

## Table des matières

Résumé .....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières .....	v
Liste des figures.....	vi
Remerciements .....	vii
Avant-propos .....	viii
Chapitre 1 : Introduction .....	1
1.1 Problématique .....	1
1.2 Recension des écrits.....	4
1.2.1 Le problème de la surconsommation de sel .....	4
1.2.2 Les liens entre la consommation de sel et les maladies cardiovasculaires.....	5
1.2.3 Les méthodes d'évaluation de la consommation de sel .....	7
1.2.4 Le questionnaire de fréquence alimentaire.....	10
1.2.5 Le questionnaire de sel discrétionnaire .....	11
1.3 Les propriétés de mesure d'un questionnaire .....	12
Chapitre 2 : Cadre théorique.....	17
2.1 Les concepts centraux.....	17
2.2 Les assomptions et les propositions.....	18
2.3 Le concept des auto-soins de maintien .....	19
2.4 Les instruments de mesure en lien avec la théorie.....	20
2.5 Les processus sous-jacents aux auto-soins .....	20
2.6 Les facteurs d'influence des auto-soins .....	21
Chapitre 3 : Objectifs et hypothèses.....	24
Chapitre 4 : Méthodologie, résultats et discussion.....	25
4.1 Résumé.....	25
4.2 Abstract.....	26
4.3 Article .....	26
Chapitre 5 : Considérations finales.....	55
Chapitre 6 : Conclusion .....	57
Bibliographie .....	58
Annexes .....	63
Annexe 1 : Formulaire de consentement pour le test-retest.....	63
Annexe 2 : Formulaire de consentement de l'étude.....	70
Annexe 3 : Questionnaire de sel discrétionnaire.....	77
Annexe 4 : Questionnaire de fréquence alimentaire spécifique pour le sel .....	80

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Théorie des auto-soins dans la maladie chronique; liens entre les trois concepts centraux .....	18
<b>Figure 2.</b> Théorie des auto-soins dans la maladie chronique; processus sous-jacents aux auto-soins.....	21

## **Remerciements**

Tout d'abord, je tiens à remercier ma directrice, Maria Cécilia Gallani, ainsi que mon codirecteur, Jean-François Giguère, pour m'avoir guidée et soutenue tout au long de mon projet de recherche. Je tiens aussi à les remercier pour toutes les opportunités enrichissantes de recherche et d'enseignement qu'ils m'ont proposées tout au long de mon parcours universitaire. Ils ont su me transmettre leur passion pour l'enseignement, la recherche infirmière et les soins critiques. Un merci spécial à toute l'équipe du projet « Visceral obesity/ectopic fat and non-invasive markers of atherosclerosis: a cardiometabolic-cardiovascular imaging study » (CMCV) du Centre de Recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (CRIUCPQ), sans qui il aurait été impossible de réaliser ma collecte de données. Un merci aussi particulier aux nutritionnistes du Centre qui m'ont donné conseils et appui à travers mon projet.

Merci également à la Faculté des sciences infirmières d'avoir eu confiance en ma réussite scolaire et de m'avoir soutenue et appuyée dans mon parcours quelque peu semé d'embûches. Merci au MEELS pour son soutien financier ainsi qu'au CRIUCPQ qui a su mettre en place toutes les conditions nécessaires à la réussite de mon projet.

En terminant, je ne pourrais passer sous silence le soutien de ma famille et de mes amis à travers ce périple. Sans votre appui, ce projet n'aurait jamais pu voir le jour. Un merci particulièrement à mes parents et à mon conjoint, qui m'ont soutenu et encouragé dans la complétion de mon projet.

Merci de tout cœur !

## **Avant-propos**

Ce projet de maîtrise découle de mon intérêt pour la prévention et la gestion des maladies chroniques. Ce dernier a été pour moi une expérience de recherche fort intéressante. J'ai pu apprendre et mettre en œuvre les différentes étapes de l'élaboration d'un projet de recherche. Le présent document est un mémoire avec insertion d'article.

L'article inséré dans ce mémoire sera soumis pour publication en 2018 à l'éditeur du journal *Nutrients*. En date du 17 avril 2018, il est en circulation aux mains des co-auteurs afin d'obtenir leurs commentaires finaux avant la soumission officielle. La correction finale de l'anglais est aussi à venir.

J'ai contribué de façon substantielle à la conception et au devis du projet de recherche. J'ai réalisé une grande partie de la collecte des données avec l'aide d'une nutritionniste. J'ai également participé à l'analyse et à l'interprétation des données. J'ai rédigé, en collaboration avec ma directrice et mon codirecteur, l'article inséré dans ce mémoire. Je suis la première auteure de cet article.

Voici les renseignements sur les co-auteurs de l'article :

- Michel Doré, infirmier détenteur d'une maîtrise en sciences infirmières, chargé de cours à la Faculté des sciences infirmières (FSI) de l'Université Laval. Il a participé à la gestion du budget du projet ainsi qu'à l'approvisionnement du matériel. Il a collaboré à la discussion sur les résultats et révisé l'article.
- Dre Natalie Alméras, chercheure au Centre de recherche de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (CRIUCPQ). Elle a contribué au développement du projet de recherche et au recrutement des participants. Elle a aussi participé à la discussion sur les résultats et révisera l'article à être soumis.
- Dr Jean-Pierre Després, directeur adjoint de la recherche en cardiologie au CRIUCPQ et chercheur principal du projet CMCV. Il a contribué au développement du projet de recherche et au recrutement des participants. Il a aussi participé à la discussion sur les résultats et révisera l'article à être soumis.

