

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES**

**ÉTUDE DES FACTEURS ASSOCIÉS AUX COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES  
DES POMPIERS ET POMPIÈRES À LA CASERNE**

**COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA  
MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE (PROFIL AVEC MÉMOIRE)**

**PAR  
THOMAS SIRE**

**DÉCEMBRE 2023**

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai.

Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES  
MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE (3407)

**Direction de recherche :**

Philippe Gendron

Prénom et nom

directeur de recherche

François Trudeau

Prénom et nom

codirecteur de recherche

**Jury d'évaluation**

Philippe Gendron

Prénom et nom

Directeur de recherche

Fonction du membre de jury

Jean Lemoyne

Prénom et nom

Évaluateur

Fonction du membre de jury

Marie-Pierre Gagnon-Girouard

Prénom et nom

Évaluatrice

Fonction du membre de jury

## RÉSUMÉ

**Introduction :** Une alimentation de mauvaise qualité augmente le risque de maladie cardiovasculaire et, par conséquent, le risque d'événements cardiaques en service chez les pompiers et pompières. Des études qualitatives ont fourni un portrait des obstacles à la saine alimentation à la caserne. Toutefois, à notre connaissance, les facteurs liés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne n'ont jamais fait l'objet d'une enquête quantitative.

**Objectif :** Identifier quantitativement les facteurs associés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières en service à la caserne.

**Méthodes :** Un questionnaire en ligne a été envoyé aux pompiers et pompières à temps plein et à temps partiel du Québec. L'enquête comportait deux sections principales : l'évaluation de l'alimentation à la caserne et l'examen des facteurs reliés à l'individu, à l'environnement social, à l'environnement alimentaire et à la profession. Des analyses corrélationnelles et des régressions linéaires ont été utilisées pour identifier les facteurs liés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne.

**Résultats :** Deux cent cinquante-deux participants (248 pompiers et 4 pompières, 39 ans  $\pm$  11) ont répondu au questionnaire. Les analyses de corrélation ont montré que le soutien des coéquipiers à la caserne pour manger sainement ( $r = 0,191$ ;  $p = 0,005$ ), la perception de l'environnement alimentaire ( $r = 0,170$ ;  $p = 0,027$ ), la motivation autonome ( $r = 0,394$ ;  $p < 0,001$ ) et les connaissances en nutrition ( $r = 0,220$ ;  $p = 0,011$ ) étaient significativement

associés au score alimentaire et que le non-soutien des coéquipiers à la caserne pour manger sainement ( $r = 0,194$ ;  $p = 0,014$ ), l'âge des coéquipiers ( $r = 0,190$ ;  $p = 0,019$ ), l'accès aux services de restauration rapide ( $r = 0,184$ ;  $p = 0,029$ ), le temps de travail ( $r = 0,158$ ;  $p = 0,035$ ), la perception de la fréquence des repas coupés par des appels d'urgence ( $r = 0,178$ ;  $p = 0,043$ ), la motivation autonome ( $r = 0,325$ ;  $p < 0,001$ ) et les connaissances en nutrition ( $r = 0,252$ ;  $p = 0,004$ ) étaient corrélés avec le score de consommation de restauration rapide. Enfin, nos modèles de régression linéaire ont respectivement expliqué 23% et 16% de la variance du score alimentaire et de la variance du score de consommation de restauration rapide.

**Conclusion :** Cette étude met en évidence les multiples facteurs associés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières au travail. Le soutien social des coéquipiers, la motivation autonome, les connaissances en nutrition et l'environnement alimentaire étaient les éléments les plus corrélés à la qualité de l'alimentation pendant le service. Ces résultats offrent des informations précieuses aux études d'intervention et aux services de sécurité incendie visant à améliorer le bien-être, la performance et la santé cardiovasculaire des pompiers et pompières.

# TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	i
TABLE DES MATIÈRES .....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	viii
REMERCIEMENTS .....	ix
INTRODUCTION .....	1
1 REVUE DE LA LITTÉRATURE .....	2
1.1 Santé cardiovasculaire des pompiers et pompières .....	2
1.1.1 Évènements cardiovasculaires en service .....	2
1.1.2 Risque de maladies cardiovasculaires chez les pompiers et pompières.....	3
1.2 Alimentation et maladies cardiovasculaires .....	5
1.2.1 Nutriment.....	5
1.2.1.1 <i>Nutriments défavorables à la santé cardiovasculaire</i> .....	6
1.2.1.1.1 <i>Glucides totaux</i> .....	6
1.2.1.1.2 <i>Index et charge glycémique</i> .....	6
1.2.1.1.3 <i>Acides gras trans</i> .....	8
1.2.1.1.4 <i>Sodium</i> .....	8
1.2.1.2 <i>Nutriments favorables à la santé cardiovasculaire</i> .....	9
1.2.1.2.1 <i>Fibres</i> .....	9
1.2.1.2.2 <i>Acides gras monoinsaturés : Acide oléique</i> .....	10
1.2.1.2.3 <i>Acides gras poly-insaturés : Acide linoléique</i> .....	10
1.2.1.2.4 <i>Acides gras poly-insaturés : Acide alpha-linoléique</i> .....	11
1.2.1.2.5 <i>Potassium</i> .....	12
1.2.2 Aliments .....	14
1.2.2.1 <i>Aliments défavorables à la santé cardiovasculaire</i> .....	15
1.2.2.1.1 <i>Viandes rouges et transformées</i> .....	15
1.2.2.1.2 <i>Boissons sucrées</i> .....	16
1.2.2.2 <i>Aliments favorables à la santé cardiovasculaire</i> .....	16

1.2.2.2.1	<i>Fruits et légumes</i> .....	16
1.2.2.2.2	<i>Grains entiers</i> .....	17
1.2.2.2.3	<i>Poissons</i> .....	18
1.2.2.2.4	<i>Produits laitiers</i> .....	18
1.2.2.2.5	<i>Café et thé</i> .....	19
1.2.3	Régimes.....	21
1.2.3.1	<i>Le régime méditerranéen</i> .....	21
1.2.3.2	<i>Le régime “Dietary Approaches to Stop Hypertension”</i> .....	23
1.3	Comportements alimentaires des pompiers et pompières .....	24
1.4	Facteurs influençant l’alimentation des pompiers et pompières à la caserne...	26
1.5	Problématique.....	28
2	ARTICLE.....	30
2.1	Abstract .....	31
2.2	Introduction .....	33
2.3	Methods .....	37
2.3.1	Participants.....	37
2.3.2	Questionnaire .....	37
2.3.3	Cardiovascular diseases risk factors.....	38
2.3.3.1	<i>Body mass index</i> .....	38
2.3.3.2	<i>Self-reported hypertension, dyslipidemia, and type 2 diabetes</i> .....	38
2.3.3.3	<i>Smoking</i> .....	38
2.3.3.4	<i>Physical inactivity</i> .....	39
2.3.4	Assessment of food behaviors at the fire station.....	39
2.3.4.1	<i>Food consumption frequency</i> .....	39
2.3.4.2	<i>Food Score</i> .....	41
2.3.4.3	<i>Fast food consumption frequency</i> .....	41
2.3.4.4	<i>Fast Food Score</i> .....	41
2.3.5	Evaluation of factors related to diet at the fire station .....	42
2.3.5.1	<i>Individual Factors</i> .....	42
2.3.5.2	<i>Factors related to the social environment</i> .....	43

2.3.5.3	<i>Factors related to the physical environment</i> .....	44
2.3.5.4	<i>Occupational factors</i> .....	44
2.3.6	Statistical analysis .....	45
2.4	Results .....	45
2.4.1	Descriptive analysis .....	47
2.4.2	Correlation analysis.....	48
2.4.2.1	<i>Individual factors</i> .....	49
2.4.2.2	<i>Social environment</i> .....	50
2.4.2.3	<i>Food environment</i> .....	51
2.4.2.4	<i>Professional factors</i> .....	52
2.4.3	Linear regression analyses .....	52
2.5	Discussion .....	53
2.5.1	Individual factors .....	54
2.5.2	Factors related to social environment .....	56
2.5.3	Factors related to food environment .....	57
2.5.4	Occupation factors .....	58
2.5.5	Strengths, considerations, and future directions .....	59
2.5.6	Acknowledgments.....	60
3	DISCUSSION.....	65
3.1	Facteurs individuels.....	65
3.2	Facteurs liés à l'environnement social .....	69
3.3	Facteurs liés à l'environnement alimentaire.....	71
3.4	Facteurs liés à l'emploi.....	72
3.5	Forces, considérations et directions futures.....	73
4	CONCLUSION GÉNÉRALE.....	74
	ANNEXE A .....	i
	ANNEXE B.....	iv
	ANNEXE C.....	v
	ANNEXE D .....	x



**LISTE DES TABLEAUX**

Table 1: Food examples and serving size ..... 40

Table 2: Participants’ characteristics ..... 46

Table 3: Correlations between food score and related factors ..... 48

Table 4: Correlations between fast-food score and related factors ..... 49

Table 5: Linear regression predicting food quality at work ..... 52

Table 6: Linear regression predicting fast-food consumption frequency at work ..... 53

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Associations entre nutriments et indices de santé cardiovasculaire : tirée de Mozaffarian et al., 2016 .....	13
Figure 2 : Associations entre aliments et indices de santé cardiovasculaire : tirée de Mozaffarian et al., 2016 .....	20

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

AAL : Acides alpha-linoléiques

AGMI : Acides gras monoinsaturés

AGPI : Acides gras poly-insaturés

AGS : Acide gras saturés

AGT : Acides gras trans

AL : Acides linoléiques

AVC : Accidents vasculaires cérébraux

BMI: Body mass index

CG : Charge glycémique

C-LFD : Cholestérol à lipoprotéines de faible densité

C-LHD : Cholestérol à lipoprotéines de haute densité

DASH: Dietary approaches to stop hypertension

DT2 : Diabète de type 2

MCV : Maladies cardiovasculaires

$\Omega$  : Oméga

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Leur soutien, leur expertise et leur engagement ont été des éléments cruciaux dans la réussite de ce projet.

Philippe, tu as été bien plus qu'un directeur de recherche. Bien que je sois le premier étudiant que tu aies supervisé, tu as su parfaitement me guider tout au long de cette aventure académique. Ta passion pour la recherche a été contagieuse et c'est aujourd'hui grâce à toi que je poursuis mes études de recherche. Tes recommandations, ton expertise et ta disponibilité constante, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'université, ont été d'une aide précieuse à mon évolution académique. La grande confiance que tu m'as accordée a installé en moi un sentiment de responsabilité et d'engagement envers le projet. Finalement, malgré notre statut différent, tu as toujours été accessible, créant ainsi un environnement propice à l'apprentissage. Pour toutes ces raisons et bien plus, je tiens à t'exprimer ma profonde gratitude.

François, je tiens à souligner ta disponibilité et ta contribution dans ce projet malgré ton emploi du temps très chargé. Tu es un modèle pour beaucoup d'étudiants en recherche et malgré la grandeur de ta carrière scientifique, tu restes une personne simple et accessible. Cette humilité que tu incarnes m'inspire énormément. Je souhaite te témoigner toute ma reconnaissance.

Julie, Noémie, merci d'avoir accepté de m'accompagner dans ce projet de maîtrise. Provenant de disciplines différentes, vous avez su apporter un regard nouveau à mon étude. Cette pluridisciplinarité est au cœur de ma vision de la recherche et je vous remercie de l'avoir intégré à mon projet. Julie, je te remercie particulièrement pour la confiance que Paule et toi m'accordez au quotidien. Noémie, je suis ravi à l'idée de poursuivre mes études doctorales à tes côtés.

Un sincère merci à mes collègues de laboratoire : Kamille, Emy, Félix, Frédéric, Gabrielle, Nicolas et Mounir. J'ai eu la chance de pouvoir compter sur vous tout au long de mon parcours tant d'un point de vue professionnel qu'amical. Votre bienveillance, votre enthousiasme, votre générosité et vos compétences respectives ont permis de créer un environnement de travail agréable et stimulant.

Finalement, je tiens à remercier ma conjointe, Waïka, pour avoir été d'un soutien sans faille dans les bons comme dans les mauvais moments.

# 1 INTRODUCTION

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (2017), les maladies cardiovasculaires (MCV) rassemblent un ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins incluant les cardiopathies coronariennes et rhumatismales, les maladies cérébro-vasculaires, les artériopathies périphériques, les malformations cardiaques congénitales, les thromboses veineuses profondes et les embolies pulmonaires. Selon cette même source, les MCV constituent la principale cause de décès dans le monde avec environ 32% des mortalités représentant 17,9 millions d'individus en 2019. Au Canada, malgré la baisse considérable du tabagisme et du taux de mortalité associé aux MCV depuis 1960, ces dernières restent la deuxième cause de mortalité après le cancer avec un peu plus de 20% des décès en 2022, ce qui représente 71 272 décès (Statistiques Canada., 2022). En 2010, le coût direct des soins de santé liés aux maladies cardiovasculaires au Canada était estimé à plus de 13 milliards de dollars, soit environ 12% des dépenses totales de santé (Agence de la santé publique du Canada., 2018). Au Québec, les maladies du cœur et les maladies cérébro-vasculaires sont aussi la deuxième cause de décès avec 17 091 morts en 2022 (Institut de la statistique du Québec., 2023).

## **2 REVUE DE LA LITTÉRATURE**

### **2.1 Santé cardiovasculaire des pompiers et pompières**

#### **2.1.1 Évènements cardiovasculaires en service**

Aucune investigation n'a été conduite sur la prévalence d'évènements cardiovasculaires dans les services de sécurité incendie québécois. Ainsi, les informations les plus pertinentes relatives aux événements cardiovasculaires chez les pompiers et pompières se retrouvent dans la littérature américaine. En plus de la proximité géoculturelle entre le Québec et les États-Unis, les nombreuses similarités entre les services de sécurité incendie québécois et américains comme la prédominance des pompiers et pompières volontaires accordent du crédit à ces données (Haynes & Stein., 2017 ; Gouvernement du Québec., 2021).

Comme presque chaque année depuis 1977, les morts soudaines d'origine cardiaque représentent la plus grande part des décès en caserne aux États-Unis, avec 36 décès en 2022 (Campbell & Petrillo., 2023). Par ailleurs, pour chaque décès de cause cardiovasculaire, 17 à 25 évènements cardiovasculaires non-mortels se produisent pendant le service (Kales & Smith., 2017). Ces évènements cardiovasculaires apparaissent la plupart du temps juste avant, pendant ou juste après l'intervention (62,9 %) et il y aurait 10 à 100 fois plus de risque qu'ils se déclenchent au cours de l'extinction d'un incendie qu'au cours des tâches non-urgentes (Kales et al., 2007). Une étude plus récente (Smith et al., 2019) obtient des résultats similaires avec des probabilités de provoquer un décès cardiaque 87 fois plus élevées pendant une extinction d'incendie qu'au cours des tâches non-urgentes. Ces chiffres peuvent s'expliquer par une contrainte

cardiovasculaire très élevée au cours des luttes contre le feu qui se traduit par plusieurs mécanismes physiologiques : une augmentation rapide de la fréquence cardiaque ainsi qu'une atteinte ou presque de la fréquence cardiaque maximale, une augmentation de la rigidité artérielle, une coagulabilité sanguine accrue et prolongée après une intervention et un dysfonctionnement diastolique (Smith et al., 2013 ; Smith et al., 2016). Ce stress exercé sur le système cardiovasculaire pendant ces interventions est causé par plusieurs facteurs tels que l'activation importante du système nerveux sympathique, la charge physique intense, le stress thermique, la déshydratation et l'exposition aux conditions environnementales ainsi qu'aux polluants contenus dans la fumée d'incendie (Smith et al., 2013). En plus des conditions extrêmes de travail, les pompiers et pompières atteint(e)s d'une MCV et/ou de ses facteurs de risque ont plus de probabilités de subir un événement cardiovasculaire. En effet, sur 276 pompiers américains décédés de causes cardiaques entre 1999 et 2014, 82% présentaient une maladie coronarienne et/ou une hypertrophie ventriculaire gauche pathologique (Smith et al., 2018). De plus, certains facteurs de risque à savoir l'obésité, le tabagisme et l'hypertension artérielle ont été significativement associés aux événements cardiaques dans les services de sécurité d'incendie (Yang et al., 2013).

### **2.1.2 Risque de maladies cardiovasculaires chez les pompiers et pompières**

Au Québec, deux études ont tenté de dresser un portrait de la santé cardiovasculaire des pompiers (Gendron et al., 2018a) et pompières (Gendron et al., 2018b). Ces dernières



ont enregistré des prévalences importantes pour de nombreux facteurs de risque modifiables comme l'obésité, l'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le diabète de type 2 (DT2) avec respectivement 23,6 %, 12,2 %, 17,4 %, 1,7 % chez les hommes et 12 %, 5 %, 5 %, 3 % chez les femmes. Les prévalences d'obésité et d'hypertension étaient d'ailleurs plus élevées chez les pompiers en comparaison aux hommes québécois d'âge adulte, ce qui peut être surprenant compte-tenu des exigences physiques élevées auxquelles les pompiers sont confrontés (Gendron et al., 2018a). Cette mauvaise santé cardiovasculaire accentue encore davantage le risque d'événement cardiovasculaire que les pompiers et pompières encourent au travail (Kales et al., 2007). Plusieurs déterminants modifiables ou non et qui interagissent entre eux sont susceptibles d'augmenter le risque d'apparition de troubles cardiovasculaires. Parmi les éléments irréversibles, le Programme national d'éducation sur le cholestérol (NCEP, 2002) distingue trois paramètres qui favorisent la survenue de MCV : l'avancée en âge, le sexe masculin et les antécédents de MCV prématurées au sein de la famille. Concernant les facteurs de risque modifiables, cette même source mentionne la dyslipidémie, l'hypertension artérielle, le tabagisme, le diabète, l'obésité, l'inactivité physique et l'alimentation. Il est possible d'analyser la nutrition selon 3 perspectives : les nutriments, les aliments et les régimes. La prochaine partie résumera les principales associations entre ces 3 échelles alimentaires et l'apparition de MCV et/ou de facteurs de risque.

## **2.2 Alimentation et maladies cardiovasculaires**

### **2.2.1 Nutriment**

Les nutriments sont des substances organiques ou minérales qui constituent les aliments et sont utilisés par l'organisme. Les macronutriments à savoir les glucides, les lipides, les protéines et l'alcool sont des nutriments énergétiques et se distinguent des micronutriments à savoir les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments qui sont non-énergétiques mais qui contribuent au fonctionnement de l'organisme. Au milieu du XX<sup>ème</sup> siècle, l'identification de plusieurs nutriments a permis de découvrir des associations entre certaines carences nutritionnelles et l'apparition courante de certaines maladies dans un contexte où une partie conséquente de la population souffrait de malnutrition. C'est pourquoi les recherches qui ont conduit à l'élaboration des premiers apports nutritionnels recommandés étaient focalisés sur les quantités essentielles de nutriments à consommer pour être en bonne santé (American Medical Association National Nutrition., 1941). Aujourd'hui, nous savons que les études qui se focalisent uniquement sur les nutriments ne sont pas complètement transférables à la réalité synergique de l'alimentation. Cependant, elles favorisent la conception d'hypothèses novatrices et facilitent la compréhension des mécanismes nutritionnels qui interviennent au sein des aliments (Jacobs & Tapsell., 2007). Une revue de la littérature récente (Mozaffarian et al., 2016) a exposé les différents effets de certains nutriments sur la santé cardiovasculaire en récupérant les résultats de plusieurs méta-analyses. Les nutriments pour lesquels des influences significatives sur la santé cardiovasculaire ont été observées sont développés ci-dessous. Un tableau récapitulatif est disponible à la fin de cette section (Tableau 1).

