



Améliorer la valeur nutritive des biscuits au sucre grâce à la reformulation

Une étude de cas

Rédaction : Jacqueline Lau



Le Canada a récemment mis en place une nouvelle réglementation imposant l'apposition d'un symbole nutritionnel (la « loupe ») sur le devant des emballages des produits alimentaires présentant une teneur élevée en gras saturés, en sucre et/ou en sodium. C'est ainsi que le Simulateur calculateur amélioration nutritionnelle (SCAN!) de l'Observatoire de la qualité de l'offre alimentaire a été mis en place afin de faciliter le calcul de la valeur nutritionnelle et déterminer si ce symbole doit être affiché. Par ailleurs, la base de données Ingrédients Naturels pour Accélérer l'Innovation (INAI) du Consortium RITA s'appuie sur la littérature scientifique pour affiner une sélection d'ingrédients pouvant substituer les matières grasses, le sucre ou le sodium dans différents contextes. Grâce à un arbre décisionnel présenté comme une série de questions, les utilisateurs peuvent découvrir une multitude de substituts potentiels adaptés à leurs besoins.

Lors de l'atelier-formation BIENFAITS tenu à l'Université McGill au printemps 2026, des recettes de biscuits au sucre ont été mises au point. Bien que les biscuits soient des produits généralement riches en gras saturés et en sucre, ils restent l'un des en-cas les plus achetés par les consommateurs. L'atelier a débuté par l'élaboration d'une recette de base similaire à une formulation commerciale. Grâce à l'outil INAI et à l'aide d'une base de données sur la réduction de sucre développée par l'Université de Wageningen, différents ingrédients de substitution ont pu être sélectionnés afin de remplacer les ingrédients ayant une incidence sur la teneur en gras saturés et en sucre. Toutes les recettes ont également été analysées à l'aide de SCAN! afin de prédire quelles recettes devraient afficher l'avertissement nutritionnel si elles étaient commercialisées et donc valider que la réduction de la teneur en ces nutriments d'intérêt était suffisante (figure 1). À l'issue des premiers essais, trois recettes prometteuses ont été sélectionnées pour faire l'objet d'analyses approfondies portant sur la géométrie, la texture et la couleur des biscuits, ainsi qu'une évaluation sensorielle.



FORMULATION STANDARD 4

Biscuits au sucre

Élevé en / High in
Gras sat. / Sat fat
Sucres / Sugars

Santé Canada / Health Canada

PROBLÉMATIQUE: Teneur élevée en gras saturés et en sucre

RENDEMENT: 200 g

PRÉPARATION: 30 min.

CUISON: 6 min.

TEMPÉRATURE DE CUISON: 180°C

INGRÉDIENTS

35,46 % sucre
21,28 % beurre non salé
0,89 % sirop d'agave
35,46 % farine non blanchie
5,32 % jaune d'œuf
0,36 % bicarbonate de soude
0,89 % extrait de vanille
0,36 % sel

PRÉPARATION

- Mélangez au batteur sur socle avec le fouet plat à la vitesse 5 pendant 3 minutes le beurre, le sucre et le sirop d'agave.
- Ajoutez la farine, le jaune d'œuf, le bicarbonate de soude, l'extrait de vanille et le sel. Mélangez à la vitesse 2 pendant 5 minutes.
- À l'aide d'un rouleau à pâte, étalez la pâte sur un papier sulfurisé et découper des formes à l'aide d'un emporte-pièces.
- Cuire les biscuits au four Combi à 180°C pendant 6 minutes.
- Laissez refroidir sur une grille pendant 5 minutes.

BIENFAITS

Le biscuit A, soit la recette de biscuit au sucre standard, fait l'objet d'un avertissement en raison de sa teneur élevée en gras saturé et en sucre attribuée principalement au beurre et aux sucres qu'il contient. Le biscuit B est un biscuit au sucre commercial sur lequel figure ces mêmes avertissements. Les biscuits C, D et E contiennent tous des ingrédients destinés à réduire la teneur en gras saturés et/ou en sucre qui ont permis d'obtenir une réduction suffisante pour éviter d'afficher « la loupe », à l'exception du biscuit D qui retient une haute teneur en gras saturés. De plus,

l'utilisation de ces ingrédients de substitution a eu un effet positif sur la teneur en fibres ; les trois recettes modifiées affichent une augmentation par rapport aux biscuits A et B.

