procédé de concentration des solides des eaux de cuisson du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) et du homard américain (*Homarus americanus*). Pour ce faire, un procédé d'osmose inverse a été optimisé et appliqué aux eaux de cuisson, ce qui a été suivi d'une lyophilisation. La membrane d'osmose inverse a retenu pratiquement tous les solides contenus dans ces eaux. L'analyse de la composition chimique des concentrés générés a révélé que ces derniers sont principalement composés de protéines (10,8-59,2 %), de minéraux (35,8-80,9 %) et de glucides dans le cas du homard. De plus, ces concentrés contiennent des molécules désirables sur les plans aromatique et gustatif. Leur innocuité a été vérifiée et ils sont acceptables pour la consommation humaine. Les propriétés fonctionnelles (solubilité, rétention d'eau) des rétentats d'eau de cuisson ont aussi été déterminées.

Par ailleurs, les rétentats présentent une activité antioxydante. De plus, des formulations mises au point à partir des rétentats ont été comparées à un ingrédient commercial quant à la viscosité, la couleur et l'odeur. Les résultats obtenus démontrent que les eaux de cuisson de homard et de crabe des neiges peuvent être valorisées en tant que bioingrédients pour l'industrie alimentaire. La détermination du coût de production a été effectuée selon deux scénarios. Le premier consiste à la production de la poudre sèche par sous-traitance avec le Laboratoire de technologie alimentaire (LTA) de l'Université Laval. Le second scénario s'est intéressé à l'implantation d'une branche additionnelle qui sera annexée à une entreprise partenaire du projet. Le traitement à l'usine de 2 000 litres par jour d'eau de cuisson nécessite environ 20 semaines d'activités de production. Le rapprochement entre la capacité minimale des principaux équipements disponibles sur le marché et les informations obtenues au niveau du LTA indique que le coût de production de la poudre sèche est d'environ de 420 \$ par kilogramme. Les analyses de sensibilité du coût de production montrent qu'il est possible d'atteindre des coûts unitaires de production situés entre 324 \$/kg à 598 \$/kg.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Le projet de recherche s'est articulé autour de quatre objectifs. Le premier objectif consistait à déterminer la nature de la biomasse résiduelle des eaux de cuisson du homard et du crabe et de concentrer les solides contenus dans ces eaux. Pour ce faire, des analyses de la composition nutritionnelle ont été réalisées sur les eaux ainsi que sur les fractions concentrées par osmose inverse puis lyophilisées. Le deuxième objectif était d'évaluer le potentiel de valorisation en tant qu'ingrédient bioalimentaire des concentrés obtenus concernant le profil organoleptique, les

propriétés fonctionnelles (solubilité, rétention d'eau) et les bioactivités. Le troisième objectif était de vérifier l'innocuité des concentrés. Des comptes microbiens ont été effectués, de même que des analyses de métaux lourds et de toxines marines. Le quatrième objectif consistait à évaluer la préfaisabilité technico-économique du procédé développé afin d'éclairer, en termes de rentabilité, les décisions opérationnelles de l'entreprise.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Un procédé de concentration des solides des eaux de cuisson de homard et de crabe des neiges a été développé et optimisé. Ce procédé consiste en une filtration sur tamis, suivi d'une concentration par osmose inverse et d'une lyophilisation (Figure 1). Il a été possible de concentrer les eaux de cuisson d'un facteur de concentration volumique de cinq.

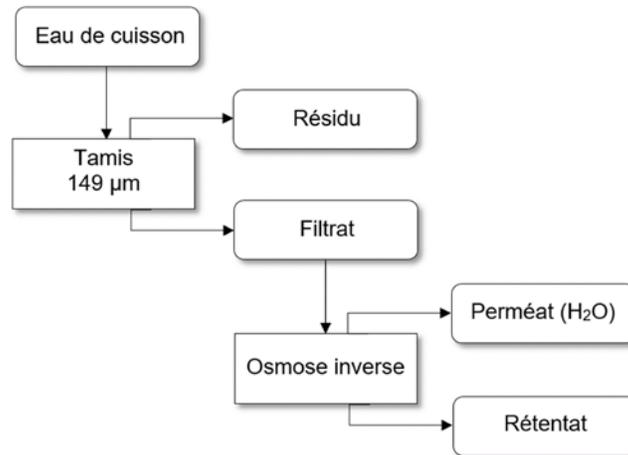


Figure 1. Procédé de concentration des eaux de cuisson du crabe des neiges et du homard.

L'analyse chimique des rétentats lyophilisés a révélé que ceux-ci sont principalement constitués de protéines et de minéraux (Figure 2). En outre, les rétentats lyophilisés contiennent des composés responsables des arômes et des saveurs des crustacés. Cela indique un potentiel d'utilisation en tant que bases de saveurs pour l'industrie alimentaire.