### **2.2.1.1 Nutriments défavorables à la santé cardiovasculaire**

#### **2.2.1.1.1 Glucides totaux**

Les glucides sont des composés d'origine végétale qui jouent un rôle énergétique, structural, biologique et fonctionnel au sein du corps humain. En partant du fait que les acides gras saturés (AGS) augmentent les concentrations plasmatiques en cholestérol à lipoprotéines de basse densité (LDL-C), une étude groupée de 11 études de cohorte (Jakobsen et al., 2009) a cherché à déterminer quel nutriment de substitution aux AGS serait le plus approprié pour prévenir les apparitions de MCV. La méthodologie consistait à diminuer de 5% l'apport énergétique en AGS pour le remplacer par une augmentation de 5% de l'apport énergétique d'un autre nutriment. La substitution d'une partie des AGS par des glucides a augmenté significativement de 6 à 7% les risques d'évènement coronarien suggérant ainsi que l'apport en glucides totaux est un facteur défavorable à la santé cardiovasculaire. Une autre méta-analyse (Alhazmi et al., 2012) a cherché à mesurer les effets d'un régime riche en glucides par rapport à un régime pauvre en glucides sur la prévalence de DT2. Les risques de DT2 était significativement plus élevé de 11% avec un régime élevé en glucides comparativement à un régime faible en glucides. Ces données suggèrent donc que la quantité totale des apports en glucides augmentent les risques de développer le DT2 et une maladie coronarienne. Malgré tout, ces études sont limitées, car elles ne prennent pas en compte la qualité des glucides.

#### **2.2.1.1.2 Index et charge glycémique**

Bien que la quantité totale de glucides semble être un facteur nutritionnel délétère à la santé cardiovasculaire, il est primordial de prendre également en compte les effets des

différents types de glucides. La qualité des glucides a longtemps été basée sur la taille de la molécule. En effet, la théorie initiale énonçait que la taille du glucide était corrélée à la vitesse d'absorption de ce dernier. Ainsi, il était courant de classer les hydrates de carbone en glucides simples et glucides complexes. Il est désormais reconnu que la cinétique d'absorption du sucre ne dépend pas que de la taille du glucide. Aujourd'hui, la catégorisation se fait davantage en fonction de l'index glycémique (IG) et de la charge glycémique (CG). L'IG représente le pourcentage d'élévation glycémique d'un aliment par rapport à celui obtenu avec le glucose et la CG représente l'IG multiplié par la quantité de glucides. Autrement dit, l'IG et la CG permettent de classer les aliments selon leur effet hyperglycémiant par rapport à celui du glucose qui sert de référence. C'est dans ce contexte qu'une méta-analyse (Bhupathiraju et al., 2014) a documenté des associations intéressantes entre l'IG/la CG et la prévalence de DT2. Dans cette étude, les prévalences de DT2 étaient significativement plus élevées de 19% pour le groupe de personnes avec un régime alimentaire à IG élevé que pour le groupe de personnes avec un régime alimentaire à IG bas. Dans le même sens, la prévalence de DT2 était significativement plus élevée de 13% pour le groupe de personnes avec un régime alimentaire à CG élevée que pour le groupe de personnes avec un régime alimentaire à CG basse. Ces résultats semblent indiquer qu'en plus des glucides totaux, l'IG et la CG des aliments qui composent un régime alimentaire sont des facteurs nutritionnels favorisant le développement du DT2. Une autre méta-analyse avait pour objectif de mesurer les effets d'un régime à CG haute comparativement à un régime à CG basse sur les risques de développer des accidents vasculaires cérébraux (AVC) (Cai et al., 2015). Cette dernière

a également trouvé des associations significatives entre les régimes à CG élevée et la prévalence d'AVC avec 19% de risque en plus comparé à un régime à CG basse.

#### *2.2.1.1.3 Acides gras trans*

Les acides gras trans (AGT) sont très peu abondants dans les matières grasses naturelles. Ils proviennent principalement des procédés d'hydrogénation utilisés dans l'industrie agroalimentaire dans le but d'améliorer la texture, de prolonger la conservation ou de camoufler certaines odeurs de produits alimentaires. Deux méta-analyses ont mis en évidence les effets néfastes des AGT sur le risque de maladies coronariennes (Mente et al., 2009 ; Mozaffarian et al., 2009). La première (Mente et al., 2009) a analysé les résultats de 4 études de cohorte prospectives. La prévalence de maladies coronariennes était significativement plus élevée de 32% chez les sujets avec un régime alimentaire élevé en AGT comparativement aux sujets avec un régime alimentaire faible en AGT. La seconde étude (Mozaffarian et al., 2009) a également trouvé des augmentations significatives de 23% du risque de maladies coronariennes pour chaque 2% de consommation d'AGT remplaçant isocaloriquement les glucides.

#### *2.2.1.1.4 Sodium*

Le sodium est un élément nutritif retrouvé notamment dans le sel de table ou naturellement en plus ou moins grande quantité dans certains aliments. L'industrie agroalimentaire l'utilise également pour la préparation ou le conditionnement de certains produits comme le fromage ou la charcuterie par exemple. Une méta-analyse (Aburto et al., 2013) de 42 essais contrôlés randomisés et 14 études de cohorte a observé qu'une

réduction de la consommation de sodium diminuait significativement la pression artérielle systolique et diastolique au repos avec un effet accentué chez les hypertendus et sans répercussion sur les lipides sanguins, les taux de catécholamines et la fonction rénale. De plus, les résultats des études de cohorte analysés dans cette revue ont rapporté des corrélations significatives entre la consommation de sodium et l'apparition d'AVC mortels ou non mortels et de maladies coronariennes mortelles. Deux autres méta-analyses ont obtenu des risques relatifs d'AVC supérieur de 34% (Li et al., 2012) et de décès cardiovasculaire supérieur de 12% (Poggio et al., 2015) pour une alimentation riche en sodium contre une alimentation faible en sodium.

### ***2.2.1.2 Nutriments favorables à la santé cardiovasculaire***

#### ***2.2.1.2.1 Fibres***

Les fibres alimentaires sont des constituants végétaux qui échappent à la digestion de l'intestin grêle de l'homme. Il s'agit principalement de polysaccharides appartenant aux parois des cellules végétales mais aussi d'autres éléments tels que les gommages, les mucilages, les tannins ou les polyphénols. Deux méta-analyses ont mis en lumière les effets cardioprotecteurs des fibres sur les prévalences de maladies coronariennes (Wu et al., 2015) et de DT2 (Yao et al., 2014). Les risques relatifs de maladies coronariennes et de DT2 ont diminué significativement et respectivement de 7 et 19% pour une alimentation riche en fibres comparativement à une alimentation pauvre en fibres. Plus spécifiquement, Wu et al., (2015) ont retrouvé des diminutions significatives de 8% du

risque de maladies coronariennes aussi bien pour une alimentation enrichie en fibres céréalières que pour une alimentation enrichie en fibres fruitières. De leur côté, Yao et al., (2014) ont obtenu des diminutions significatives du risque de DT2 de 23% pour une alimentation enrichie en fibres céréalières et de 6% pour une alimentation enrichie en fibres fruitières.

#### *2.2.1.2.2 Acides gras monoinsaturés : Acide oléique*

Les acides gras monoinsaturés (AGMI) sont des lipides synthétisables par l'organisme humain utilisés comme source d'énergie ou pour la formation des structures cérébrales. L'acide oléique ou oméga ( $\Omega$ ) 9 retrouvé en grande proportion dans l'huile d'olive représente l'élément majeur des AGMI. Une méta-analyse (Schwingshackl & Hoffmann., 2014) a montré les influences positives des AGMI sur le risque de développer des AVC. En effet, les participant(e)s inclus(es) dans le tiers supérieur comparés aux participant(e)s inclus(es) dans le tiers inférieur de la distribution d'une combinaison d'AGMI, d'huile d'olive, d'acide oléique et du rapport AGMI/AGS ont une réduction significative du risque de mortalité cardiovasculaire de 12%, du risque d'événements cardiovasculaires de 9% et des AVC de 17%.

#### *2.2.1.2.3 Acides gras poly-insaturés : Acide linoléique*

Les acides linoléiques (AL) ou  $\Omega$ 6 font partie de la famille des acides gras poly-insaturés (AGPI) et sont essentiels car ils ne sont pas synthétisables par l'organisme. Les AL sont utiles pour la fonction reproductrice, la fonction plaquettaire, le maintien de l'intégrité de l'épiderme, la régulation de la lipémie, le système immunitaire et la réponse

inflammatoire. Ainsi, l'absence ou le manque d'AL dans l'alimentation entraîne des carences. Les  $\Omega 6$  se retrouvent en grande quantité dans certaines huiles comme l'huile de pépins de raisins ou l'huile de tournesol bien qu'ils soient naturellement présents de nombreux aliments du régime occidental actuel. Une méta-analyse d'études observationnelles prospectives (Farvid et al., 2014) a observé des associations inverses entre l'apport alimentaire en AL et le risque de maladie coronarienne avec des risques relatifs significativement plus faible de 15% d'évènements coronariens et de 21% de décès par coronaropathie avec une alimentation riche en AL comparativement à une alimentation pauvre en AL. De plus, une augmentation de 5% de l'apport énergétique en AL remplaçant l'énergie provenant des AGS était associée significativement à un risque inférieur de 9% d'évènements coronariens et à un risque inférieur de 13% de décès par coronaropathie.

#### *2.2.1.2.4 Acides gras poly-insaturés : Acide alpha-linoléique*

Au même titre que les AL, les acides alpha-linoléiques (AAL) ou  $\Omega 3$  sont des lipides essentiels car l'organisme ne les synthétise pas naturellement. Les AAL agissent au niveau de la vision, du système nerveux, du développement du cerveau, de la physiologie vasculaire et de la fonction plaquettaire. Des teneurs importantes en AAL sont disponibles dans l'huile de canola ou certains poissons gras comme le saumon par exemple. Plusieurs méta-analyses soulignent l'importance des  $\Omega 3$  pour prévenir contre le développement d'une MCV. Malgré une hétérogénéité marquée entre les études, des apports élevés en  $\Omega 3$  d'origine végétale ont diminué significativement de 11% les risques

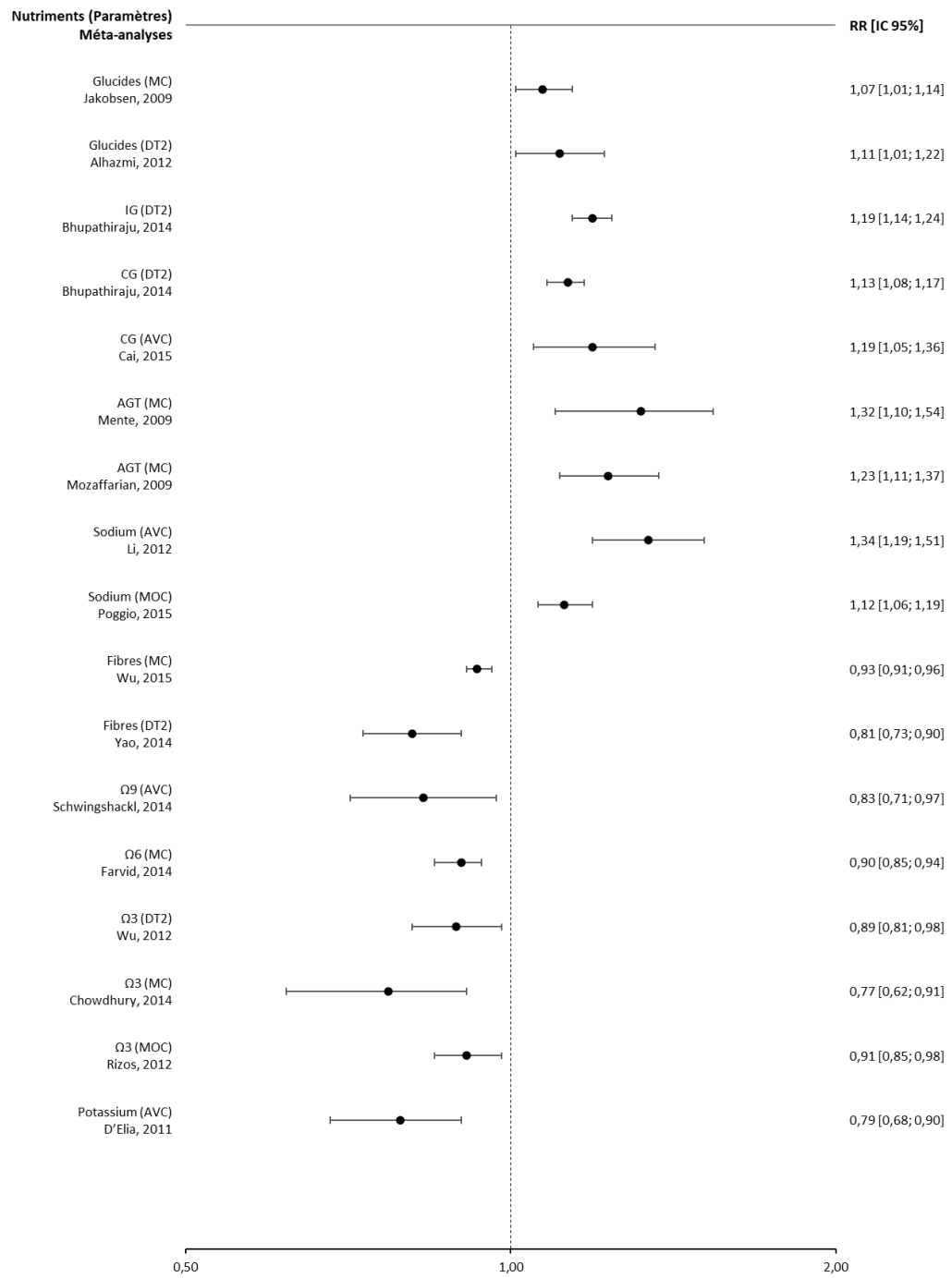


de DT2 (Wu et al., 2012). De plus, les participant(e)s inclus(es) dans le tiers supérieur de la consommation en  $\Omega 3$  provenant d'aliments marins avaient une réduction significative de 23% du risque de maladies coronariennes par rapport aux participant(e)s inclus(es) dans le tiers inférieur (Chowdhury., 2014). Enfin, la supplémentation en  $\Omega 3$  provenant d'aliments marins a provoqué une diminution significative de 9% des risques de décès cardiaques pour les groupes interventions en comparaison des groupes témoins (Rizos et al., 2012).

#### *2.2.1.2.5 Potassium*

Le potassium est un micronutriment qui agit en synergie avec le sodium au sein de la cellule. Il est donc très important pour l'équilibre hydroélectrolytique. Le potassium est présent naturellement dans de nombreuses sources alimentaires et plus particulièrement dans de nombreux fruits et légumes. Les résultats d'une méta-analyse (D'Elia et al., 2011) ont déterminé qu'un apport quotidien en potassium supérieur de 1,64 g, ce qui représente par exemple une consommation supplémentaire de 3 à 4 bananes, était associé à un risque d'AVC significativement inférieur de 21%.

Figure 1 : Associations entre nutriments et indices de santé cardiovasculaire : adaptée de Mozaffarian et al., 2016



RR : Risque relatif ; IC : Intervalle de confiance ; MC : Maladies coronariennes ;  
MOC : Morts d'origine cardiaque

### **2.2.2 Aliments**

Avec les avancées techniques et technologiques de l'agriculture au cours du temps, les problématiques de carences alimentaires ont laissé place à des problématiques liées à l'apparition récurrente de MCV. Malgré ce changement de paradigme, les recherches en nutrition ont globalement continué à se concentrer sur l'étude des nutriments. Cependant, ces dernières ne permettent pas à elles seules de comprendre l'impact de la nutrition sur les MCV compte tenu de la nature synergique de l'alimentation. En effet, l'action de l'ensemble des composants alimentaires naturels retrouvée dans les aliments est différente des actions des composants alimentaires individuels (Jacobs et al., 2009). De plus, certaines études se sont focalisées seulement sur les effets d'un nutriment sans prendre en considération le nutriment de substitution et doivent ainsi être utilisées avec beaucoup de précaution car les résultats peuvent fluctuer (Tapsell et al., 2016). Par exemple, une consommation élevée en AGS est associée à une augmentation du risque de MCV lorsqu'ils sont remplacés par des AGPI ou des glucides à grains entiers, mais pas lorsqu'ils sont remplacés par des glucides hautement raffinés (Li et al., 2015). Pour réduire l'influence de ces limites et compléter les données fournies par les études des nutriments, les recherches qui s'intéressent aux effets des aliments sur la santé cardiovasculaire sont primordiales. En plus du rapport sur les nutriments, la revue de la littérature de Mozaffarian (2016) a aussi étudié les effets des aliments sur la santé cardiovasculaire avec une nouvelle fois l'appui de méta-analyses. Les aliments pour lesquels des effets significatifs sur la santé cardiovasculaire ont été identifiés sont documentés ci-dessous. Un tableau récapitulatif est disponible à la fin de cette section (Tableau 1).

### **2.2.2.1 Aliments défavorables à la santé cardiovasculaire**

#### **2.2.2.1.1 Viandes rouges et transformées**

Les produits carnés contiennent majoritairement de l'eau, des protéines et des lipides. Plusieurs types de viandes peuvent être régulièrement consommées dans une alimentation traditionnelle à savoir les viandes « rouges » comme le boeuf, les viandes « blanches » comme la volaille ou encore les produits de charcuteries comme le bacon. Les compositions nutritionnelles de ces viandes sont différentes et leurs effets sur la santé cardiovasculaire divergent donc aussi. De plus, certaines viandes sont soumises à des transformations technologiques susceptibles d'altérer leur constitution et ainsi de modifier leurs conséquences sur la santé cardiovasculaire. Seules deux méta-analyses ont trouvé des associations inverses significatives entre la viande et les MCV. Ces dernières se sont intéressées aux effets des viandes rouges transformées ou non sur les décès provenant de MCV (Abete et al., 2014) et sur la prévalence de DT2 (Pan et al., 2011). Pan et al., (2011) a observé une augmentation significative de 19% de la prévalence de DT2 pour chaque portion supplémentaire de 100 g par jour de viandes rouges non transformées et une autre augmentation significative de 51% des prévalences de DT2 pour chaque portion supplémentaire de 50 g par jour de viandes rouges transformées. Abete et al., (2014) a également observé une augmentation significative de 24% du nombre de décès provenant d'un événement cardiovasculaire pour chaque portion supplémentaire de 50 g par jour de viandes rouges transformées.

#### *2.2.2.1.2 Boissons sucrées*

Les boissons sucrées sont des breuvages qui contiennent du sucre ajouté. Elles comprennent notamment les boissons gazeuses, les jus de fruits aromatisés ou les boissons énergisantes. Un consensus existe sur les effets néfastes de ces boissons sur la santé cardiovasculaire. Deux méta-analyses avaient pour objectif respectif de mesurer l'impact des consommations de boissons sucrées sur le risque de DT2 (Imamura et al., 2015) et sur le risque de maladies coronariennes (Xi et al., 2015). Pour chaque verre supplémentaire de 8 onces de boissons sucrées, le risque de DT2 sans ajustement, de DT2 ajusté pour l'indice de masse corporelle et de DT2 ajusté pour les maladies coronariennes ont augmenté respectivement de façon significative de 42, 27 et 17%.