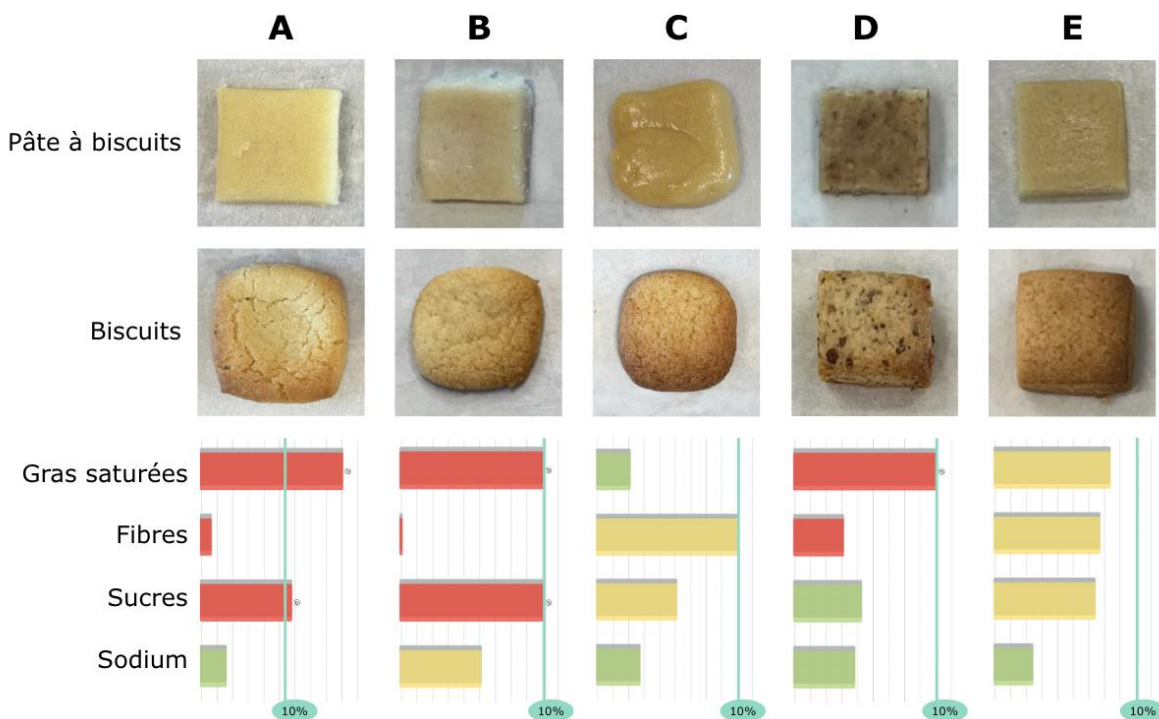


Figure 2. Photos et informations nutritionnelles des cinq formulations de biscuit au sucre : **A.** Recette standard; **B.** produit commercial; **C.** formulation modifiée avec fibre d'avoine, huile de canola, polydextrose et xylitol (sans beurre); **D.** formulation modifiée avec allulose et graines de lin moulues; **E.** formulation modifiée avec allulose, gomme de guar, polydextrose et stévia.

*La ligne bleu-vert représente l'objectif de 10% de la valeur quotidienne, soit la quantité de gras saturé, sucre et sodium qui nécessiterait l'affichage du symbole nutritionnel sur le devant de l'emballage pour ce type d'aliment. Le graphique est adapté à partir de SCAN!