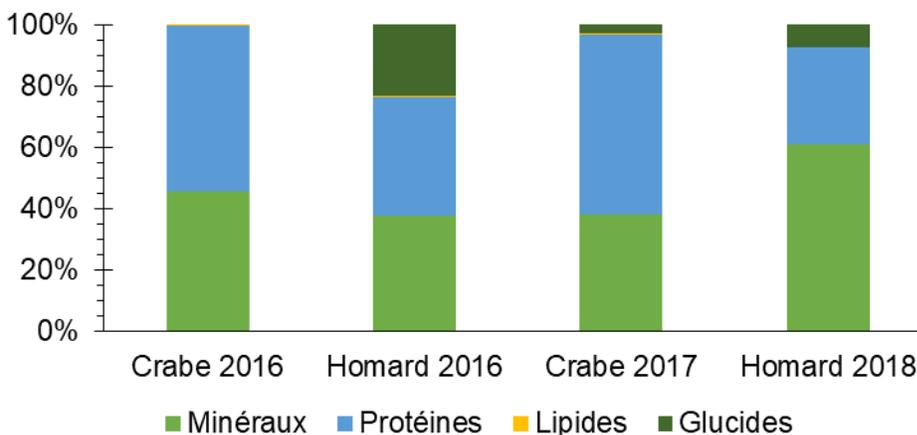


Figure 2. Composition chimique des rétentats d'osmose inverse lyophilisés d'eaux de cuisson de crustacés.

Certaines propriétés fonctionnelles des concentrés ont été évaluées. L'indice de solubilité de l'azote a été mesuré à des pH d'aliments dans lesquels ils sont susceptibles d'être incorporés (soupe, sauces, trempettes). Les poudres ont une solubilité supérieure à 83 % à tous les pH testés. La

capacité de rétention d'eau a été mesurée pour le crabe de la saison 2017 et elle est de 0,38 mL d'eau/g de lyophilisat. Ces données permettent de prédire le comportement des poudres une fois incorporées dans des formulations alimentaires. Par ailleurs, des bioactivités ont été recherchées dans les rétentats lyophilisés. Ces derniers présentent un potentiel antioxydant comparable à d'autres aliments bruts tels que les bleuets, les canneberges et les noix de pécan. Concernant l'innocuité, les comptes microbiens totaux dans les concentrés d'eau de cuisson étaient conformes aux lignes directrices du MAPAQ pour les denrées sèches. Aucun des métaux lourds analysés (mercure, plomb, arsenic, cadmium) n'a été détecté dans les échantillons, à l'exception des rétentats de homard du lot de 2018, dans lesquels de l'arsenic a été détecté (10,43-15,90 mg/kg). L'acide domoïque, une toxine marine résistante à la cuisson, n'a pas été détecté. Ainsi, les rétentats sont sécuritaires pour la consommation humaine, mais il faut investiguer davantage sur la cause de la présence d'arsenic et sur sa nature (organique ou inorganique).

Dans le but de faire une preuve de concept de l'application des rétentats d'eau de cuisson, des formulations de bouillon contenant 0,5 à 1,0 % du bioingrédient ont été préparées et comparées à un fumet de poisson commercial quant à la viscosité, l'odeur et la couleur. Des viscosités semblables ont été obtenues pour toutes les formulations. Des couleurs distinctes ont été obtenues pour chaque espèce et pour l'équivalent commercial. Les bouillons faits à partir de l'eau de cuisson présentent des profils d'odeurs différents du produit commercial.

L'analyse technico-économique a permis d'obtenir une meilleure connaissance du coût unitaire des poudres de crabe des neiges et de homard issu du procédé développé. Cette étape était essentielle afin d'en déterminer le prix de vente minimal et ainsi éclairer, en termes de rentabilité, les décisions opérationnelles de l'entreprise.

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

Le procédé de concentration des eaux de cuisson mis au point pourrait être transposé à l'échelle industrielle et implanté dans les usines de transformation des crustacés, dans le but de fabriquer des ingrédients pour l'industrie alimentaire. Dans un souci de rentabilité, des modifications pourraient être apportées au procédé, comme concentrer davantage les solides des eaux lors du procédé membranaire et utiliser une méthode de séchage alternative à la lyophilisation telle que l'atomisation. Cela implique d'optimiser à nouveau les paramètres opératoires du procédé. Par ailleurs, réutiliser le perméat d'osmose inverse pourrait également être une option envisageable en industrie. En effet, puisque la membrane a retenu pratiquement toute la matière organique contenue dans les eaux, ces dernières sont beaucoup moins polluantes. Davantage de caractérisations sur le perméat doivent cependant être effectuées pour s'assurer de la qualité de cette eau.

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.