#### ***2.2.2.2 Aliments favorables à la santé cardiovasculaire***

##### *2.2.2.2.1 Fruits et légumes*

Les fruits et légumes sont des végétaux constitués majoritairement d'eau, de glucides, de fibres et de micronutriments. Plusieurs méta-analyses ont identifié les effets cardioprotecteurs des fruits et légumes pour la prévention de maladies coronariennes (Gan et al., 2015), d'AVC (Hu et al., 2014) et de DT2 (Li et al., 2014). Pour chaque portion supplémentaire de 100 g de fruits par jour, le risque de maladies coronariennes, d'AVC et de DT2 ont respectivement et significativement diminué de 6, 18 et 6%. Les données d'études de cohorte prospectives et d'essais contrôlés randomisés portant sur les fruits à coques notamment les noix et autres oléagineux ont aussi été examinées dans une méta-

analyse (Afshin., 2014). Des diminutions, toutes significatives, de 24% des décès par coronaropathie, de 22% des risques de coronaropathies non mortelles et de 13% des risques de DT2 ont été observées pour quatre portions supplémentaires par semaine. Dans le même sens, pour chaque portion de 100 g supplémentaire de légumes par jour, les risques de maladies coronariennes (Gan et al., 2015) et d'AVC (Hu et al., 2014) ont respectivement et significativement diminué de 5% et 6%. Li et al., (2014) et Afshin et al., (2014) ont également récupéré des données sur les légumes verts feuillus et ont trouvé des prévalences significativement plus faibles pour chaque portion supplémentaire de 400 g par semaine avec 24% de cas en moins pour le DT2 et 14% de cas en moins pour les maladies coronariennes.

#### *2.2.2.2.2 Grains entiers*

Les grains entiers rassemblent l'ensemble des céréales qui n'ont pas été raffinées tels que le riz ou le blé complet par exemple. Généralement, il s'agit d'aliments à haute teneur glucidique associés à des protéines végétales, des fibres et des micronutriments contenus en majorité dans l'enveloppe du grain de la céréale. Une première méta-analyse (Tang et al., 2015) a étudié les effets d'un régime riche en grains entiers contre un régime pauvre en grains entiers et a observé une diminution significative du risque de maladies coronariennes de 22%. Les mêmes effets favorables à la santé cardiovasculaire ont été retrouvés dans une seconde méta-analyse (Aune et al., 2013) avec des prévalences significativement plus faibles de 19% de DT2 pour chaque portion supplémentaire de 50 g par jour.

#### 2.2.2.2.3 *Poissons*

Les poissons sont constitués d'eau, de protéines et d'une plus ou moins grande quantité de lipides en fonction du type de poisson. Une méta-analyse (Zheng et al., 2012) a observé une diminution significative de 21% des décès par coronaropathie pour les participant(e)s consommant 2 à 4 portions de poisson par semaine comparativement aux participant(e)s qui en consomment moins de 3 portions par mois. Les risques d'AVC ont également diminué significativement de 12% dans une autre méta-analyse (Chowdhury et al., 2012) pour des apports de 5 portions et plus de poisson par semaine contre 1 portion par semaine.

#### 2.2.2.2.4 *Produits laitiers*

Les produits laitiers constituent l'ensemble des laits d'origine animale et l'ensemble des aliments transformés à partir de ces laits. Plusieurs méta-analyses ont cherché à déterminer les effets des apports en produits laitiers totaux sur la santé cardiovasculaire. Bien que les produits laitiers semblent avoir tendance à diminuer le risque de maladies coronariennes et de DT2 (Qin et al., 2015 ; Chen et al., 2014), seul le risque d'AVC a diminué significativement de 12% pour des apports élevés contre des apports faibles (Hu et al., 2014). En séparant les différents types de produits laitiers, Hu et al., (2014) a identifié des diminutions significatives de 6% des prévalences d'AVC pour des apports élevés en fromage comparativement à des apports faibles. Dans le même sens, une autre méta-analyse (Aune et al., 2013) a trouvé une baisse significative de 8% du risque d'être atteint de DT2 pour chaque portion supplémentaire de 50 g de fromage par

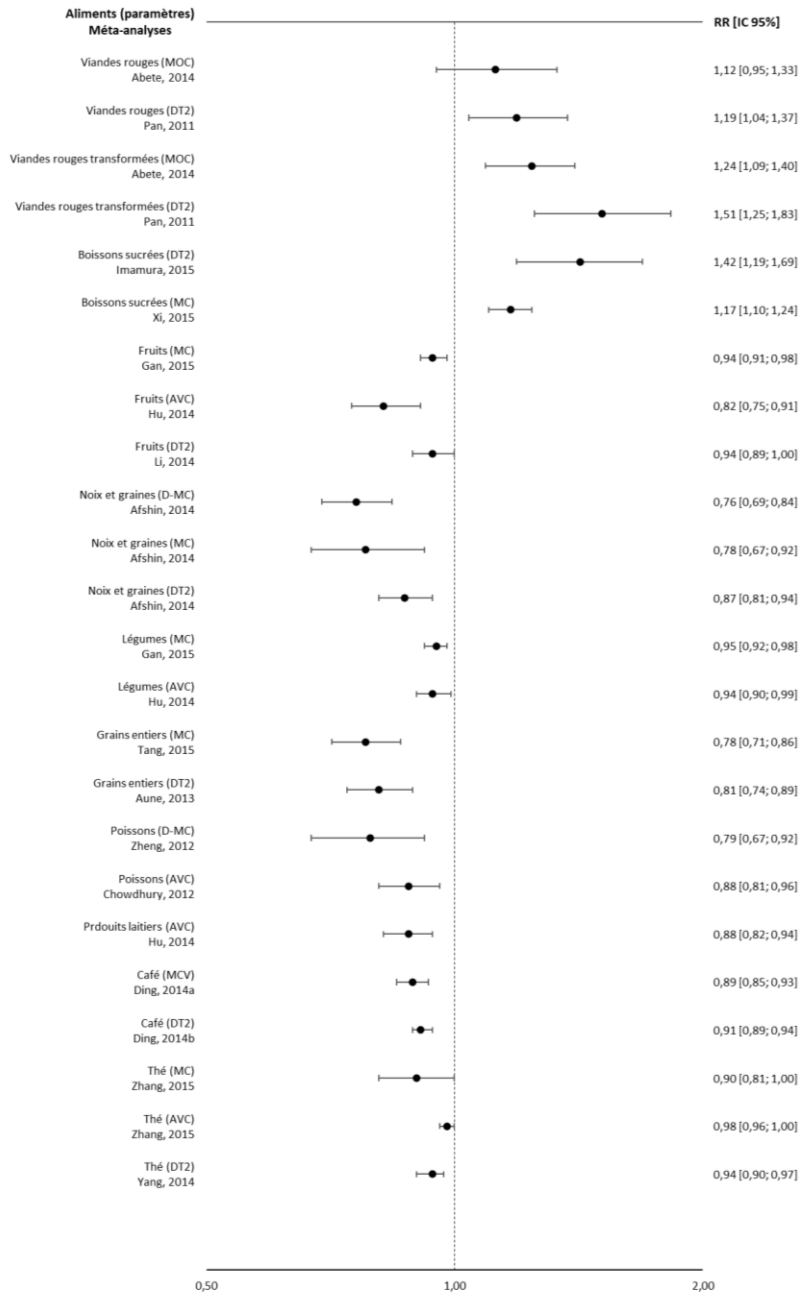
jour. Enfin, la méta-analyse de Chen (2014) a aussi identifié une diminution significative de 18% pour chaque portion supplémentaire de yogourt par jour.

#### *2.2.2.2.5 Café et thé*

Le café et le thé sont des boissons stimulantes par leur composition élevée en caféine qui agit sur le système nerveux et inhibe la sécrétion de mélatonine. Une méta-analyse (Ding et al., 2014a) a mis en évidence une diminution significative de 11% de la prévalence de MCV pour des consommations de trois tasses de café par jour contre 0 tasse par jour. Une autre méta-analyse du même auteur (Ding et al., 2014b) a identifié des diminutions significatives de DT2 pour chaque tasse supplémentaire de café caféiné (9%) et décaféiné (6%) avec un maximum de 6 tasses. Les bienfaits du thé sur la santé cardiovasculaire ont aussi été relevés par deux méta-analyses (Zhang et al., 2015 ; Yang et al., 2014) avec des diminutions significatives de 10, 2 et 6% des prévalences respectives de maladies coronariennes, de DT2 et d'AVC pour chaque tasse supplémentaire de thé avec un maximum de 6 tasses.



Figure 6 : Associations entre aliments et indices de santé cardiovasculaire : adaptée de Mozaffarian et al., 2016



RR : Risque relatif ; IC : Intervalle de confiance ; MC : Maladies coronariennes ; MOC : Morts d'origine cardiaque ; D-MC : Décès causés par une maladie cardiovasculaire

### **2.2.3 Régimes**

La notion de synergie alimentaire précédemment évoquée dans le cadre des aliments s'accroît encore davantage dans le cadre des régimes alimentaires. Ainsi, les preuves de bénéfices pour la santé semblent plus solides lorsqu'elles sont rassemblées dans un régime alimentaire synergique que pour des aliments individuels ou des constituants alimentaires (Jacobs et al., 2009). Deux régimes ont mis en évidence des effets bénéfiques à long terme sur les MCV sans que ces avantages ne puissent être attribués à un seul nutriment ou aliment.

#### ***2.2.3.1 Le régime méditerranéen***

Les premières réflexions associant l'alimentation et les MCV ont émergé au cours des années 1950 à partir de l'observation d'une plus faible prévalence de maladies coronariennes dans les pays qui bordent la mer Méditerranée (Keys et Grande., 1957). Pour comprendre les mécanismes qui interviennent dans ces constatations, « l'étude des sept pays » a été organisée (Keys., 1980). Les résultats ont mis en évidence que les cohortes bordant la Méditerranée adoptaient une alimentation aux caractéristiques spécifiques comme une faible consommation d'AGS et une consommation élevée d'huile végétale telle que l'huile d'olive (Kromhout et al., 1989). À partir de ces données élémentaires, les principes du régime méditerranéen ont été établis et exposés sous la forme d'une pyramide représentant les fréquences de consommation pour chaque catégorie d'aliment (Willett et al., 1995). Cette dernière a été remise à jour en 2011 et

comprend une consommation très élevée d'huile d'olive, de légumes, de fruits, de noix, de légumineuses et de céréales majoritairement à grains entiers ; une consommation élevée de poisson et de fruits de mer ; une consommation modérée de viandes blanches, d'œufs, de produits laitiers et de vin rouge ; une consommation faible de viande rouge et de sucre raffiné (Bach-Faig et al., 2011). Depuis l'apparition de ces principes à la moitié du XX<sup>ème</sup> siècle, de nombreuses recherches ont confirmé les effets cardioprotecteurs du régime méditerranéen. L'une des plus populaires, un essai randomisé français appelé « Lyon Diet Heart Study », a mis en évidence l'effet protecteur du régime méditerranéen sur 4 ans auprès de patient(e)s ayant subi un infarctus du myocarde dans les 6 mois précédents l'intervention (De Lorgeril et al., 1999). Dans cette étude, les auteurs ont constaté une réduction très significative du risque d'événement cardiovasculaire secondaire de 47 à 72 % chez les patient(e)s suivant un régime méditerranéen par rapport aux patient(e)s contrôles qui n'avaient reçu aucune recommandation diététique. Des résultats aussi évoquant ont été obtenus pour la prévention primaire des MCV avec la mise en place d'un autre essai randomisé (Estruch et al., 2013). Sur une période moyenne de suivi de 4,8 ans, les participant(e)s qui suivaient le régime méditerranéen ont diminué de 30% leur risque relatif de développement de MCV. Aujourd'hui, les preuves se sont encore renforcées avec les résultats de méta-analyses confirmant les effets du régime méditerranéen sur l'incidence et la mortalité des MCV (Martínez-González., 2017; Grosso et al., 2017).

### **2.2.3.2 Le régime “*Dietary Approaches to Stop Hypertension*”**

Au même titre que le régime méditerranéen, le régime “Dietary Approaches to Stop Hypertension” (DASH) a mis en évidence ses effets cardioprotecteurs sur le long terme. Ce régime est apparu à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle dans un essai contrôlé randomisé qui avait pour but de comparer les effets de trois différents régimes alimentaires sur la pression artérielle (Sacks et al., 1995 ; Appel et al., 1997). Dans cette étude, le groupe de participants qui suivait un régime faible en sodium, modérément riche en protéines et riche en fruits, en légumes, en produits céréaliers complets, en produits laitiers faibles en gras, en poisson, en poulet, en viandes maigres, en minéraux et en fibres a diminué significativement sa pression artérielle systolique et diastolique respectivement de 5,5 et de 3,0 mmHg de plus que le groupe témoin qui adoptait un régime typique américain composé de céréales raffinées, matières grasses laitières, viandes, sucre, d’un peu de fruits, de noix, de légumineuses et de légumes. En plus d’avoir identifié l’influence du régime DASH sur la pression artérielle, cet essai a aussi mis en évidence ses effets sur les lipides sanguins avec des diminutions du cholestérol totale et du LDL-C significatives et respectives de 7,3 et 9% (Obarzanek et al., 2001). Ces résultats doivent être tempérés, car une diminution significative de 7,5% du cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL-C), réduisant les risques de MCV, a aussi été retrouvée. Plus tard, d’autres études ont trouvé des effets bénéfiques de l’adhérence au régime DASH sur la diminution de certains facteurs de risque de MCV (Liese et al., 2011) ainsi que la prévalence de maladies coronariennes et d’AVC (Fung et al., 2008).

### **2.3 Comportements alimentaires des pompiers et pompières**

En considérant, d'une part, la forte prévalence de la mauvaise santé cardiovasculaire chez les pompiers et pompières et, d'autre part, la consistance des preuves relatives à l'influence de la nutrition sur les MCV, certaines études américaines se sont intéressées à l'alimentation des pompiers et pompières. A la fin des années 2000, une étude pilote (Pohle-Krauza et al., 2008) a analysé les habitudes alimentaires de 28 pompiers New-Yorkais en utilisant un questionnaire de fréquence alimentaire. Cette enquête a principalement détecté une consommation trop élevée de sodium pour 79% de l'échantillon ainsi qu'une consommation trop faible de fibres pour 89% d'entre eux relativement aux « Dietary Guidelines for Americans ». Une autre étude plus récente a également identifié des choix alimentaires de mauvaise qualité parmi 28 pompiers professionnels de la Suisse avec des sous-consommations de fruits et légumes (en moyenne 2,6 portions par jour contre 5 recommandées), de grains entiers (en moyenne 0,3 portions par jour contre 1,5 recommandées) et produits laitiers (en moyenne 1,4 portions par jour contre 3 recommandées) en comparaison aux recommandations suisses (Della Torre et al., 2019). Parmi une cohorte de 150 pompiers professionnels californiens, une étude a identifié un apport moyen par jour de 21,9 g de fibres et de 3442,9 mg de sodium soit un déficit et un excédant respectif de 12,1 g et 1142,9 mg au regard des apports nutritionnels de référence militaires utilisés dans cette étude (Johnson & Mayer., 2020). Cette enquête a également relevé des manques en AL et AAL connus pour leurs effets cardioprotecteurs avec des consommations journalières respectives de 9,6 et 1,1 g contre des recommandations respectives de 17 et 1,6 g. Enfin, des apports sous-optimaux

pour de nombreux micronutriments à savoir les vitamines D et E, le folate, le calcium, le magnésium, le potassium et le zinc ont été identifiés par les auteurs. Une autre étude a été réalisée sur des pompiers volontaires du New-Jersey (Kadiwar et al., 2021) et a retrouvé des sous-consommations en fruits et légumes (2,4 tasses contre 4,5 à 5 recommandées), en céréales à grains entiers (0,8 oz contre 6 à 7 recommandées) et en fibres (16,9 g contre 38 recommandées) ainsi que des surconsommations en sucres ajoutés (19,1 cuillères à café contre 9 recommandés) par rapport aux « Dietary Guidelines for Americans ». Logiquement, parmi 780 pompiers du Midwest, les pompiers en situation d'obésité avaient plus de chance d'obtenir un score de régime méditerranéen faible et consommaient en moyenne davantage de boissons sucrées et d'aliments à emporter comparativement aux pompiers de poids normal (Yang et al., 2014). Enfin, seul 29% des pompiers et pompières américain(e)s suivraient l'un des 5 régimes les plus populaires selon le « US News and World report » à savoir le régime Atkins, le régime Engine 2, le régime méditerranéen, le régime paléo ou le régime « Therapeutic Lifestyle Changes » (Yang et al., 2015). Bien que ces résultats doivent être considérés avec beaucoup de précaution et ne sont pas généralisables à l'ensemble des casernes, ils permettent d'avoir un premier aperçu des problématiques nutritionnelles présentes chez les pompiers et pompières.

Au Québec, aucune étude dont l'objectif principal était de recueillir les consommations alimentaires des pompiers et pompières n'a été menée. Cependant, le questionnaire de l'étude de Gendron et al., (2018a) qui avait pour but de documenter la

prévalence des facteurs de risque et des symptômes de MCV chez les pompiers du Québec, a inclus des questions nutritionnelles sur les consommations de fruits et légumes. Sur 759 pompiers, les portions de fruits et légumes (1/2 tasse soit 125 ml) par jour étaient en moyenne de 4,1 portions alors que le Guide alimentaire canadien de 2007 recommandait entre 7 et 10 portions par jour. Ce système de portions recommandées n'est plus utilisé par le nouveau Guide alimentaire canadien (2019) mais les fruits et légumes doivent toujours être consommés en abondance ce qui ne semble pas être le cas chez les pompiers québécois.

## **2.4 Facteurs influençant l'alimentation des pompiers et pompières à la caserne**

Plusieurs études qualitatives ont documenté les facteurs qui pourraient influencer les choix alimentaires des pompiers et pompières en service (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Anderson et al., 2017; Jahnke et al., 2012; Haddock et al., 2011; Sotos Prieto et al., 2019). Les habitudes alimentaires des pompiers et pompières à la caserne semblent être déterminées par un ensemble complexe d'éléments.

Telle une famille, les traditions et les normes de la caserne encouragent la préparation et le partage de repas en groupe. Ces pratiques ont souvent été décrites comme un moyen de renforcer la cohésion du groupe (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Anderson et al., 2017; Haddock et al., 2011). Cependant, la culture du repas collectif a souvent été citée comme favorisant la quantité au détriment de la qualité (Jahnke et al.,

2012; Haddock et al., 2011; Dobson et al., 2013). Dans ce contexte, les pompiers et pompières ont décrit la pression sociale qui les pousse à se conformer aux habitudes alimentaires malsaines du groupe (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Jahnke et al., 2012; Haddock et al., 2011; Sotos Prieto et al., 2019). Ainsi, les recommandations pour des options plus saines peuvent même être mal perçues par les coéquipiers, en particulier pour les nouvelles recrues (Anderson et al., 2017; Haddock et al., 2011). Un pompier a même mentionné que les nouvelles recrues pouvaient être encouragées à consommer de plus grandes portions pour renforcer leur position et gagner le respect de collègues expérimentés (Dobson et al., 2013). Le pompier ou la pompière qui cuisine peut également être critiqué si la quantité est trop faible ou si la salade est priorisée avant la viande par exemple (Dobson et al., 2013). En revanche, les coéquipiers intéressés par la nourriture et la cuisine au sein de l'équipe pourraient influencer positivement les choix alimentaires (Bonnell et al., 2017; Anderson et al., 2017).