	Facteur d'étalement (L/h)	Force de dureté ¹ (g)	Fracturabilité ² (mm)
A	3.68	2924.18±378.06 ^b	1.94±0.29 ^b
B	5.62	2016.81±362.34 ^b	0.93±0.29 ^{ab}
C	5.93	1305.19±150.84 ^a	2.73±0.34 ^a
D	1.9	3029.0±267.77 ^b	2.22±0.22 ^b
E	2.76	9799.01±311.05 ^c	1.64±0.16 ^b

Tableau 1. Géométrie et texture relative des biscuits. L=diamètre, h=épaisseur des biscuits. ¹F-value 393.044, $pr < 0.0001$, ²F-value 10.427, $pr < 0.0001$

Selon le type de biscuit, les objectifs concernant la géométrie finale de celui-ci peuvent varier. Le facteur d'étalement, qui correspond au rapport entre le diamètre et la hauteur d'un biscuit ou l'aplatissement de celui-ci durant la cuisson revêt une grande importance car il détermine la forme et l'apparence du produit final. Les biscuits B et C présentaient le facteur d'étalement le plus élevé, tandis que le biscuit D présentait le facteur de dispersion le plus faible, en raison de sa teneur réduite en gras saturés et de sucre. Le biscuit E présentait le facteur d'étalement le plus proche de celui de la recette standard. Parmi les cinq biscuits, le biscuit E présentait la force de dureté la plus élevée, en raison de la plus faible teneur en matières grasses (saturées et insaturées) dans la formulation, ce qui limite l'effet de crémage entre la phase grasse et la phase sucrée. Le biscuit C présentait la force de fracturabilité la plus élevée, en raison du remplacement du beurre par l'huile de canola, ce qui donne un biscuit moins dur mais une meilleure résistance structurelle face à la contrainte de rupture. Le biscuit D présentait une force de dureté et une fracturabilité plus proches de celles du biscuit A grâce à l'utilisation de graines de lin moulues à la place du beurre et d'allulose, un édulcorant qui fond et caramélise de façon similaire au sucre. Il est important de noter que la durée et la température de cuisson ont été maintenues constantes pour tous les essais.

L'analyse des couleurs a été réalisée à l'aide d'un colorimètre afin de déterminer de manière quantitative la teinte (coloration) et la nuance (niveau de clarté) des biscuits. Même si la couleur des cinq pâtes à biscuits ne présentait pas de différence statistiquement significative avant la cuisson, tous les échantillons ont pris une teinte plus foncée à la cuisson. Comme le montre la figure 3, le dessous de tous les biscuits présentait un brunissement, les biscuits C, D et E étant particulièrement peu dorés. Les biscuits A et B contiennent une proportion de sucre de 34,5% de leur masse. Ces sucres participent à des réactions qui causent leur brunissement, comme la réaction de Maillard et la caramélisation, ce qui explique que la différence de coloration obtenue pendant la cuisson soit nettement supérieure à celle des biscuits reformulés. La vaste majorité des édulcorants utilisés comme substituts de sucre ne participent pas à la réaction de Maillard, ce qui limite le brunissement lors de la cuisson. Parmi les substituts de sucre utilisés dans les formulations C, D et E, seule l'allulose contribue à la génération de couleur dorée, mais la proportion était insuffisante pour atteindre le même niveau de brunissement que les biscuits A et B. D'autres facteurs peuvent expliquer la faible coloration des biscuits

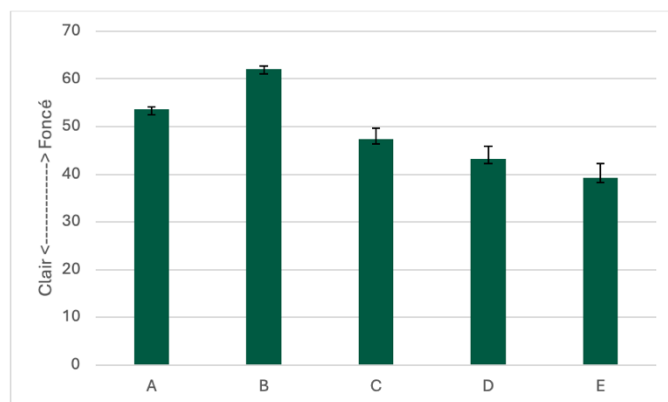


Figure 3. Clair/foncé du dessous du biscuit

reformulés, tels que le taux d'humidité au fil de la cuisson, qui inhibe la réaction de Maillard, ou la teneur en matières grasses, qui accélère le transfert de chaleur.