Bien que les repas de groupe semblent être au cœur de la vie de la caserne, l'imprévisibilité des appels d'urgence, la fatigue liée à la charge de travail ou aux horaires atypiques pourraient forcer les pompiers et pompières à utiliser des aliments opportunistes, y compris des collations rapides et caloriques ou des repas rapides (Dobson et al., 2013; Haddock et al., 2011; Bonnell et al., 2017). Les pompiers et pompières ont déclaré que les quarts de nuit entraînent souvent de mauvaises habitudes alimentaires (Bonnell et al., 2017), comme une consommation accrue de boissons énergisantes pour rester éveillé (Dobson et al., 2013). Bonnell et al., (2017) ont confirmé quantitativement



cette information en trouvant un pourcentage significativement plus élevé d'énergie provenant du sucre pendant les périodes de 24 heures comprenant un quart de nuit, comparativement à la période de 24 heures comprenant un quart de jour.

L'abondance de produits malsains sur le lieu de travail, qui ne sont pas nécessairement disponibles à la maison, pourrait également expliquer ces habitudes de consommation. Ils présentent une lutte constante contre la tentation (Haddock et al., 2011; Bonnell et al., 2017).

Enfin, le manque de temps en raison d'obligations personnelles ou professionnelles pendant les jours de congé (Bonnell et al., 2017), le budget (Dobson et al., 2013; Haddock et al., 2011) et le manque d'éducation en matière de nutrition dans les écoles de formation de pompiers et pompières (Sotos Prieto et al., 2019) ont également été mentionnés comme des obstacles potentiels à une saine alimentation à la caserne.

## **2.5 Problématique**

Au cours des 10 dernières années, les événements cardiovasculaires mortels ont représenté près de la moitié de l'ensemble des décès de pompiers/pompières dans les services de sécurité incendie américains. Les risques qu'un événement cardiovasculaire mortel se produise sont accentués par la présence d'une MCV. Or, une partie importante des pompiers et pompières du Québec présente un ou plusieurs facteurs de risque de MCV. Il est également largement reconnu que les habitudes alimentaires peuvent

influencer la santé cardiovasculaire. Les facteurs nutritionnels favorables ou défavorables sont relativement bien connus dans la littérature actuelle. Ainsi, les pompiers et pompières devraient adopter de saines habitudes nutritionnelles afin de prévenir l'apparition de MCV et réduire le risque d'événement cardiovasculaire. Cependant, les études qui se sont intéressées aux consommations alimentaires des pompiers et pompières ont systématiquement retrouvées des facteurs nutritionnels délétères à la santé cardiovasculaire comme des excès en sodium ou des déficits en fibres. Au Québec, même si des apports faibles en fruits et légumes ont été identifiées dans l'alimentation des pompiers, les consommations alimentaires n'ont pas été suffisamment étudiées pour cette population. Enfin, bien que plusieurs études qualitatives aient identifié des facteurs qui pourraient influencer les choix alimentaires à la caserne, aucune, à notre connaissance, ne l'a fait de façon quantitative.

L'objectif principal de cette étude est donc d'identifier les facteurs individuels, environnementaux et professionnels associés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne. On peut supposer que des facteurs individuels comme la motivation ou les connaissances, environnementaux comme l'accessibilité à des aliments malsains et sociaux-culturels tels que l'influence des coéquipiers, seront associés à la qualité alimentaire à la caserne.

### 3 ARTICLE

#### FACTORS RELATED TO FIREFIGHTERS' FOOD BEHAVIORS AT THE FIRE STATION: A QUANTITATIVE STUDY

Thomas Sire<sup>1</sup>, Noémie Carbonneau<sup>2</sup>, Julie Houle<sup>3</sup>, François Trudeau<sup>1</sup>, Philippe  
Gendron<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Trois-  
Rivières, Trois-Rivières, Québec

<sup>2</sup>Département de psychologie, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières,  
Québec

<sup>3</sup>Département des sciences infirmières, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-  
Rivières, Québec

**Corresponding author:** Philippe Gendron, PhD. Université du Québec à Trois-Rivières,  
3351 boul. des Forges, Trois-Rivières, QC, G8Z 4M3. Tel: 1-819-376-5011 #3789.  
Email: philippe.gendron@uqtr.ca

**Contributing authors email:** [thomas.sire@uqtr.ca](mailto:thomas.sire@uqtr.ca), [noemie.carbonneau@uqtr.ca](mailto:noemie.carbonneau@uqtr.ca),  
[julie.houle@uqtr.ca](mailto:julie.houle@uqtr.ca), [francois.trudeau@uqtr.ca](mailto:francois.trudeau@uqtr.ca).

Cet article original sera soumis dans *American Journal of Industrial Medicine* après  
l'évaluation du mémoire.

### 3.1 Abstract

**Background:** Qualitative studies have provided a picture of the barriers to healthy eating at the fire station, representing one of the main causes of cardiac events at work. However, to our knowledge, factors related to firefighters' food behaviors while on duty at the fire station have never been quantitatively investigated.

**Methods:** An online survey was sent to Québec firefighters, assessing their diet and exploring factors that could be related to their food behaviors at work. Correlations and regressions analyses were performed to identify these factors.

**Results:** Two hundred and fifty-two (252) firefighters were included in the study. Correlations analyses showed that supportive actions ( $r = 0.191$ ;  $p = 0.005$ ), accessibility to unhealthy foods ( $r = -0.170$ ;  $p = 0.027$ ), autonomous motivation ( $r = 0.394$ ;  $p < 0.001$ ) and nutrition knowledge ( $r = 0.180$ ;  $p = 0.032$ ) were associated with food score and non-supportive actions ( $r = 0.194$ ;  $p = 0.014$ ), teammates' age ( $r = -0.190$ ;  $p = 0.019$ ), access to fast-food restaurants at work ( $r = 0.184$ ;  $p = 0.029$ ), working time ( $r = 0.158$ ;  $p = 0.035$ ), meals cut by emergency calls ( $r = 0.178$ ;  $p = 0.043$ ), autonomous motivation ( $r = -0.325$ ;  $p < 0.001$ ) and nutrition knowledge ( $r = -0.252$ ;  $p = 0.004$ ) were correlated with fast-food score. Our linear regression models explained respectively 23% and 16% of the variance in food score and the variance in fast-food score.

**Conclusions:** This study underscores the varied factors in association with firefighters' food behaviors at work, highlighting the importance of teammates' social support, autonomous motivation, nutrition knowledge and access to unhealthy foods.

**Key words**

Firefighting, nutrition, diet, health at work, cardiovascular diseases, occupational health.

## 3.2 Introduction

In 2022, like almost every year since 1977, sudden cardiac death was the leading cause of on-duty death among US firefighters, accounting for 38% of all casualties (Campbell & Petrillo., 2023). In addition, for each death following a cardiac event, approximately 17 to 25 non-fatal cardiovascular events (heart attack and stroke) occur at the workplace among firefighters (Campbell & Evarts., 2021; Kales & Smith., 2017). Most of the sudden cardiac deaths occur during fire suppressions although it represents only 1% of duty time. The risk of sudden cardiac death is approximately 87 times higher during fire suppression than fire station or other nonemergency duties (Smith et al., 2019). Such data depict how the cardiovascular strain of firefighting may trigger a sudden cardiac event. The presence of a cardiovascular disease is another important factor that increases the risk of a cardiac event. Indeed, 81.9% of firefighters who died from cardiovascular events had coronary heart disease and/or cardiomegaly/left ventricular hypertrophy (Smith et al., 2018). Moreover, firefighters who suffered cardiovascular events have been shown high prevalence of cardiovascular disease risk factors and more particularly smoking and hypertension (Geibe et al., 2008). A high proportion of Québec firefighters have been found to have one or more cardiovascular disease risk factors (Gendron et al., 2018a; Gendron et al., 2018b) which increases the risk of experiencing a cardiovascular event at work (Geibe et al., 2008; Kales et al., 2003). As a result, it's becoming essential to promote protective lifestyle habits among firefighters to reduce the risk of cardiovascular diseases at the fire station.

It is well known that a poor-quality nutrition can negatively affect the cardiovascular health (Mozaffarian., 2016). Therefore, adopting and maintaining healthy eating habits would reduce the risk of developing a cardiovascular disease. Many studies focused on behavioural risk factors including firefighters' eating habits (Joe et al., 2022). In the late 2000s, a pilot study (Pohle-Krauza et al., 2008) analysed the eating habits of 28 New York firefighters and detected too high sodium intake and too low fibre intake compared to Dietary Guidelines for Americans. Another more recent study also identified low-quality food behaviors among 28 male professional firefighters from Switzerland with under-consumption of fruit, vegetable, whole grain, and dairy product leading to unbalanced nutritional intakes, particularly low fiber and micronutrient intakes compared with the Swiss Recommendations (Della Torre et al., 2019). The lack of fiber and the excess of sodium was also found among a cohort of 150 California professional firefighters compared to the Military Dietary Reference Intakes used in this study (Johnson & Mayer., 2020). This survey also found deficiencies in linoleic acid and alpha-linolenic acid known for their cardioprotective effects as well as suboptimal intakes for vitamins D and E, folate, calcium, magnesium, potassium, and zinc. Another study was conducted on volunteer firefighters in the New Jersey (Kadiwar et al., 2021) and found underconsumption of fruit and vegetable, whole grain, and fiber, as well as overconsumption of added sugar compared to the Dietary Guidelines for Americans. In Québec, one study (Gendron et al., 2018a) included nutritional questions on fruit and vegetable consumption. In this study, firefighters declared to consume about 4 servings of vegetable and fruit per day, which was lower than the 2007 Canada's food guide

recommendations (Health Canada, 2007) of 8 to 10 servings for male adults between 19 and 50 years old and 7 servings for male adults older than 51 years (Gendron et al., 2018a).

Some qualitative studies documented the factors that could influence firefighters' food behaviors while on duty (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Anderson et al., 2017; Jahnke et al., 2012; Haddock et al., 2011; Sotos Prieto et al., 2019). The eating habits of firefighters at the fire station seem to be determined by a complex set of factors.

Like a family, the traditions and norms encourage the preparation of meals in group and their sharing, described to strengthen group cohesion (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Anderson et al., 2017; Haddock et al., 2011). This culture of collective meal promotes quantity before quality with food behaviors prioritizing meat and carbohydrates before healthier options (Jahnke et al., 2012; Haddock et al., 2011; Dobson et al., 2013). In this context, firefighters often described feeling social pressure leading them to conform to the group's unhealthy eating habits (Bonnell et al., 2017; Dobson et al., 2013; Jahnke et al., 2012; Haddock et al., 2011; Sotos Prieto et al., 2019). Thus, recommendations for healthier options can even be misperceived by teammates, especially for new hires (Anderson et al., 2017; Haddock et al., 2011). A firefighter even mentioned that new recruits could be encouraged to consume large portions to reinforce its position and gain the respect from experienced colleagues (Dobson et al., 2013). The cook firefighter may also be criticized if the quantity is too low or if salad is prioritized before meat for example (Dobson et al., 2013). In contrast, teammates interested in food



and cooking on the team could positively influence food behaviors (Bonnell et al., 2017; Anderson et al., 2017).

Although group meals seem to be at the heart of the fire station life, unpredictability of emergency calls, fatigue related to workload or atypical schedules can force firefighters to make use to opportunistic food consumption including fast and caloric snacks or fast food (Dobson et al., 2013; Haddock et al., 2011; Bonnell et al., 2017). Firefighters declared night shifts often result in poor eating habits (Bonnell et al., 2017) including increased consumption of energy drinks to stay awake (Dobson et al., 2013). Bonnell et al., (2017) quantitatively confirmed this information by finding a significantly higher percentage of energy from sugar during the 24-hour period including a night shift compared to the 24-hour period including a day shift.

The abundance of unhealthy products in the workplace, which are not necessarily available at home, could also account for these consumption patterns. They present a constant battle against temptation (Haddock et al., 2011; Bonnell et al., 2017).

Finally, lack of time due to personal or professional obligations on days off (Bonnell et al., 2017), budget, (Dobson et al., 2013; Haddock et al., 2011) and lack of nutrition education in fire academies (Sotos Prieto et al., 2019) are also mentioned as potential barriers to healthy eating at the fire station.

These studies involved firefighters in ways that allow their points of view to be heard directly. However, to our knowledge, no quantitative studies documented

objectively the factors that are related to firefighters' food behaviors at the fire station. Therefore, our study aimed to identify quantitatively the factors that are related to the food behaviors of firefighters while on duty at the fire station.

### **3.3 Methods**

#### **3.3.1 Participants**

Forty-seven (47) Québec fire departments protecting at least 8000 people were sent an online questionnaire (Qualtrics, Provo, UT, USA) to the email address provided on the Ministère de la Sécurité publique du Québec website (Ministère de la Sécurité publique., 2023). Data was collected between November 2022 and January 2023 among full- and part-time firefighters. The study was approved by the Research Ethics Committee of the CER-22-292-07.17 and informed consent was obtained from all participants.

#### **3.3.2 Questionnaire**

The questionnaire consisted of 5 parts: personal information (age, height, body mass), professional information (employment status, rank, number of work hours per week, affiliated fire service, station number, number of teammates, years of experience), information about cardiovascular disease risk factors (obesity, hypertension, dyslipidemia, type 2 diabetes, smoking, and physical inactivity), firefighters' food

behaviors at work (the number of servings for fruit, vegetable, legume, fish/shellfish, unprocessed red meat, processed meat, sugary drink for each meal taken at the station and fast food frequency consumption for each meal taken at the station), and evaluation of factors possibly associated with food behaviors at work (factors related to the social and the physical environment and professional, and individual factors).

### **3.3.3 Cardiovascular diseases risk factors**

#### ***3.3.3.1 Body mass index***

Body mass index (BMI) was calculated as body mass divided by height squared ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Obesity was defined as  $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ .

#### ***3.3.3.2 Self-reported hypertension, dyslipidemia, and type 2 diabetes***

Hypertension, dyslipidemia, and type 2 diabetes were defined as having been diagnosed by a physician and/or taking medication.

#### ***3.3.3.3 Smoking***

Based on Canadian government definitions, we identified current smokers comprising daily smokers and occasional smokers, determined from the response to the question "At the present time do you smoke cigarettes every day, occasionally, or not at all?" from the 2017 Canadian Tobacco, Alcohol, and Drugs Survey (Government of Canada., 2017).

#### **3.3.3.4 *Physical inactivity***

Firefighters were asked to report the frequency and duration of usual weekly moderate and vigorous physical activity. Moderate intensity (weight training, brisk walking, moderate and high-intensity housework, golf without a cart, etc.) defined as  $\geq 3$  and  $< 6$  METs, and vigorous intensity (jogging, hockey, soccer, cycling, circuit training, etc.) defined as  $\geq 6$  METs (Bull et al., 2020). Firefighters who practiced less than 150 minutes of moderate-intensity aerobic physical activity per week and less than 75 minutes of vigorous-intensity aerobic physical activity per week were considered physically inactive (Bull et al., 2020).

### **3.3.4 Assessment of food behaviors at the fire station**

#### **3.3.4.1 *Food consumption frequency***

Firefighters were invited to report the number of servings they usually consumed from fruit, vegetable, legume, fish/shellfish, unprocessed red meat, processed meat and sugar-sweetened beverage during each meal of their shifts (breakfast, lunch, dinner, snack). Table 1 shows the food examples and the servings size used in our survey. Foods were selected based on their impact on cardiovascular health according to the literature review of Mozaffarian et al., (2016).

Table 1: Food examples and serving size

<b>Food</b>	<b>Examples</b>	<b>One Serving Equals</b>
Fruits	Blueberries, strawberries, apple, orange, banana, grapes, grapefruit, avocado, mango, etc.	1 medium-sized fruit; ½ cup of fresh, frozen, or unsweetened canned fruit; ½ + cup of dried fruit; ½ cup of 100% juice
Vegetables	Spinach, kale, and other green leafy plants; broccoli, carrots, onions, peppers etc.	1 cup of raw leafy vegetables; ½ cup of cut-up raw vegetables, cooked vegetables, or 100% vegetable juice
Legumes	Lentils, beans, peas, etc.	1 portion = ½ cup of cooked legumes
Fish/shellfish	Salmon, tuna, mackerel, trout, herring, sardines, etc.	3.5 ounces (100 g)
Unprocessed red meats	Fresh/frozen beef, pork, lamb, etc.	3.5 ounces (100 g)
Processed meats	Bacon, sausage, hot dogs, pepperoni, salami, low-fat deli meats, etc.	1.75 ounces (50 g)
Sugar-sweetened beverages	Sugar-sweetened soda, fruit drinks, sports drinks, energy drinks, iced teas, etc.	8 ounces of beverage

#### ***3.3.4.2 Food Score***

A food score was obtained dividing the sum of cardiovascular healthy food servings (fruit, vegetable, legume, fish/shellfish) by the sum of cardiovascular healthy and unhealthy food servings (fruit, vegetable, legume, fish/shellfish, red meat, processed meat, sugary drink). A high score indicated a cardiovascular healthier diet adoption at the fire station while a low score indicated a cardiovascular unhealthier diet adoption at the fire station.

#### ***3.3.4.3 Fast food consumption frequency***

Due to the harmful effects of fast food on cardiovascular health (Bahadoran et al., 2015), we also assessed self-reported fast-food intake at work with one question for each meal, “Generally, during your breakfast/lunch/dinner/snack at the fire station, how often do you consume fast-food? : Never (0% of the time), rarely (less than 25% of the time), sometimes (between 25% and 50% of the time), often (between 50% and 75% of the time), very Often (more than 75% of the time), always (100% of the time)”.

#### ***3.3.4.4 Fast Food Score***

The fast-food score was computed by averaging the fast-food frequency of each meal. A high score signified an important consumption of fast-food at work, while a low score signified a modest consumption of fast food at work.

### **3.3.5 Evaluation of factors related to diet at the fire station**

#### **3.3.5.1 Individual Factors**

Educational attainment was assessed by asking firefighters about their highest educational level attained. Self-estimated nutrition knowledge was also assessed with a 5-point Likert scale. Furthermore, several foods/nutrients (sugary drink, vegetable, trans fat, legume, fruit, processed meat) associated with cardiovascular health (Mozaffarian et al., 2016) were presented to firefighters. We asked them about the impact type of these foods on cardiovascular health: favorable effect, unfavorable effect, no effect. A nutrition knowledge score was calculated using sum of the correct responses of the 6 items. In addition, we asked firefighters if they thought their teammates had good nutrition knowledge on a 5-Likert scale. Finally, firefighters completed the Regulation of Eating Behaviors Scale (Pelletier et al., 2004) to assess their level of autonomous and controlled motivation related to eating behaviors. This survey contains 6 subscales representing 6 types of motivations: intrinsic motivation, integrated motivation, identified motivation, introjected motivation, external motivation, and amotivation. These types of motivation are based on self-determination theory, which postulates that behavior can be regulated by different forms of motivation, distinguished by their level of self-determination (Deci & Ryan., 1985). Answers were given on a 7-point Likert scale ranging from "Does not correspond at all" to "Correspond completely". We averaged the scores of intrinsic, integrated, and identified motivation sub-scales to obtain an autonomous motivation score as well as we averaged the scores of external and introjected motivation sub-scales to obtain a controlled motivation score. Example items include: "...because I take pleasure

in fixing healthy meals” (autonomous regulation) and “...because I would feel ashamed of myself if I was not eating healthy” (controlled regulation).

### ***3.3.5.2 Factors related to the social environment***

Firefighters were asked to report the number of teammates in their squad and their characteristics (sex, age range). To determine whether teammates’ behaviors and attitudes regarding food are linked to food quality at work, we used/adapted the Social Support for Healthy Eating Questionnaire (Carbonneau et al., 2018). It is a validated tool designed for French-speaking adults in Québec where participants must declare how often, in the past month, their close others adopted supportive (12 items) or non-supportive (8 items) actions related to healthy eating at home and outside of home. For our study, we replaced "close others" by "teammates" and the contexts "at home" and "outside of home" were replaced by "at the fire station". We obtained two subscales respectively reflecting supportive and non-supportive actions. Two scores were calculated by averaging responses to the items relevant to each subscale. A high score represents a high frequency of supportive actions for the first subscale and a high frequency of non-supportive actions for the second subscale. Example items include: “...proposed that we eat healthier” or “... gave me ideas to eat more healthy foods” (supportive actions) and “...criticized the healthy foods that I served them” or “...said that healthy foods do not taste good” (non-supportive actions). Fire chiefs’ influence was measured using a Likert scale between 1 and 5 (1: "Strongly disagree"; 5: "Strongly agree") responding to the statement: « My fire command staff recommends us to adopt healthy food habits ».



### ***3.3.5.3 Factors related to the physical environment***

We used the Perceived Food Environment Questionnaire (Carbonneau et al., 2017) to assess food accessibility inside and around the fire station. The questionnaire is divided into two subscales: accessibility to healthy foods (6 items) and accessibility to unhealthy foods (3 items). For our study, we only used two items from the second subscale (« I consider that fast-food restaurants are easily accessible from my workplace »; « I consider that I have easy access to junk foods at work ») because they are the only ones which correspond to the work context. By averaging the two items, we were able to calculate a global score describing accessibility to unhealthy foods at work.

### ***3.3.5.4 Occupational factors***

For part-time firefighters, the number of work hours at the fire station was measured with the following question: « On average, how many hours do you work per week as a firefighter at the fire station? ». For full-time firefighters, a typical work week is considered to be 42 hours (Government of Canada, 2023). To obtain the real number, we asked them about the average weekly overtime hours made at the fire station as a firefighter. Also, participants were asked if they had another job in addition to being a firefighter, which is common in Québec. Where appropriate, we invited them to report hours worked at their other job. Finally, we summed the number of work hours at and outside of the fire station. Moreover, firefighters answered a question measuring how often meal periods at the fire station were interrupted by an emergency call on a 5-point Likert scale ranging from “never” to “very often.”

### **3.3.6 Statistical analysis**

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 20 (Chicago, IL, USA) and Microsoft Excel 2007 (Redmond, WA, USA). Participants' characteristics were presented as means (standard deviation) or percentages. We assessed differences in food and fast-food scores between employment status, rank and population categories with independent Student's t-test when data was parametric and normally distributed or with Mann-Whitney test when data was non-parametric or non-normally distributed. We also evaluated differences in food and fast-food scores between BMI, ranks and employment status groups applying the parametric ANOVA and the non-parametric Kruskal-Wallis tests. To evaluate the association between variables, we used Pearson's correlation when data was parametric and normally distributed or Kendall's tau-b ( $\tau$ ) when data was non-parametric or non-normally distributed. To facilitate results interpretation, we transformed Kendall's coefficients to Pearson's coefficients using " $r = \sin(\tau\pi/2)$ " (Laurencelle., 2009). Finally, we applied linear regression analysis with correlated variables to identify food score and fast-food score predictors. Statistical significance was considered at  $p \leq 0.05$ .

## **3.4 Results**

Initially, 349 firefighters responded to our questionnaire from 28 fire departments across Québec. We did not include officers and chiefs' firefighters because they do not participate physically in fire suppression reducing their risks of cardiovascular events at

work (n=65). We also left out part-time firefighters who worked less than one shift (10 hours) per week due to the lack of time spending at the fire station in comparison to full-time firefighters (n=27). Finally, we excluded 5 participants reporting unreasonable dietary information (examples: vegetables: 16 servings per day, legumes: 16 servings per day, fish/shellfish: 10 servings, unprocessed red meat: 16 servings per day, processed meat: 13 servings per day). These exclusions resulted in a final sample of 252 firefighters from 25 fire departments across Québec whose characteristics are shown in Table 2. Fifty-seven (57) firefighters did not respond to all the questions reducing the sample of some variables.

Table 2: Participants' characteristics

Variables	n	
Female firefighters (%)	252	4.0
Age (mean $\pm$ SD)	252	39 $\pm$ 11
Years of employment (mean $\pm$ SD)	252	16 $\pm$ 10
Rank	252	
Regular firefighter (%)		67.1
Lieutenant/Captain (%)		32.9
Employment status	252	
Full-time (%)		81.7
Part-time (%)		18.3
Working time in hours	252	
Total (mean $\pm$ SD)		46 $\pm$ 11
Full-time (mean $\pm$ SD)		49 $\pm$ 9
Part-time (mean $\pm$ SD)		34 $\pm$ 12

Modifiable CVD risk factors		
Obesity (%)	252	20.6
Diagnosed hypertension (%)	252	6.7
Diagnosed dyslipidemia (%)	250	10.7
Diagnosed T2D (%)	250	0.4
Smoking (%)	250	6.8
Physical inactivity (%)	195	22.6
Number of CVD risk factor (mean $\pm$ SD)	195	0.7 $\pm$ 1.0
At least 1 CVD risk factor (%)	195	41.5

---

*T2D: Type 2 diabetes; CVD: Cardiovascular disease*

### 3.4.1 Descriptive analysis

The mean food score and fast-food score were respectively  $0.7 \pm 0.2$  on a scale of 0 to 1 and  $1.5 \pm 0.6$  on a scale of 1 to 5. No significant differences in food score were observed between rank categories (t test - regular firefighter:  $0.6 \pm 0.2$ , lieutenant or captain:  $0.7 \pm 0.2$ ,  $p = 0.655$ ) and BMI categories (ANOVA -  $18.5 \leq \text{BMI} < 25$ :  $0.7 \pm 0.2$ ,  $25 \leq \text{BMI} < 30$ :  $0.7 \pm 0.2$ ,  $\text{BMI} \geq 30$ :  $0.6 \pm 0.2$ ,  $p = 0.465$ ) but food score of full-time firefighters was significantly higher compared to food score of part-time firefighters (t test - full-time:  $0.7 \pm 0.2$ , part-time:  $0.6 \pm 0.2$ ,  $p = 0.001$ ). We also identified no significant difference in fast-food score based on rank categories (t test - regular firefighter:  $1.5 \pm 0.5$ , lieutenant or captain:  $1.5 \pm 0.7$ ,  $p = 0.339$ ) and employment status (t test - part-time:  $1.7 \pm 0.8$ , full-time:  $1.5 \pm 0.5$ ,  $p = 0.087$ ) whereas significant differences were found in fast-food score based on BMI categories (ANOVA -  $18.5 \leq \text{BMI} < 25$ :  $1.3 \pm 0.4$ ,  $25 \leq \text{BMI} < 30$ :  $1.5 \pm 0.5$ ,  $\text{BMI} \geq 30$ :  $1.7 \pm 0.8$ ,  $p = 0.001$ )

### 3.4.2 Correlation analysis

Table 3 and 4 respectively present correlations between food quality score and related factors and the best correlations between fast-food score and related factors.

Table 3: Correlations between food score and related factors

		Food score		
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
Individual factors	Autonomous motivation	0.394	<0.001	207
	Controlled motivation	0.063	0.417	207
	Amotivation	-0.238	0.004	207
	Self-reported nutrition knowledge	0.291	<0.001	221
	Nutrition knowledge score	0.220	0.011	219
	Level of education	0.184	0.030	221
Social environment	Supportive actions related to eating	0.191	0.005	224
	Non-supportive actions related to eating	-0.065	0.336	224
	Fire chiefs' influence	-0.122	0.133	224
	Teammates' age	0.002	0.978	199
Food environment	Access to fast-food restaurants at work	-0.163	0.106	222
	Access to unhealthy snacks at work	-0.132	0.043	222
	Accessibility to unhealthy foods	-0.170	0.027	222
Occupational factors	Working hours	0.125	0.058	234
	Meals cut by emergency calls	0.133	0.113	222

Table 4: Correlations between fast-food score and related factors

		Fast-food score		
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>n</i>
Individual factors	Autonomous motivation	-0.337	<0.001	207
	Controlled motivation	-0.064	0.429	207
	Amotivation	0.138	0.112	207
	Self-reported nutrition knowledge	-0.252	0.004	221
	Nutrition knowledge score	-0.160	0.078	219
	Level of education	-0.057	0.530	221
Social environment	Supportive actions related to eating	0.016	0.837	224
	Non-supportive actions related to eating	0.194	0.014	224
	Fire chiefs' influence	0.013	0.879	224
	Teammates' age	-0.190	0.019	199
Food environment	Access to fast-food restaurants at work	0.184	0.029	222
Occupational factors	Working hours	-0.108	0.099	240
	Meals cut by emergency calls	0.178	0.043	222

#### 3.4.2.1 Individual factors

Autonomous motivation, controlled motivation and amotivation were respectively  $5.1 \pm 1.2$ ,  $2.3 \pm 1.0$  and  $1.6 \pm 0.8$  on a one-to-seven scale. Firefighters obtained on average a nutrition knowledge score of  $5.6 \pm 0.9$  out of 6. Self-estimated nutrition knowledge was moderately associated with nutrition knowledge score ( $r = 0.246$ ;  $p = 0.009$ ).

Controlled motivation was not significantly correlated with food score while autonomous motivation was strongly correlated with the two scores (Table 3 and 4).

Amotivation was respectively negatively and positively related with food score and fast-food score but only significantly with food score (Table 3 and 4).

Food score was significantly associated with self-estimated nutrition knowledge and nutrition knowledge score (Table 3) whereas fast-food score was also associated with self-estimated nutrition knowledge but only nearly significantly associated with nutrition knowledge score (Table 4). Level of education was significantly correlated with food score but not with fast-food score (Table 3 and 4).

Significant differences were found in autonomous motivation based on BMI categories (Kruskal-Wallis non-parametric ANOVA -  $18.5 \leq \text{BMI} < 25$ :  $5.4 \pm 1.1$ ,  $25 \leq \text{BMI} < 30$ :  $5.2 \pm 1.1$ ,  $\text{BMI} \geq 30$ :  $4.7 \pm 1.3$ ;  $p < 0.01$ ). Supportive actions were positively associated with autonomous motivation ( $r = 0.214$ ;  $p = 0.005$ ) whereas age was negatively associated with autonomous motivation ( $r = -0.185$ ;  $p = 0.008$ ).

#### **3.4.2.2 Social environment**

On a one-to-five scale, the average supportive and non-supportive actions related to healthy eating was respectively  $3.1 \pm 0.6$  and  $1.7 \pm 0.5$ . Generally, firefighters perceived more supportive actions than non-supportive actions from their teammates at work. On average, firefighters were "neither agree nor disagree" ( $3.0 \pm 1.0$ ) with the statement: « My fire command staff recommends us to adopt healthy food habits ».

Correlations analyses showed that supportive actions were strongly associated with food score while no associations were found between non-supportive actions and

food score (Table 3). Also, teammates' age and chiefs' influence were not correlated with food score (Table 3). Conversely, non-supportive actions were associated with fast-food score whereas no associations were identified with supportive actions (Table 4). In addition, teammates' age was correlated with fast-food score (Table 4), but the latter was not correlated with chiefs' influence (Table 4).

Regular firefighters perceived less supportive actions than lieutenant/captain (Mann-Whitney test - regular firefighter:  $3.0 \pm 0.6$ , lieutenant/captain:  $3.2 \pm 0.6$ ,  $p = 0.031$ ) and part-time firefighters perceived more non-supportive actions than full-time firefighters (t test - part-time:  $1.8 \pm 0.5$ , full-time:  $1.7 \pm 0.4$ ,  $p = 0.016$ ). Non-supportive actions were associated with officers and chiefs' influence ( $r = -0.220$ ;  $p = 0.007$ ) as well as teammates' food knowledge ( $r = -0.396$ ;  $p < 0.001$ ). The latter were also correlated with teammates' age ( $r = -0.220$ ;  $p = 0.045$ ).

#### **3.4.2.3 Food environment**

Firefighters rated fast-food accessibility and junk foods accessibility at  $3.7 \pm 1.2$  and  $3.5 \pm 1.2$  respectively. By averaging the two items, we obtained  $3.6 \pm 1.0$  representing accessibility of unhealthy foods.

The latter was significantly associated with food score (Table 3). By analysing the two items separately, only junk foods accessibility was significantly associated with food score although fast-food accessibility also tended to be associated with food score (Table 3). Finally, fast-food accessibility was correlated with fast-food consumption (Table 4).



#### 3.4.2.4 Professional factors

Only positive associations trends were observed between food score and perception that meals were interrupted by emergency calls (Table 3) but the latter was also positively and significantly associated with fast-food score (Table 4). Number of hours worked per week as a firefighter was only marginally associated with food score (Table 3) and fast-food score (Table 4).

#### 3.4.3 Linear regression analyses

Linear regression analysis allowed to explain about 23% of the variance in food score (Table 5) and 16% of the variance in fast-food score (Table 6). Table 5 and 6 respectively show the best predictors of food and fast-food scores.

Table 5: Linear regression predicting food quality at work

		Food score		
		$\beta$	$p$	$R^2$
Social environment	Supportive actions related to eating	0.087	0.189	
Food environment	Accessibility to unhealthy foods	-0.140	0.034*	
Occupational factors	Firefighter experience	0.185	0.005*	0.225
Individual factors	Autonomous motivation	0.328	<0.001*	
	Self-reported nutrition knowledge	0.182	0.005*	

Table 6: Linear regression predicting fast-food consumption frequency at work

		Fast-food score		
		$\beta$	$p$	$R^2$
Social environment	Non-supportive actions related to eating	0.111	0.132	0.156
	Teammates' age	-0.084	0.243	
Food environment	Access to fast-food restaurants at work	0.132	0.081	
Occupational factors	Working time	0.056	0.435	
	Meals cut by emergency calls	0.170	0.020*	
Individual factors	Autonomous motivation	-0.261	<0.001*	

### 3.5 Discussion

In a context where nutrition appears as one of the main ways to prevent cardiac events at work among firefighters, our study was designed to quantitatively identify the most important factors linked to the firefighters' food behaviors at the fire station. Overall, supportive actions related to healthy eating, access to unhealthy food, autonomous motivation, nutrition knowledge and level of education were the factors most associated with food quality score while non-supportive actions related to healthy eating, teammates' age, fast food accessibility, working time, perception of meals cut by emergency calls, autonomous motivation and nutrition knowledge were the factors most associated with fast food consumption frequency on duty. Our study aimed to provide key elements necessary for the development of nutritional interventions at the fire station.

### **3.5.1 Individual factors**

In our study, nutrition knowledge was associated with better food quality at work and lower fast food consumption frequency. As in the study by Yang et al (2015), firefighters with obesity reported lower levels of nutrition knowledge than other firefighters, despite the non-significance of our results ( $p = 0.067$ ). This suggests that nutrition knowledge could be associated with weight gain in firefighters. Despite the importance of knowledge in improving food behaviors, there seem to be gaps in the promotion and dissemination of healthy eating habits in the fire service. Indeed, among a sample of 3172 US firefighters, 68% felt they did not receive enough nutritional information, while 75% wanted to know more about nutrition (Yang et al., 2015). This lack of nutritional information is also evident in fire academies where 41.7% of aspiring firefighters believe that the adoption of healthy eating behaviors is hampered by a lack of education (Sotos-Prieto et al., 2019). Improving nutrition knowledge is systematically one of the main objectives of intervention studies. An intervention based on individual-centered motivational interviewing had little impact on firefighters' nutritional knowledge (Elliot et al., 2007). Conversely, fire station nutrition classes of 11 to 45 minute significantly increased dietary understanding, resulting in a notable rise in fruit intake (Randby et al., 2011). Fire departments and intervention studies must continue their efforts to implement strategies aimed at improving firefighters' knowledge.

Autonomous motivation was also one of the most associated factors with firefighters' food behaviors. More specifically, this type of motivation was correlated with

better food quality and lower fast food consumption frequency. These results reinforce the idea that autonomous motivation is linked to food quality, a relationship already observed in the general Québec population (Carbonneau et al., 2021) and which seems to persist in atypical environments such as the fire station. Therefore, we can presume that this motivation limits the impact of social environment, professional constraints, and food environment on firefighters' food behaviors. In addition to autonomous motivation, a significant inverse correlation between controlled motivation and food quality has been identified among Québec adults' population (Carbonneau et al., 2021). In contrast, controlled motivation was not associated with firefighters' food behaviors in our study. However, the mean score of controlled motivation perceived by our firefighters (2.28/7) was higher than that of the general population (2.07/7), suggesting that, despite accentuated external pressures, firefighters' food behaviors are not significantly affected. Furthermore, the participants in our study had amotivation scores below 4 out of 7, suggesting that the lack of motivation to regulate their eating behaviors did not affect any of the firefighters in our sample. Conversely, in qualitative studies, several firefighters have reported difficulties in maintaining a healthy diet due to a lack of individual motivation (Anderson et al., 2017; Della Torre et al., 2019; Wooding et al., 2018). Based on our results, fire departments and intervention studies should focus on strengthening autonomous motivation rather than controlling firefighters' food behaviors. An intervention based on individual-centered motivational interviewing has already been implemented to help firefighters identify their intrinsic motivation and means of change (Elliot et al., 2007). This initiative led to a significant increase in fruit and vegetable intake

one year after its implementation (Elliot et al., 2007), although its effects faded after 4 years (MacKinnon et al., 2010). Despite these encouraging results, one-to-one motivational interviewing is resource-intensive and time-consuming, and therefore not accessible to all fire departments.

### **3.5.2 Factors related to social environment**

Supportive actions related to healthy eating from teammates were also strongly associated with food quality at the fire station. Our results are consistent with statements made by several firefighters in qualitative studies. Some firefighters noted that the presence of teammates interested in health, food or cooking can encourage others to eat more healthily (Bonnell et al., 2017; Anderson et al., 2017). On the other hand, when comparing our results to those of a study conducted on a Québec adults' sample, supportive actions related to healthy eating from teammates were higher than supportive actions related to healthy eating from close others outside of home (Carbonneau et al., 2019). Moreover, contrary to our results, this type of action was not associated with food quality in this study (Carbonneau et al., 2019) suggesting that fire station would be an ideal context to transmit healthy eating habits through teammates' social support. However, teammates could also represent a barrier to healthy eating at the fire station. According to our results, supportive actions related to healthy eating from teammates were positively and significantly associated with fast-food consumption at work. These findings are in line with the experiences shared by firefighters in qualitative research.

They reported that, to ensure their availability on call, team members had to collectively handle their food purchases exposing them to the temptation of following their teammates' dietary choices (Bonnell et al., 2017). Another firefighter mentioned that if the team developed a habit of consuming fast food at every meal, it became challenging to break away from this mindset (Haddock et al., 2011). In addition, the impact of these negative behaviors seems even greater within the fire station than in everyday life. Although non-supportive actions related to healthy eating from close other outside of home were approximately equivalent to the non-supportive actions from teammates, they were not associated with food quality in the general population (Carbonneau et al., 2019). These results highlight the double-edged power that a firefighter's team can wield. Therefore, it seems essential to focus on the team rather than just the individual, to spread the adoption of healthy eating habits. In a previously cited intervention study on team nutrition education at the fire station, the increase in vegetable consumption was explained by an improvement in teammates' food norms (Ranby et al., 2011).