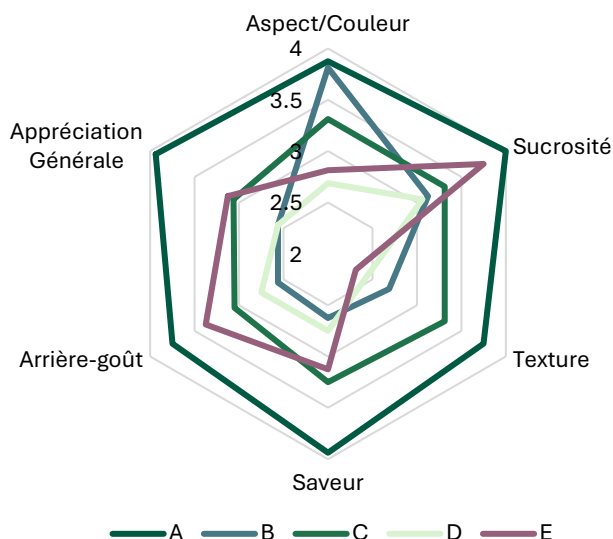


Figure 4. Évaluation sensorielle des biscuits. N=16 ; Les participants étaient pour la plupart nord-américains et européens, âgés de 26 à 35 ans. **A.** Recette standard; **B.** produit concurrent; **C.** formulation modifiée avec fibre d'avoine, huile de canola, polydextrose et xylitol; **D.** formulation modifiée avec allulose et graines de lin moulues; **E.** formulation modifiée avec allulose, gomme de guar, polydextrose et stévia. À la droite, le plateau reçu par les paneléistes.



L'évaluation sensorielle a été réalisée à l'aide d'une échelle hédonique à 5 niveaux (je déteste vraiment, je n'aime pas trop, ni aimer ni détester, aime modérément, et aime extrêmement), dont les attributs définis sont les suivants : aspect/couleur, sucrosité, texture, saveur, arrière-goût, et appréciation générale. Les résultats de l'analyse sensorielle sont résumés dans la figure 3, qui montre que le biscuit A était le plus apprécié pour toutes les caractéristiques. C'était prévisible, car la recette contenait du beurre et du sucre et ressemblait beaucoup aux biscuits que les consommateurs peuvent trouver en magasin ou en boulangerie. Le biscuit B, qui est pourtant un produit commercial populaire, a systématiquement été classé au dernier rang dans presque toutes les catégories, notamment celles de la saveur, l'arrière-goût et l'appréciation générale. Cependant, en termes d'aspect visuel/couleur, il a été classé relativement mieux. Les biscuits C, D et E ont obtenu des classements variables

pour ces caractéristiques, mais sont restés, dans l'ensemble, mieux classés que le produit commercial. Le biscuit C présente une carte sensorielle très similaire à celle du biscuit A, ce qui témoigne de leur ressemblance et du succès potentiel de cette reformulation. Le biscuit D a obtenu de mauvaises cotes pour son aspect/couleur et sa texture, fort probablement en raison de l'ajout de graines de lin moulues qui lui ont conféré une texture plus cartonnée et une couleur foncée. Le biscuit E a été bien coté pour la plupart

des caractéristiques, à l'exception de l'aspect/couleur et de la texture. Le sucrosité était comparable à celle du biscuit A.