### **3.5.3 Factors related to food environment**

Accessibility to unhealthy foods inside and outside the fire station also emerged as a factor associated with firefighters' food behaviors. More specifically, access to unhealthy snack inside the fire station was negatively associated with food score. Several qualitative studies have already identified accessibility to unhealthy snack at the fire station as a barrier to healthy eating at work. Several firefighters have expressed concerns

about the food environment in the firehouse and its impact on their health (Jahnke et al., 2012). A firefighter remarked that accessing sweet products was easier than getting vegetables. (Haddock et al., 2011). Another firefighter reported that snacking was a way to fight boredom on quiet workdays (Bonnell et al., 2017). Most foods consumed on these days were unhealthy snacks offered at the workplace (Bonnell et al., 2017). High-calorie snacks readily available were also frequently mentioned as integral to the fire station food culture (Dobson et al., 2013). In intervention studies, the most common strategy to promote access to healthy foods and limiting access to unhealthy foods is to offer discounts on healthy products through partnerships with grocery chains (Goheer et al., 2014; Sotos-Prieto et al., 2017). Consequently, fire departments should continue their efforts to improve access to healthy food and reduce access to unhealthy food at the firehouse. On the other hand, the fire station's proximity to fast-food services was also linked to increased consumption of these restaurants. However, it remains difficult to have an impact on the location of these restaurants.

#### **3.5.4 Occupation factors**

Finally, perception that meals were regularly cut by emergency calls was also an element associated with on duty fast food consumption. Again, these results seem to agree with statements from firefighters. Shifts with repeated calls were identified as situations where firefighters could stop to buy something quick, easy, and often poor nutritional quality, depending on the duration and timing of the call (Bonnell et al., 2017).

### **3.5.5 Strengths, considerations, and future directions**

The main strength of our study is its originality. Indeed, to our knowledge, this is the first quantitative study that aimed to identify factors related to food quality at the fire station. Thus, firefighter's statements from qualitative studies could be tested with questionnaires that have never been used in firefighters.

However, some limitations must be considered when interpreting the findings of the current study. Firstly, food behaviors at work were not assessed with the usual tools such as food frequency questionnaire, food diaries or 24-hour food recall. We wanted to isolate firefighters' food behaviors at the fire station, making it difficult to use traditional tools that evaluate it over full days. However, our questionnaire is based on the latest evidence and guidelines for nutrition against cardiovascular diseases. Moreover, self-reported measures could portend underestimation or overestimation of food intake. The same applies to regarding the others self-reported data on our questionnaire. Thirdly, we cannot exclude that firefighters who agreed to answer the survey were different from those who did not. It is possible that certain firefighters did not want to answer to our questionnaire because they have bad food habits. Conversely, the most motivated firefighters possibly responded to our questionnaire in a higher proportion leading to less representative results of Québec firefighters.

Future studies should use a more robust food intake tool, such as 24-hour dietary recalls, to determine whether the factors related to food quality remain the same as in the present study. It will also be important to analyze food intake at home versus at the fire



station separately to examine whether food quality differs from one setting to the other. It may also be relevant to further analyze certain factors such as the food environment, which was not fully explored in this study. Finally, it will be very important to use research designs able to verify the causal relationship of future results.

### **3.5.6 Acknowledgments**

We want to acknowledge the fire departments that helped us to distribute the questionnaire to their firefighters. We also sincerely thank all the firefighters who participated in this study.

## References

- Anderson, D. A., Harrison, T. R., Yang, F., Wendorf Muhamad, J., & Morgan, S. E. (2017). Firefighter perceptions of cancer risk: Results of a qualitative study. *American Journal of Industrial Medicine*, 60(7), 644-650.
- Bahadoran, Z., Mirmiran, P., & Azizi, F. (2015). Fast food pattern and cardiometabolic disorders: a review of current studies. *Health Promotion Perspectives*, 5(4), 231.
- Bonnell, E. K., Huggins, C. E., Huggins, C. T., McCaffrey, T. A., Palermo, C., & Bonham, M. P. (2017). Influences on dietary choices during day versus night shift in shift workers: a mixed methods study. *Nutrients*, 9(3), 193.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Campbell, R. B., & Petrillo, J. T. (2023). Fatal Firefighter Injuries in the US in 2022, National Fire Protection Association (NFPA).
- Campbell, R. B., & Evarts, B. (2021). United States firefighter injuries in 2020. National Fire Protection Association.
- Carbonneau, E., Bradette-Laplante, M., Lamarche, B., Provencher, V., Bégin, C., Robitaille, J., ... & Lemieux, S. (2018). Social support for healthy eating: development and validation of a questionnaire for the French-Canadian population. *Public Health Nutrition*, 21(13), 2360-2366.
- Carbonneau, E., Lamarche, B., Robitaille, J., Provencher, V., Desroches, S., Vohl, M. C., ... & Lemieux, S. (2019). Social support, but not perceived food environment, is associated with diet quality in French-speaking Canadians from the PREDISE Study. *Nutrients*, 11(12), 3030.
- Carbonneau, E., Pelletier, L., Bégin, C., Lamarche, B., Bélanger, M., Provencher, V., ... & Lemieux, S. (2021). Individuals with self-determined motivation for eating have better overall diet quality: Results from the PREDISE study. *Appetite*, 165, 105426.
- Carbonneau, E., Robitaille, J., Lamarche, B., Corneau, L., & Lemieux, S. (2017). Development and validation of the perceived food environment questionnaire in a French-Canadian population. *Public Health Nutrition*, 20(11), 1914-1920.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.
- Della Torre, S. B., Wild, P., Dorribo, V., Amati, F., & Danuser, B. (2019). Eating habits of professional firefighters: Comparison with national guidelines and impact healthy eating promotion program. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(5), e183-e190.

- Dobson, M., Choi, B., Schnall, P. L., Wigger, E., Garcia-Rivas, J., Israel, L., & Baker, D. B. (2013). Exploring occupational and health behavioral causes of firefighter obesity: a qualitative study. *American Journal of Industrial Medicine*, 56(7), 776-790.
- Elliot, D. L., Goldberg, L., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Breger, R. K., & Pickering, M. A. (2007). The PHLAME (Promoting Healthy Lifestyles: Alternative Models' Effects) firefighter study: outcomes of two models of behavior change. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 204-213.
- Geibe, J. R., Holder, J., Peeples, L., Kinney, A. M., Burrell, J. W., & Kales, S. N. (2008). Predictors of on-duty coronary events in male firefighters in the United States. *The American Journal of Cardiology*, 101(5), 585-589.
- Gendron, P., Lajoie, C., Laurencelle, L., & Trudeau, F. (2018). Cardiovascular disease risk factors in Québec male firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(6), e300-e306.
- Gendron, P., Lajoie, C., Laurencelle, L., & Trudeau, F. (2018). Cardiovascular disease risk in female firefighters. *Occupational Medicine*, 68(6), 412-414.
- Goheer, A., Bailey, M., Gittelsohn, J., & Pollack, K. M. (2014). Fighting fires and fat: An intervention to address obesity in the fire service. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(3), 219-220.
- Government of Canada. Canadian Tobacco, Alcohol and Drugs Survey (CTADS): 2017 definitions. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canadian-alcohol-drugs-survey/2017-summary/2017-definitions.html> - Accessed July 23, 2023.
- Government of Canada. Operational Services (SV). Agreement between the Treasury Board and Public Service Alliance of Canada. <https://www.tbs-sct.canada.ca/agreements-conventions/view-visualiser-fra.aspx?id=24> - Accessed July 25, 2023.
- Haddock, C. K. (2011). Addressing the epidemic of obesity in the United States fire service: A report prepared for the national volunteer fire council. National Volunteer Fire Council.
- Health Canada. 2007. Eating Well With Canada's Food Guide. Health Canada, Ottawa, Ont., Canada.
- Jahnke, S. A., Poston, W. S., Jitnarin, N., & Haddock, C. K. (2012). Health concerns of the US fire service: perspectives from the firehouse. *American Journal of Health Promotion*, 27(2), 111-118.
- Joe, M. J., Hatsu, I. E., Tefft, A., Mok, S., & Adetona, O. (2022). Dietary Behavior and Diet Interventions among Structural Firefighters: A Narrative Review. *Nutrients*, 14(21), 4662.
- Johnson, B. V., & Mayer, J. M. (2020). Evaluating Nutrient Intake of Career Firefighters Compared to Military Dietary Reference Intakes. *Nutrients*, 12(6), 1876.

- Kadiwar, P., Shah, N., Black, T., Caban-Martinez, A. J., Steinberg, M., Black, K., ... & Graber, J. (2021). Dietary intake among members of a volunteer fire department compared with US daily dietary recommendations. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 63(2), 147-150.
- Kales, S. N., & Smith, D. L. (2017). Firefighting and the heart: implications for prevention. *Circulation*, 135(14), 1296-1299.
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christoudias, S. G., & Christiani, D. C. (2003). Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. *Environmental Health*, 2, 1-13.
- Laurencelle, L. (2009). Le tau et le tau-b de Kendall pour la corrélation de variables ordinales simples ou catégorielles. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5(2), 51-58.
- MacKinnon, D. P., Elliot, D. L., Thoemmes, F., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Goldberg, L., ... & Ranby, K. W. (2010). Long-term effects of a worksite health promotion program for firefighters. *American Journal of Health Behavior*, 34(6), 695-706.
- Ministère de la sécurité publique. Bottin des services de sécurité incendie : 2023. <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-incendie/bottin.html> - Accessed November 31, 2023.
- Mozaffarian, D. (2016). Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review. *Circulation*, 133(2), 187-225.
- Pelletier, L. G., Dion, S. C., Slovynec-D'Angelo, M., & Reid, R. (2004). Why do you regulate what you eat? Relationships between forms of regulation, eating behaviors, sustained dietary behavior change, and psychological adjustment. *Motivation and Emotion*, 28, 245-277.
- Pohle-Krauza, R. J., Bader, E. M., McCarroll, M. L., Kerns, G. J., & Carey, M. (2008). Assessment of habitual dietary intake of firefighters: A pilot study. *Journal of the American Dietetic Association*, 9(108), A23.
- Ranby, K. W., MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., Elliot, D. L., Kuehl, K. S., & Goldberg, L. (2011). The PHLAME (Promoting Healthy Lifestyles: Alternative Models' Effects) firefighter study: testing mediating mechanisms. *Journal of Occupational Health Psychology*, 16(4), 501.
- Smith, D. L., et al. (2018). "Pathoanatomic findings associated with Duty-Related cardiac death in US firefighters: a Case-Control study." *Journal of the American Heart Association* 7(18): e009446.
- Smith, D. L., Haller, J. M., Korre, M., Sampani, K., Porto, L. G. G., Fehling, P. C., ... & Kales, S. N. (2019). The relation of emergency duties to cardiac death among US firefighters. *The American Journal of Cardiology*, 123(5), 736-741.

Sotos-Prieto, M., Cash, S. B., Christophi, C. A., Folta, S., Moffatt, S., Muegge, C., ... & Kales, S. N. (2017). Rationale and design of feeding America's bravest: Mediterranean diet-based intervention to change firefighters' eating habits and improve cardiovascular risk profiles. *Contemporary Clinical Trials*, 61, 101-107.

Sotos-Prieto, M., Jin, Q., Rainey, D., Coyle, M., & Kales, S. N. (2019). Barriers and solutions to improving nutrition among fire academy recruits: A qualitative assessment. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(6), 771-779.

Sotos-Prieto, M., Jin, Q., Rainey, D., Coyle, M., & Kales, S. N. (2019). Barriers and solutions to improving nutrition among fire academy recruits: A qualitative assessment. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(6), 771-779.

Wooding, C., Cormier, M. L., Bernstein, M., & Zizzi, S. (2018). An Exploration of the Factors That Influence West Virginia Firefighters Health Behaviors. *Journal of Ethnographic & Qualitative Research*, 13(2).

Yang, J., Farioli, A., Korre, M., & Kales, S. N. (2015). Dietary preferences and nutritional information needs among career firefighters in the United States. *Global Advances in A-Health and Medicine*, 4(4), 16-23.

## **4 DISCUSSION**

Dans un contexte où la nutrition apparaît comme l'un des principaux moyens de prévenir le développement de maladies cardiovasculaires et, par conséquent, les événements cardiovasculaires au travail chez les pompiers et pompières, notre objectif était d'identifier quantitativement les facteurs liés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne. Dans l'ensemble, les actions favorables des coéquipiers et coéquipières relatives à la saine alimentation, l'accès à des aliments malsains à l'intérieur et à l'extérieur de la caserne, la motivation autonome et les connaissances en nutrition étaient les facteurs les plus associés au score de qualité alimentaire à la caserne, alors que les actions défavorables des coéquipiers et coéquipières relatives à la saine alimentation, l'âge des coéquipiers et coéquipières, l'accessibilité à la restauration rapide, le temps de travail, la perception des repas coupés par des appels d'urgence, la motivation autonome et les connaissances en nutrition étaient les facteurs les plus associés à la fréquence de consommation de restauration rapide pendant le service. Notre étude visait à fournir des éléments clés nécessaires au développement d'interventions nutritionnelles en caserne.

### **4.1 Facteurs individuels**

Dans notre étude, les connaissances en nutrition étaient associées à une meilleure qualité alimentaire au travail et à une fréquence de consommation de restauration rapide plus faible. En plus de ces liens directs avec la qualité alimentaire, les connaissances

pourraient avoir des associations indirectes à ne pas négliger. Par exemple, les pompiers et pompières de notre étude qui percevaient le plus d'actions non favorables à la saine alimentation de leurs coéquipiers et coéquipières étaient aussi ceux et celles qui estimaient que leurs collègues n'avaient pas de bonnes connaissances en nutrition. Cela suggère que le manque de connaissances pourrait conduire à l'adoption de ces actions négatives qui ont un lien direct avec certains comportements alimentaires négatifs. De plus, comme dans l'étude de Yang et al (2015), les pompiers et pompières en situation d'obésité ont signalé des niveaux de connaissances nutritionnelles auto-rapportées inférieurs à ceux des pompiers et pompières qui n'étaient pas en situation d'obésité, bien que nos résultats n'étaient que des tendances ( $p = 0,067$ ). Cela suggère que les connaissances en nutrition ont un lien sur la prise de poids chez les pompiers et pompières. Malgré l'importance des connaissances pour l'amélioration des comportements alimentaires, il semble y avoir des lacunes dans la promotion et la diffusion des saines habitudes alimentaires dans les services de sécurité incendie. En effet, parmi un échantillon de 3172 pompiers américains, 68 % estimaient ne pas recevoir suffisamment d'informations nutritionnelles alors que 75 % d'entre eux voulaient en savoir plus sur l'alimentation (Yang et al., 2015). Ce manque d'informations nutritionnelles se manifeste également dans les écoles de formation de pompiers et pompières où 41,7% pensent que l'adoption de comportements alimentaires sains est entravée par un manque d'éducation sur le sujet (Sotos-Prieto et al., 2018). L'amélioration des connaissances nutritionnelles est systématiquement l'un des principaux objectifs des études d'intervention. Une intervention basée sur des entretiens individuels motivationnels n'a eu que peu d'impact sur les connaissances en nutrition des

pompier et pompière (Elliot et coll., 2007). À l'inverse, 11 cours de nutrition de 45 minutes en équipe à la caserne ont permis d'accroître considérablement les connaissances sur les bienfaits des fruits et légumes qui aurait entraîné à leur tour une augmentation importante de la consommation de fruits (Randby et coll., 2011). Les services d'incendie et les études d'intervention doivent poursuivre leurs efforts pour mettre en œuvre des stratégies visant à améliorer les connaissances des pompiers et pompières.

La motivation autonome était aussi l'un des facteurs les plus associés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières en caserne. Plus spécifiquement, ce type de motivation était corrélé à une meilleure qualité alimentaire et à une fréquence de consommation de restauration rapide plus faible. Ces résultats renforcent l'idée que la motivation autonome est liée à la qualité alimentaire, une relation déjà constatée au sein de la population générale québécoise (Carbonneau et al., 2021) et qui semble persister dans des environnements atypiques comme la caserne. Nous pouvons ainsi supposer que cette motivation limite l'impact des contraintes professionnelles et de l'environnement alimentaire sur les comportements alimentaires des pompiers et pompières. En plus de la motivation autonome, une corrélation inverse significative entre la motivation contrôlée et la qualité alimentaire a été identifiée dans une population d'adultes québécois (Carbonneau et al., 2021). Au contraire, la motivation contrôlée n'était pas associée aux comportements alimentaires des pompiers et pompières dans notre étude. Pourtant, le score moyen de motivation contrôlée perçue par nos pompiers et pompières (2.28/7) était supérieur à celui de la population générale (2.07/7) suggérant que, malgré des pressions



externes accentuées, les comportements alimentaires des pompiers et pompières n'en sont pas significativement affectés. De plus, les scores d'amotivation des participant(e)s à notre étude ne dépassaient pas 4 sur 7 suggérant que l'absence de motivation à porter attention à son alimentation ne touchait aucun(e) pompier/pompière de notre échantillon. Ces résultats sont très encourageants au regard de l'association retrouvée dans notre étude entre l'absence de motivation et la faible qualité alimentaire. À l'inverse, dans des études qualitatives, plusieurs pompiers ont déclaré éprouver des difficultés à maintenir une alimentation saine en raison d'un manque de motivation individuelle (Anderson et al., 2017; Della Torre et al., 2019; Wooding et al., 2018). Au regard de nos résultats, les services de sécurité incendie et les études d'intervention devraient se concentrer sur le renforcement de la motivation autonome plutôt que sur le contrôle des comportements alimentaires des pompiers et pompières. Une intervention basée sur des entretiens individuelles a déjà été mise en place pour aider des pompiers et pompières à identifier leur motivation intrinsèque et leurs moyens de changement (Elliot et al., 2007). Cette initiative a conduit à une augmentation significative de la consommation de fruits et légumes un an après sa mise en place (Elliot et al., 2007), bien que ses effets se soient estompés après 4 ans (MacKinnon et al., 2010). Malgré ces résultats encourageants, les entretiens motivationnels individuels demandent beaucoup de ressources et de temps et ne sont donc pas accessibles à l'ensemble des services de sécurité incendie.

## 4.2 Facteurs liés à l'environnement social

Les actions favorables de soutien social à la saine alimentation des coéquipiers et coéquipières ont également été identifiées comme fortement associées à la qualité alimentaire en caserne. Nos résultats sont cohérents avec les déclarations de plusieurs pompiers et pompières dans des études qualitatives. Certains pompiers ont notamment fait remarquer que la présence de coéquipiers et coéquipières intéressé(e)s par la santé, l'alimentation ou la cuisine pouvait inciter les autres à manger plus sainement (Bonnell et coll., 2017; Anderson et coll., 2017). Nos analyses ont également révélé une forte corrélation entre le soutien des coéquipiers et coéquipières pour la saine alimentation et la motivation autonome. Il apparaît alors envisageable que ce type d'actions résultent par un style de motivation plus autonome pour réguler ses comportements alimentaires, qui, à son tour, favoriserait des comportements alimentaires plus sains. D'un autre côté, en comparant nos résultats à ceux d'une étude menée sur un échantillon d'adultes québécois, les scores d'actions favorables de soutien des coéquipiers et coéquipières à la caserne étaient supérieurs au score d'actions favorables des proches à l'extérieur du domicile (Carbonneau et al., 2019). De plus, au contraire de nos résultats, ce type d'action n'était pas associé à la qualité alimentaire (Carbonneau et coll., 2019). Cela suggère que le contexte de la caserne est idéal pour la transmission de saines habitudes alimentaires au travers du soutien social de ses coéquipiers et coéquipières. Cependant, les coéquipiers et coéquipières pourraient également représenter un obstacle à la saine alimentation à la caserne. Selon nos résultats, les actions défavorables de soutien social à la saine alimentation des coéquipiers et coéquipières étaient positivement et significativement

associées à la consommation de restauration rapide. Ces résultats concordent avec les paroles de certains pompiers et pompières dans des études qualitatives. Ils ont notamment souligné que pour garantir leur disponibilité en cas d'appel, les membres de l'équipe devaient effectuer leurs achats alimentaires ensemble les soumettant à la tentation de choisir des options moins saines en se conformant aux préférences alimentaires des membres de leur équipe (Bonnell et al., 2017). Un autre pompier a déclaré que si l'équipe avait l'habitude de consommer de la restauration rapide à chaque repas, il devenait très difficile de se débarrasser de cette mentalité (Haddock et al., 2011). Par ailleurs, l'impact de ces comportements négatifs semble encore plus important au sein de la caserne que dans la vie quotidienne. Bien que les scores d'actions défavorables de soutien social à la saine alimentation des proches à l'extérieur de la maison soient à peu près équivalents aux scores d'actions défavorables des coéquipiers et coéquipières, ils n'étaient pas associés à la qualité alimentaire dans la population générale (Carbonneau et coll., 2019). Ces résultats soulignent le pouvoir à double tranchant que peut exercer une équipe de pompiers et pompières. Il semble alors primordial d'agir en priorité sur l'équipe plutôt qu'uniquement sur l'individu afin de diffuser l'adoption des saines habitudes alimentaires. Dans une étude d'intervention sur l'éducation nutritionnelle en équipe à la caserne précédemment citée, l'augmentation de la consommation de légumes était expliquée par une amélioration des habitudes alimentaires des coéquipiers (Ranby et coll., 2011).

### **4.3 Facteurs liés à l'environnement alimentaire**

L'accessibilité aux aliments malsains à l'intérieur comme à l'extérieur de la caserne est également apparue comme un facteur associé aux comportements alimentaires à la caserne. Plus spécifiquement, l'accès à des grignotines malsaines à l'intérieur de la caserne était négativement associé au score alimentaire. Plusieurs études qualitatives ont déjà identifié l'accessibilité à la malbouffe dans la caserne comme un obstacle à une alimentation saine au travail. Plusieurs pompiers et pompières ont mentionné que l'environnement alimentaire dans la caserne était particulièrement préoccupant pour leur santé (Jahnke et coll., 2012). Un pompier a par exemple déclaré qu'il était plus facile d'accéder à des produits sucrés qu'à des légumes (Haddock et coll., 2011). Un autre pompier a déclaré que le grignotage était un moyen de lutter contre l'ennui pendant les journées de travail calmes (Bonnell et coll., 2017). La majorité des aliments consommés au cours de ces journées étaient des collations malsaines offertes gratuitement (Bonnell et coll., 2017). Les collations riches en calories facilement disponibles ont également été mentionnées à plusieurs reprises comme étant imprégné dans la culture alimentaire de la caserne (Dobson et coll., 2013). Dans les études d'intervention, la stratégie la plus courante pour promouvoir l'accès à des aliments sains et limiter l'accès à des aliments malsains est d'offrir des rabais sur les produits santé grâce à des partenariats avec des chaînes d'épicerie (Goheer et coll., 2014; Sotos-Prieto et coll., 2017). Les services de sécurité incendie devraient poursuivre leurs efforts pour améliorer l'accès à des aliments sains et réduire l'accès à des aliments malsains à la caserne. Les services de sécurité incendie peuvent relativement facilement modifier l'environnement alimentaire au sein de

la caserne, constituant ainsi l'un des aspects à améliorer en priorité. D'autre part, la proximité de la caserne avec les services de restauration rapide était également liée à une consommation accrue de ces restaurants. Cependant, il est difficile d'avoir un impact sur l'emplacement de ces restaurants.

#### **4.4 Facteurs liés à l'emploi**

La perception que les repas étaient régulièrement coupés par les appels d'urgence était également un élément associé à la consommation de restauration rapide pendant le service. Encore une fois, ces résultats semblent concorder avec les déclarations des pompiers. Les quarts de travail avec appels répétés ont été identifiés comme des situations où les pompiers pouvaient s'arrêter pour acheter quelque chose de rapide, facile et souvent de mauvaise qualité nutritionnelle, selon la durée et le moment du voyage ou de l'appel (Bonnell et coll., 2017). Ces consommations pourraient s'expliquer par l'urgence de ces situations, laissant peu de temps pour la préparation ou la consommation de repas sains et équilibrés. Des alternatives plus saines et qui prennent en compte le manque de temps devraient être explorées et mises en œuvre afin d'élargir les possibilités lors d'une journée avec appels répétés.

## **4.5 Forces, considérations et directions futures**

La principale force de notre étude est son originalité. En effet, à notre connaissance, il s'agit de la première étude quantitative visant à identifier les facteurs liés à la qualité alimentaire à la caserne. Ainsi, les déclarations des pompiers et pompières issues d'études qualitatives ont pu être testées avec des questionnaires qui n'ont jamais été utilisés chez les pompiers et pompières.

Cependant, certaines limites doivent être prises en compte lors de l'interprétation des conclusions de l'étude actuelle. Premièrement, les comportements alimentaires au travail n'ont pas été évalués avec les outils habituels tels que les questionnaires de fréquence alimentaire, les journaux alimentaires ou les rappels alimentaires de 24 heures. Puisque nous voulions isoler les comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne, cela rendait difficile l'utilisation de ces outils traditionnels qui permettent de capturer les consommations alimentaires générales ou sur des journées entières. Malgré tout, notre questionnaire est basé sur les dernières données probantes des comportements alimentaires à adopter contre les maladies cardiovasculaires. D'un autre côté, les mesures autodéclarées pourraient indiquer une sous-estimation ou une surestimation de l'apport alimentaire. Il en va de même pour les autres données autodéclarées dans notre questionnaire. Troisièmement, nous ne pouvons pas exclure que les pompiers et pompières qui ont accepté de répondre au sondage avaient des caractéristiques différentes de ceux qui ne l'ont pas rempli. Il est possible que certains pompiers et pompières n'aient pas voulu répondre à notre questionnaire parce qu'ils ont de mauvaises habitudes

alimentaires. À l'inverse, les pompiers et pompières les plus motivé(e)s ont peut-être répondu à notre questionnaire dans une proportion plus élevée, ce qui a potentiellement donné des résultats moins représentatifs des pompiers et pompières du Québec.

Les études futures devraient utiliser des instruments mesurant les apports alimentaires plus robustes tels que des rappels alimentaires de 24 heures, dans le but de vérifier si les facteurs liés à la qualité des aliments demeurent les mêmes que ceux de la présente étude. Il sera également important d'analyser séparément les consommations alimentaires à domicile par rapport aux consommations à la caserne afin de déterminer si la qualité des aliments diffère d'un milieu à l'autre. Il serait également pertinent d'analyser en profondeur certains facteurs, comme l'environnement alimentaire, qui n'a pas été exploré de façon exhaustive dans cette étude. Enfin, il sera primordial d'utiliser des devis de recherche capables de vérifier la relation causale des résultats futurs.

## **5 CONCLUSION GÉNÉRALE**

L'objectif de cette étude était d'identifier les principaux facteurs associés aux comportements alimentaires des pompiers et pompières à la caserne. En général, nos résultats principaux ont montré que les actions favorables des coéquipiers relatives à la saine alimentation (environnement social), l'accessibilité à la malbouffe (environnement alimentaire), la motivation autonome et les connaissances en nutrition (facteurs individuels) étaient significativement associées au score alimentaire et que les actions

défavorables des coéquipiers relatives à la saine alimentation (environnement social), l'âge des coéquipiers (environnement social), l'accès aux services de restauration rapide (environnement alimentaire), le temps de travail (environnement professionnel), la perception de la fréquence des repas coupés par des appels d'urgence (environnement professionnel), la motivation autonome et les connaissances en nutrition (facteurs individuels) étaient corrélées avec le score de consommation de restauration rapide.



## Références

- Abete, I., Romaguera, D., Vieira, A. R., de Munain, A. L., & Norat, T. (2014). Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: a meta-analysis of cohort studies. *British Journal of Nutrition*, 112(5), 762-775.
- Aburto, N. J., Ziolkovska, A., Hooper, L., Elliott, P., Cappuccio, F. P., & Meerpohl, J. J. (2013). Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *British Medical Journal*, 346, f1326.
- Afshin, A., Micha, R., Khatibzadeh, S., & Mozaffarian, D. (2014). Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 278-288.
- Agence de la santé publique du Canada. (2009). Points saillants: Suivi des maladies du coeur et des accidents vasculaires cérébraux au Canada 2009. Page consultée à <https://tinyurl.com/4pekv7xa>
- Agence de la santé publique du Canada. (2018). Fardeau économique de la maladie au Canada, 2010. Page consultée à <https://tinyurl.com/4rmzrtec>
- Alhazmi, A., Stojanovski, E., McEvoy, M., & Garg, M. L. (2012). Macronutrient intakes and development of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Journal of the American College of Nutrition*, 31(4), 243-258.
- American Medical Association. (1941). National nutrition. *Journal of the American Medical Association*, 116(23), 2854-2855.
- Anderson, D. A., Harrison, T. R., Yang, F., Wendorf Muhamad, J., & Morgan, S. E. (2017). Firefighter perceptions of cancer risk: Results of a qualitative study. *American Journal of Industrial Medicine*, 60(7), 644-650.
- Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., ... & Harsha, D. W. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *New England Journal of Medicine*, 336(16), 1117-1124.
- Aune, D., Norat, T., Romundstad, P., & Vatten, L. J. (2013). Whole grain and refined grain consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Epidemiology*, 28(11), 845-858.

- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., ... & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A), 2274-2284.
- Bahadoran, Z., Mirmiran, P., & Azizi, F. (2015). Fast food pattern and cardiometabolic disorders: a review of current studies. *Health Promotion Perspectives*, 5(4), 231.
- Baur, D. M., Christophi, C. A., Tsismenakis, A. J., Jahnke, S. A., & Kales, S. N. (2012). Weight-perception in male career firefighters and its association with cardiovascular risk factors. *BMC Public Health*, 12(1), 1-8.
- Bhupathiraju, S. N., Tobias, D. K., Malik, V. S., Pan, A., Hruby, A., Manson, J. E., ... & Hu, F. B. (2014). Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes: results from 3 large US cohorts and an updated meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), 218-232.
- Bonnell, E. K., Huggins, C. E., Huggins, C. T., McCaffrey, T. A., Palermo, C., & Bonham, M. P. (2017). Influences on dietary choices during day versus night shift in shift workers: a mixed methods study. *Nutrients*, 9(3), 193.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Cade, J., Thompson, R., Burley, V., & Warm, D. (2002). Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires—a review. *Public Health Nutrition*, 5(4), 567-587.
- Cai, X., Wang, C., Wang, S., Cao, G., Jin, C., Yu, J., ... & Ding, F. (2015). Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load, and stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 27(5), 486-496.
- Campbell, R. B., & Evarts, B. (2021). United States firefighter injuries in 2020. National Fire Protection Association.
- Campbell, R., & Petrillo, J. T. (2023). Fatal Firefighter Injuries in the US in 2022. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
- Carbonneau, E., Bradette-Laplante, M., Lamarche, B., Provencher, V., Bégin, C., Robitaille, J., ... & Lemieux, S. (2018). Social support for healthy eating: development

and validation of a questionnaire for the French-Canadian population. *Public Health Nutrition*, 21(13), 2360-2366.

Carbonneau, E., Lamarche, B., Robitaille, J., Provencher, V., Desroches, S., Vohl, M. C., ... & Lemieux, S. (2019). Social support, but not perceived food environment, is associated with diet quality in French-speaking Canadians from the PREDISE Study. *Nutrients*, 11(12), 3030.

Carbonneau, E., Pelletier, L., Bégin, C., Lamarche, B., Bélanger, M., Provencher, V., ... & Lemieux, S. (2021). Individuals with self-determined motivation for eating have better overall diet quality: Results from the PREDISE study. *Appetite*, 165, 105426.

Carbonneau, E., Robitaille, J., Lamarche, B., Corneau, L., & Lemieux, S. (2017). Development and validation of the perceived food environment questionnaire in a French-Canadian population. *Public Health Nutrition*, 20(11), 1914-1920.

Chaput, J. P. (2014). Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiology & Behavior*, 134, 86-91.

Chen, M., Sun, Q., Giovannucci, E., Mozaffarian, D., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2014). Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Medicine*, 12(1), 1-14.

Chowdhury, R., Stevens, S., Gorman, D., Pan, A., Warnakula, S., Chowdhury, S., ... & Franco, O. H. (2012). Association between fish consumption, long chain omega 3 fatty acids, and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 345.

Chowdhury, R., Warnakula, S., Kunutsor, S., Crowe, F., Ward, H. A., Johnson, L., ... & Di Angelantonio, E. (2014). Association of dietary, circulating, and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 160(6), 398-406.

De Lorgeril, M., Salen, P., Martin, J. L., Monjaud, I., Delaye, J., & Mamelle, N. (1999). Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study. *Circulation*, 99(6), 779-785.

D'Elia, L., Barba, G., Cappuccio, F. P., & Strazzullo, P. (2011). Potassium intake, stroke, and cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 57(10), 1210-1219.

- Della Torre, S. B., Wild, P., Dorribo, V., Amati, F., & Danuser, B. (2019). Eating habits of professional firefighters: Comparison with national guidelines and impact healthy eating promotion program. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(5), e183-e190.
- Ding, M., Bhupathiraju, S. N., Chen, M., van Dam, R. M., & Hu, F. B. (2014). Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose-response meta-analysis. *Diabetes Care*, 37(2), 569-586.
- Ding, M., Bhupathiraju, S. N., Satija, A., van Dam, R. M., & Hu, F. B. (2014). Long-term coffee consumption and risk of cardiovascular disease: a systematic review and a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Circulation*, 129(6), 643-659.
- Dobson, M., Choi, B., Schnall, P. L., Wigger, E., Garcia-Rivas, J., Israel, L., & Baker, D. B. (2013). Exploring occupational and health behavioral causes of firefighter obesity: a qualitative study. *American Journal of Industrial Medicine*, 56(7), 776-790.
- Elliot, D. L., Goldberg, L., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Breger, R. K., & Pickering, M. A. (2007). The PHLAME (Promoting Healthy Lifestyles: Alternative Models' Effects) firefighter study: outcomes of two models of behavior change. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 204-213.
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., ... & Martínez-González, M. A. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine*, 368(14), 1279-1290.
- Farvid, M. S., Ding, M., Pan, A., Sun, Q., Chiuve, S. E., Steffen, L. M., ... & Hu, F. B. (2014). Dietary linoleic acid and risk of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Circulation*, 130(18), 1568-1578.
- Fung, T. T., Chiuve, S. E., McCullough, M. L., Rexrode, K. M., Logroscino, G., & Hu, F. B. (2008). Adherence to a DASH-style diet and risk of coronary heart disease and stroke in women. *Archives of Internal Medicine*, 168(7), 713-720.
- Gakidou, E., Afshin, A., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abbafati, C., Abbas, K. M., ... & Duncan, S. (2017). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental, and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1345-1422.

- Gan, Y., Tong, X., Li, L., Cao, S., Yin, X., Gao, C., ... & Lu, Z. (2015). Consumption of fruit and vegetable and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of prospective cohort studies. *International Journal of Cardiology*, 183, 129-137.
- Geibe, J. R., Holder, J., Peeples, L., Kinney, A. M., Burrell, J. W., & Kales, S. N. (2008). Predictors of on-duty coronary events in male firefighters in the United States. *The American Journal of Cardiology*, 101(5), 585-589.
- Gendron, P., Lajoie, C., Laurencelle, L., & Trudeau, F. (2018a). Cardiovascular disease risk factors in Québec male firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(6), e300-e306.
- Gendron, P., Lajoie, C., Laurencelle, L., & Trudeau, F. (2018b). Cardiovascular disease risk in female firefighters. *Occupational Medicine*, 68(6), 412-414.
- Goheer, A., Bailey, M., Gittelsohn, J., & Pollack, K. M. (2014). Fighting fires and fat: An intervention to address obesity in the fire service. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(3), 219-220.
- Gouvernement du Québec. (2023). La sécurité incendie au Québec. Page consultée à <https://www.quebec.ca/securite-situations-urgence/securite-incendie>
- Government of Canada. (2017). Canadian Tobacco, Alcohol and Drugs Survey (CTADS): 2017 definitions. Page consultée à <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canadian-alcohol-drugs-survey/2017-summary/2017-definitions.html>
- Government of Canada. Operational Services (SV). Agreement between the Treasury Board and Public Service Alliance of Canada. Page consultée à <https://www.tbs-sct.canada.ca/agreements-conventions/view-visualiser-fra.aspx?id=24>
- Grosso, G., Marventano, S., Yang, J., Micek, A., Pajak, A., Scalfi, L., ... & Kales, S. N. (2017). A comprehensive meta-analysis on evidence of Mediterranean diet and cardiovascular disease: are individual components equal?. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(15), 3218-3232.
- Haddock, C. K., & Jahnke, S. A. (2011). Addressing the Epidemic of Obesity in the United States Fire Service A Report Prepared for the National Volunteer Fire Council by.
- Haynes, H. J., & Stein, G. P. (2017). US fire department profile 2015. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

Health Canada. (2007). *Eating Well With Canada's Food Guide*. Health Canada, Ottawa, Ont., Canada.

Hirsch, K. R., Tweedell, A. J., Kleinberg, C. R., Gerstner, G. R., Barnette, T. J., Mota, J. A., ... & Ryan, E. D. (2018). The influence of habitual protein intake on body composition and muscular strength in career firefighters. *Journal of the American College of Nutrition*, 37(7), 620-626.

Hu, D., Huang, J., Wang, Y., Zhang, D., Qu, Y. (2014). Fruits and vegetables consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Stroke*, 45(6), 1613-1619.

Imamura, F., O'Connor, L., Ye, Z., Mursu, J., Hayashino, Y., Bhupathiraju, S. N., & Forouhi, N. G. (2015). Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. *British Medical Journal*, 351.

Institut de la statistique du Québec. (2023). Causes de décès (liste abrégée) selon le sexe, Québec, 2000-2022. Page consultée à <https://tinyurl.com/27drxs9n>

Jacobs, D. R., Gross, M. D., & Tapsell, L. C. (2009). Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1543S-1548S.

Jacobs, D. R., & Tapsell, L. C. (2007). Food, not nutrients, is the fundamental unit in nutrition. *Nutrition Reviews*, 65(10), 439-450.

Jahnke, S. A., Poston, W. S., Jitnarin, N., & Haddock, C. K. (2012). Health concerns of the US fire service: perspectives from the firehouse. *American Journal of Health Promotion*, 27(2), 111-118.