Les analyses géométriques et de texture mettent en évidence l'influence des différents ingrédients sur la structure des biscuits. Modifier les proportions et ingrédients d'une recette peut entraîner une modification de texture, qu'il s'agisse de supprimer le beurre ou de remplacer les édulcorants traditionnels par des édulcorants artificiels ou naturels. L'analyse des couleurs montre que les différences les plus marquées entre les biscuits concernent leur teinte (foncée/claire) plutôt que leur coloration avant ou après la cuisson. Les données sensorielles montrent que les participants ont préféré les produits qui sont plus proches de ce que l'on peut trouver dans le commerce. De plus, les biscuits préparés pour cette étude ont également donné des résultats prometteurs, notamment par rapport au produit commercial. Les différentes substitutions présentaient des atouts variés (formulation modifiée avec fibre d'avoine, huile de

canola, polydextrose et xylitol ; formulation modifiée avec allulose et graines de lin moulues ; formulation modifiée avec allulose, gomme de guar, polydextrose et stévia) ce qui laisse entrevoir la possibilité de mener d'autres essais afin d'affiner le produit pour le rendre plus désirable pour le consommateur.

Lorsqu'on reformule une recette avec de nouveaux ingrédients, il est important d'adopter une approche holistique tenant compte de chaque ingrédient, mais également de la manière dont ils peuvent interagir et de l'impact sur le produit, non seulement sur le plan nutritionnel, mais aussi en termes de texture, de saveur et de tout autre aspect sensoriel. De plus, la durée et la température de cuisson auront une incidence sur ces interactions entre ingrédients.

Afin d'atteindre ses objectifs par rapport au produit fini, il faut considérer un produit alimentaire comme étant un écosystème complexe dans lequel les différentes composantes interagissent entre elles en fonction de leur environnement. Un ingrédient ne peut être réduit à une seule fonction. Au-delà de cette expérimentation, un fabricant alimentaire devra également considérer des contraintes telles que le coût des ingrédients, la maniabilité de la pâte à biscuits, des exigences de sa clientèle...

Des outils tels que SCAN! permettent d'ajuster la composition nutritionnelle aux niveaux souhaités, tandis que l'arbre décisionnel d'INAI permet de vous guider dans les choix à effectuer.

Vous avez besoin de soutien? Contactez-nous à consortiumrita@mcgill.ca et il nous fera plaisir de vous accompagner dans votre projet.

Qu'en pensent celles et ceux qui ont reproduit ce processus de reformulation lors de BIENFAITS?

« Deux journées très intéressantes et un bon équilibre théorie/pratique. Pouvoir échanger avec les autres participants de compagnies variées mais toutes du même domaine était aussi apprécié. »

« L'approche pratique était très intéressante et utile; cela m'a également permis de comprendre comment les autres s'y prennent. J'ai aussi beaucoup apprécié la partie dégustation. Très bonne organisation dans l'ensemble. »

« J'en retiens les solutions possibles de réduction de sucres, de sel, de matières grasses. Les différentes plateformes et bases de données disponibles pour aider à reformuler et à évaluer l'impact nutritionnel. »

4.3 ★★★★★

Remerciements

Cette capsule a été rendue possible grâce aux efforts de Wansong Gu, Jacqueline Lau, Yousif Hujaij, Daphne Bernardo, et Amanda Waglay de l'Université McGill, qui ont grandement contribué aux multiples essais et analyses des formulations de biscuits au sucre ainsi que trois autres produits. Nous remercions également les participants et participantes de l'atelier-formation BIENFAITS qui ont agi à titre de panélistes pour l'évaluation sensorielle des biscuits.

Les essais et analyses présentés ont eu lieu dans le laboratoire alimentaire Mary Catherine Freeman et le laboratoire d'évaluation sensorielle du campus Macdonald de l'Université McGill.

Cette capsule est une initiative de l'Université McGill, préparée par le Consortium RITA, découlant de l'atelier de formation BIENFAITS 2026. Ce projet est financé par l'entremise du Programme Innovation bioalimentaire 2023-2028, Volet 5 - Soutien au transfert de connaissances et à la diffusion, en vertu du Partenariat canadien pour une agriculture durable, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.



Partenariat canadien pour
une agriculture durable

Québec  Canada 