Jakobsen, M. U., O'Reilly, E. J., Heitmann, B. L., Pereira, M. A., Bälter, K., Fraser, G. E., ... & Ascherio, A. (2009). Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1425-1432.

Joe, M. J., Hatsu, I. E., Tefft, A., Mok, S., & Adetona, O. (2022). Dietary Behavior and Diet Interventions among Structural Firefighters: A Narrative Review. *Nutrients*, 14(21), 4662.

- Johnson, B. V., & Mayer, J. M. (2020). Evaluating Nutrient Intake of Career Firefighters Compared to Military Dietary Reference Intakes. *Nutrients*, 12(6), 1876.
- Kadiwar, P., Shah, N., Black, T., Caban-Martinez, A. J., Steinberg, M., Black, K., ... & Graber, J. (2021). Dietary intake among members of a volunteer fire department compared with US daily dietary recommendations. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 63(2), 147-150.
- Kales, S. N., & Smith, D. L. (2017). Firefighting and the heart: implications for prevention. *Circulation*, 135(14), 1296-1299.
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christophi, C. A., & Christiani, D. C. (2007). Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. *New England Journal of Medicine*, 356(12), 1207-1215.
- Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christoudias, S. G., & Christiani, D. C. (2003). Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. *Environmental Health*, 2, 1-13.
- Keys, A. (1980). *Seven countries: a multivariate analysis of death and coronary heart disease*. Harvard University Press.
- Keys, A., & Grande, F. (1957). Role of dietary fat in human nutrition: III. Diet and the epidemiology of coronary heart disease. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 47(12), 1520-1530.
- Kromhout, D., Keys, A., Aravanis, C., Buzina, R., Fidanza, F., Giampaoli, S., ... & Pekkarinen, M. (1989). Food consumption patterns in the 1960s in seven countries. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 49(5), 889-894.
- Laurencelle, L. (2009). Le tau et le tau-b de Kendall pour la corrélation de variables ordinales simples ou catégorielles. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5(2), 51-58.
- Li, M., Fan, Y., Zhang, X., Hou, W., & Tang, Z. (2014). Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. *British Medical Journal Open*, 4(11), e005497.
- Li, X. Y., Cai, X. L., Bian, P. D., & Hu, L. R. (2012). High salt intake and stroke: Meta-analysis of the epidemiologic evidence. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 18(8), 691-701.

- Li, Y., Hruby, A., Bernstein, A. M., Ley, S. H., Wang, D. D., Chiuve, S. E., ... & Hu, F. B. (2015). Saturated fats compared with unsaturated fats and sources of carbohydrates in relation to risk of coronary heart disease: a prospective cohort study. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(14), 1538-1548.
- Liese, A. D., Bortsov, A., Günther, A. L., Dabelea, D., Reynolds, K., Standiford, D. A., ... & Marcovina, S. (2011). Association of DASH diet with cardiovascular risk factors in youth with diabetes mellitus: the SEARCH for Diabetes in Youth study. *Circulation*, 123(13), 1410-1417.
- MacKinnon, D. P., Elliot, D. L., Thoemmes, F., Kuehl, K. S., Moe, E. L., Goldberg, L., ... & Ranby, K. W. (2010). Long-term effects of a worksite health promotion program for firefighters. *American Journal of Health Behavior*, 34(6), 695-706.
- Martínez-González, M. Á., Hershey, M. S., Zazpe, I., & Trichopoulou, A. (2017). Transferability of the Mediterranean diet to non-Mediterranean countries. What is and what is not the Mediterranean diet. *Nutrients*, 9(11), 1226.
- Mente, A., de Koning, L., Shannon, H. S., & Anand, S. S. (2009). A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine*, 169(7), 659-669.
- Mhurchu, C. N., Aston, L. M., & Jebb, S. A. (2010). Effects of worksite health promotion interventions on employee diets: a systematic review. *BMC Public Health*, 10(1), 1-7.
- Ministère de la sécurité publique. (2023). Bottin des services de sécurité incendie: 2023. Page consultée à <https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-incendie/bottin.html>
- Mirrahimi, A., de Souza, R. J., Chiavaroli, L., Sievenpiper, J. L., Beyene, J., Hanley, A. J., ... & Jenkins, D. J. (2012). Associations of glycemic index and load with coronary heart disease events: a systematic review and meta-analysis of prospective cohorts. *Journal of the American Heart Association*, 1(5), e000752.
- Mozaffarian, D. (2016). Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity: a comprehensive review. *Circulation*, 133(2), 187-225.
- Mozaffarian, D., Aro, A., & Willett, W. C. (2009). Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(2), S5-S21.



National Cholesterol Education Program (NCEP). (2002). Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, 106(25), 3143.

Obarzanek, E., Sacks, F.M., Vollmer, W.M., Bray, G.A., Miller, E.R., Lin, P.H., Karanja, N.M., Most-Windhauser, M.M., Moore, T.J., Swain, J.F., Bales, C.W., Proschan, M.A. (2001). Effects on blood lipids of a blood pressure-lowering diet: the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74:80–89.

Organisation mondiale de la santé. (2017). Maladies cardiovasculaires. Page consultée à [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Pan, A., Sun, Q., Bernstein, A. M., Schulze, M. B., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(4), 1088-1096.

Pelletier, L. G., Dion, S. C., Slovynec-D'Angelo, M., & Reid, R. (2004). Why do you regulate what you eat? Relationships between forms of regulation, eating behaviors, sustained dietary behavior change, and psychological adjustment. *Motivation and Emotion*, 28, 245-277.

Poggio, R., Gutierrez, L., Matta, M. G., Elorriaga, N., Irazola, V., & Rubinstein, A. (2015). Daily sodium consumption and CVD mortality in the general population: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Public Health Nutrition*, 18(4), 695-704.

Pohle-Krauza, R. J., Bader, E. M., McCarroll, M. L., Kerns, G. J., & Carey, M. (2008). Assessment of habitual dietary intake of firefighters: A pilot study. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(9), A23.

Qin, L. Q., Xu, J. Y., Han, S. F., Zhang, Z. L., Zhao, Y. Y., & Szeto, I. M. (2015). Dairy consumption and risk of cardiovascular disease: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 24(1), 90-100.

Ranby, K. W., MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., Elliot, D. L., Kuehl, K. S., & Goldberg, L. (2011). The PHLAME (Promoting Healthy Lifestyles: Alternative Models' Effects) firefighter study: testing mediating mechanisms. *Journal of Occupational Health Psychology*, 16(4), 501.

- Rizos, E. C., Ntzani, E. E., Bika, E., Kostapanos, M. S., & Elisaf, M. S. (2012). Association between omega-3 fatty acid supplementation and risk of major cardiovascular disease events: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 308(10), 1024-1033.
- Rong, Y., Chen, L., Zhu, T., Song, Y., Yu, M., Shan, Z., ... & Liu, L. (2013). Egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *British Medical Journal*, 346, e8539.
- Sacks, F. M., Obarzanek, E. V. A., Windhauser, M. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., McCullough, M., ... & Dash Investigators. (1995). Rationale and design of the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial (DASH): a multicenter controlled-feeding study of dietary patterns to lower blood pressure. *Annals of Epidemiology*, 5(2), 108-118.
- Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2014). Monounsaturated fatty acids, olive oil and health status: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lipids in Health and Disease*, 13(1), 1-15.
- Shin, J. Y., Xun, P., Nakamura, Y., & He, K. (2013). Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(1), 146-159.
- Smith, D. L., Barr, D. A., & Kales, S. N. (2013). Extreme sacrifice: sudden cardiac death in the US Fire Service. *Extreme Physiology & Medicine*, 2, 1-9.
- Smith, D. L., DeBlois, J. P., Kales, S. N., & Horn, G. P. (2016). Cardiovascular strain of firefighting and the risk of sudden cardiac events. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 44(3), 90-97.
- Smith, D. L., Haller, J. M., Korre, M., Fehling, P. C., Sampani, K., Grossi Porto, L. G., ... & Kales, S. N. (2018). Pathoanatomic findings associated with Duty-Related cardiac death in US firefighters: a Case-Control study. *Journal of the American Heart Association*, 7(18), e009446.
- Smith, D. L., Haller, J. M., Korre, M., Sampani, K., Porto, L. G. G., Fehling, P. C., ... & Kales, S. N. (2019). The relation of emergency duties to cardiac death among US firefighters. *The American Journal of Cardiology*, 123(5), 736-741.
- Sotos-Prieto, M., Cash, S. B., Christophi, C. A., Folta, S., Moffatt, S., Muegge, C., ... & Kales, S. N. (2017). Rationale and design of feeding America's bravest: Mediterranean

diet-based intervention to change firefighters' eating habits and improve cardiovascular risk profiles. *Contemporary Clinical Trials*, 61, 101-107.

Sotos-Prieto, M., Jin, Q., Rainey, D., Coyle, M., & Kales, S. N. (2019). Barriers and solutions to improving nutrition among fire academy recruits: A qualitative assessment. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(6), 771-779.

Souza, R. V., Sarmento, R. A., de Almeida, J. C., & Canuto, R. (2019). The effect of shift work on eating habits: a systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 45(1), 7-21.

Statistique Canada. (2022). Les principales causes de décès, population totale, selon le groupe d'âge. Page consultée à <https://tinyurl.com/5ftk4n49>

Tang, G., Wang, D., Long, J., Yang, F., & Si, L. (2015). Meta-analysis of the association between whole grain intake and coronary heart disease risk. *The American Journal of Cardiology*, 115(5), 625-629.

Tapsell, L. C., Neale, E. P., Satija, A., & Hu, F. B. (2016). Foods, nutrients, and dietary patterns: interconnections and implications for dietary guidelines. *Advances in Nutrition*, 7(3), 445-454.

US Department of Health and Human Services & US Department of Agriculture (2005) *Dietary Guidelines for Americans, 2005, 6th ed.* Washington, DC: US Government Printing Office.

Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulos, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), 1402S-1406S.

Wooding, C., Cormier, M. L., Bernstein, M., & Zizzi, S. (2018). An Exploration of the Factors That Influence West Virginia Firefighters Health Behaviors. *Journal of Ethnographic & Qualitative Research*, 13(2).

Wu, J. H., Micha, R., Imamura, F., Pan, A., Biggs, M. L., Ajaz, O., ... & Mozaffarian, D. (2012). Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 107(S2), S214-S227.

Wu, Y., Qian, Y., Pan, Y., Li, P., Yang, J., Ye, X., & Xu, G. (2015). Association between dietary fiber intake and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 34(4), 603-611.

- Xi, B., Huang, Y., Reilly, K. H., Li, S., Zheng, R., Barrio-Lopez, M. T., ... & Zhou, D. (2015). Sugar-sweetened beverages and risk of hypertension and CVD: a dose–response meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 113(5), 709-717.
- Yang, J., Farioli, A., Korre, M., & Kales, S. N. (2014). Modified Mediterranean diet score and cardiovascular risk in a North American working population. *PloS One*, 9(2), e87539.
- Yang, J., Farioli, A., Korre, M., & Kales, S. N. (2015). Dietary preferences and nutritional information needs among career firefighters in the United States. *Global Advances in Health and Medicine*, 4(4), 16-23.
- Yang, J., Teehan, D., Farioli, A., Baur, D. M., Smith, D., & Kales, S. N. (2013). Sudden cardiac death among firefighters ≤ 45 years of age in the United States. *The American journal of Cardiology*, 112(12), 1962-1967.
- Yang, W. S., Wang, W. Y., Fan, W. Y., Deng, Q., & Wang, X. (2014). Tea consumption and risk of type 2 diabetes: a dose–response meta-analysis of cohort studies. *British Journal of Nutrition*, 111(8), 1329-1339.
- Yao, B., Fang, H., Xu, W., Yan, Y., Xu, H., Liu, Y., ... & Zhao, Y. (2014). Dietary fiber intake and risk of type 2 diabetes: a dose–response analysis of prospective studies. *European Journal of Epidemiology*, 29(2), 79-88.
- Zhang, C., Qin, Y. Y., Wei, X., Yu, F. F., Zhou, Y. H., & He, J. (2015). Tea consumption and risk of cardiovascular outcomes and total mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *European Journal of Epidemiology*, 30(2), 103-113.
- Zheng, J., Huang, T., Yu, Y., Hu, X., Yang, B., & Li, D. (2012). Fish consumption and CHD mortality: an updated meta-analysis of seventeen cohort studies. *Public Health Nutrition*, 15(4), 725-737.

## ANNEXE A

### Questionnaire sur le support social pour la saine alimentation (adapté aux pompiers)

(Carbonneau et al., 2018)

Dans le dernier mois pendant mes quarts de travail, mes collègues...

1. ... ont proposé que nous mangions plus sainement

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

2. ... ont minimisé l'importance de consommer des aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

3. ... ont fait des commentaires positifs sur ma consommation d'aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

4. ... ont mangé des aliments sains en ma présence

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

5. ... ont passé des commentaires négatifs lorsque je mangeais moins sainement

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

6. ... m'ont encouragé à consommer des aliments sains quand j'étais tenté de manger de la « malbouffe »

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

7. ... ont mangé des aliments de type « malbouffe » en ma présence

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

8. ... ont fait des commentaires positifs sur le goût des aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

9. ... ont préféré manger seul qu'en ma présence

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

10. ... ont nui à mes efforts pour m'alimenter plus sainement

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

11. ... ont encouragé l'achat d'aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

12. ... m'ont donné des idées pour manger plus d'aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

13. ... ont mentionné que les aliments sains avaient mauvais goût

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

14. ... ont contribué à créer une ambiance agréable lors des repas

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

15. ... ont insisté pour que je mange des aliments de type « malbouffe »

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

16. ... ont pris leur repas en ma compagnie

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

17. ... ont fait des commentaires négatifs sur ma consommation d'aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

18. ... ont vanté les bienfaits de la consommation d'aliments sains

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

19. ... ont passé des commentaires négatifs sur les aliments sains que je leur ai servis

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

20. ... ont contribué à créer un climat tendu au moment des repas

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

21. ... ont proposé que nous prenions nos repas devant la télévision

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

22. ... ont écouté mes opinions en lien avec l'alimentation même lorsqu'elles étaient différentes de leurs propres opinions

Jamais     Rarement     Parfois     Souvent     Très souvent

## ANNEXE B

### Questionnaire sur les connaissances en nutrition

Selon vous, quels sont les effets de ces nutriments, aliments ou régimes sur la santé cardiovasculaire :

Légumes (épinards, chou frisé et autres plantes à feuilles vertes, brocoli, carottes, oignons, poivrons, etc...)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas

Légumineuses (lentilles, haricots, pois, pois chiches, etc...)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas

Boissons sucrées (boissons gazeuses sucrées, boissons aux fruits, boissons pour sportifs, boissons énergisantes, thés glacés sucrés, etc...)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas

Huiles végétales partiellement hydrogénées (gras trans)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas

Fruits (bleuets, fraises, pomme, orange, banane, raisin, pamplemousse, avocat, mangue, etc...)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas

Viandes transformées riche en sodium (bacon, saucisses, pepperoni, salami ou autres charcuteries, etc...)

Effet favorable       Effet défavorable       Sans effet       Je ne sais pas



## ANNEXE C

### Échelle de régulation des comportements alimentaires

(Pelletier et al., 2004)

Les énoncés suivants concernent des raisons possibles pour lesquelles les gens portent attention à leur alimentation. Sur une échelle de 1 à 7, veuillez indiquer dans quelle mesure la raison proposée dans l'énoncé correspond à la raison pour laquelle vous portez attention à votre alimentation.

Pour quelle(s) raison(s) portez-vous attention à votre alimentation ?

	Ne correspond pas du tout	Correspond très peu	Correspond un peu	Correspond moyennement	Correspond assez	Correspond beaucoup	Correspond exactement
1. Je ne sais pas pourquoi je m'en donnerais la peine.	1	2	3	4	5	6	7
2. Parce que je prends plaisir à me préparer des repas sains	1	2	3	4	5	6	7
3. Parce que c'est ce qu'on attend de moi.	1	2	3	4	5	6	7
4. Parce que j'aime trouver de nouvelles façons de créer des repas qui sont bons pour la santé.	1	2	3	4	5	6	7

5. Parce que manger sainement est une façon de s'assurer des bénéfices à long terme au plan de la santé.	1	2	3	4	5	6	7
6. Je ne sais pas. Je ne vois pas comment mes efforts pour manger sainement aident à ma santé.	1	2	3	4	5	6	7
7. Parce que je sens que je dois absolument être mince.	1	2	3	4	5	6	7
8. Parce que je ne veux pas avoir honte de ce que j'ai l'air.	1	2	3	4	5	6	7
9. Parce que d'autres personnes insistent pour que je le fasse.	1	2	3	4	5	6	7
10. Parce que manger sainement fait partie intégrante de mon style de vie.	1	2	3	4	5	6	7
11. Parce que manger sainement me procure de la satisfaction.	1	2	3	4	5	6	7

12. Parce que j'aurais honte de moi si je ne mangeais pas sainement.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

13. Parce que d'autres personnes autour de moi (p.ex. mon conjoint ou mes parents) seraient contrariées si je ne le faisais pas.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

14. Honnêtement, je ne le sais pas. Je ne peux pas voir ce que je retirerais de ça.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

15. Parce que les gens autour de moi me mettent de la pression pour que je le fasse.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

16. Parce que je pense que c'est une bonne idée de porter attention à mon alimentation.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

17. Parce que manger sainement fait partie de la voie que j'ai choisie pour vivre ma vie.

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

18. Parce que je serais humilié si les gens pensaient que je ne porte pas attention à mon alimentation.

1 2 3 4 5 6 7

19. Je ne sais pas vraiment. J'ai vraiment l'impression que je perds mon temps en essayant de porter attention à mon alimentation.

1 2 3 4 5 6 7

20. Parce que porter attention à mon alimentation est devenu une partie fondamentale de qui je suis.

1 2 3 4 5 6 7

21. Parce que manger sainement est congruent avec d'autres aspects importants de moi-même.

1 2 3 4 5 6 7

22. Parce que je crois que ceci pourrait éventuellement me permettre de me sentir mieux.

1 2 3 4 5 6 7

23. Parce que je crois que c'est une bonne chose que je peux faire pour me sentir mieux avec moi-même en général.

1

2

3

4

5

6

7

24. Parce que c'est plaisant de créer des repas qui sont bons pour ma santé.

1

2

3




4

5

6

7

## ANNEXE D

4181	
 Savoir. Surprendre.	
<b>CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS</b>	
En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :	
<b>Titre :</b>	<b>Étude des comportements alimentaires, des facteurs qui les influencent et de leurs incidences sur les maladies cardiovasculaires chez les pompiers et pompières québécois(es)</b>
<b>Chercheur(s) :</b>	Thomas Sire Département des sciences de l'activité physique
<b>Organisme(s) :</b>	Fonds pour la recherche clinique de l'UQTR
<b>N° DU CERTIFICAT :</b>	<b>CER-22-292-07.17</b>
<b>PÉRIODE DE VALIDITÉ :</b>	<b>Du 14 novembre 2022 au 14 novembre 2023</b>
<b>En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage à :</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aviser le CER par écrit des changements apportés à son protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;</li><li>- Procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminée;</li><li>- Aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématurée de la recherche;</li><li>- Faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.</li></ul>	
 Me Richard LeBlanc <b>Président du comité</b>	 Fanny Longpré <b>Secrétaire du comité</b>
<i>Décanat de la recherche et de la création</i> <b>Date d'émission :</b> 14 novembre 2022	