- Dr Jean-François Giguère, professeur à la FSI de l'Université Laval. Il a contribué à l'analyse et à l'interprétation des données. Il a corédigé l'article.
- Dre Maria-Cécilia Gallani, professeure titulaire à la FSI de l'Université Laval et chercheure au CRIUCPQ. Elle a participé de façon substantielle à la conception et au devis du projet de recherche. Elle a également contribué à l'analyse et à l'interprétation des données. Elle a aussi corédigé l'article.

# **Chapitre 1 : Introduction**

## **1.1 Problématique**

Le sujet d'intérêt qui a été étudié dans le cadre de cette maîtrise est la mesure de la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone. Différentes méthodes d'évaluation de l'apport nutritionnel peuvent être utilisées afin de mesurer l'apport total en sel, chacune comportant ses forces et ses limites (Naska, Lagiou, & Lagiou, 2017). Cependant, elles ne peuvent toutes permettre une évaluation en profondeur du profil de consommation des individus. En effet, mesurer la consommation de ce nutriment peut rapidement devenir complexe lorsque l'on désire non seulement quantifier, mais aussi évaluer les sources majeures de l'apport en sel. Pourtant, de tels instruments de mesure, s'ils démontrent une bonne fiabilité, peuvent contribuer à établir un profil plus précis de la consommation en sel des individus. Dans le contexte canadien francophone, il n'y a pas d'instruments de mesure fiables disponibles pour réaliser une telle évaluation. Il est essentiel de s'arrêter sur la mesure du sel consommé puisque les erreurs de mesure ressortent actuellement comme une faiblesse importante des recherches récentes dans le domaine, ce qui peut mener à l'obtention de conclusions erronées ou contradictoires (Arcand et al., 2016; Lucko, Doktorchik, & Campbell, 2018; Trieu et al., 2015).

De plus, une mesure fiable et valide permet de développer, mais aussi d'évaluer adéquatement les interventions visant une saine consommation de sel. Le développement d'interventions dans ce domaine est crucial puisque la surconsommation de sel constitue actuellement un problème de santé majeur. En effet, il a été démontré que l'apport moyen en sel par adulte au niveau mondial est d'environ 10 grammes par jour (Campbell et al., 2016), ce qui dépasse du double la consommation maximale recommandée (WHO, 2012).

Quels sont les dangers d'une surconsommation de sel pour la population? Ils sont sérieux, particulièrement au niveau de la santé cardiovasculaire. Il a été démontré qu'une forte consommation de sodium (plus de cinq grammes par jour) contribue directement à l'augmentation des valeurs tensionnelles et à un risque accru de maladies cardiovasculaires et d'accident vasculaire cérébral (Campbell et al., 2016). De plus, une diète salée serait associée au développement de l'obésité, fléau actuel des sociétés modernes (Ma, He, &

MacGregor, 2015). Les états membres de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) se sont d'ailleurs mis comme objectif de réduire de 30% la consommation de sel de la population mondiale d'ici 2025, puisque la baisse de l'apport en sel a été identifiée comme l'une des mesures ayant le meilleur rapport coût/efficacité que les pays peuvent entreprendre afin d'améliorer la situation sanitaire à l'échelle de la population (Lim et al., 2012).

Il devient donc essentiel de s'arrêter sur ce problème de santé dans l'objectif de développer des interventions infirmières efficaces visant la promotion d'une saine consommation de sel. Pourquoi l'infirmière? Parce que parmi ses fonctions, on y retrouve celle d'intervenir en promotion de la santé à partir d'activités d'éducation (Jaarsma et al., 1999). De plus, l'infirmière occupe une position stratégique dans le système de santé grâce à son accès privilégié à la population générale en première ligne, mais également à la population plus malade en deuxième et troisième ligne. Au Canada, ce sont près de 280 000 infirmières qui ont, parmi tous les fournisseurs de soins de santé, le plus de contacts directs avec les patients. Elles ont donc un rôle essentiel dans tous les aspects de la promotion de la santé et de la prévention des maladies chroniques (AIIC, 2018).

Cependant, avant d'intervenir, il est nécessaire d'acquérir une compréhension claire et approfondie du problème en question. Il s'agit, selon Sidani et Braden (2011), de la première étape à réaliser dans l'élaboration d'interventions infirmières pertinentes. Cette étape d'investigation permet de clarifier la nature du problème, de constater sa gravité et son étendue, d'identifier les déterminants ou les facteurs qui y contribuent et d'en constater ses conséquences possibles sur la santé. Cela peut découler d'une méthode inductive, à l'aide d'une exploration systématique du problème tel qu'il est vécu par la population cible, d'une méthode déductive, à l'aide d'une théorie intermédiaire, ou de la combinaison de ces deux méthodes (Sidani & Braden, 2011).

Dans le cadre de cette maîtrise, les deux approches, soit inductive et déductive, ont été utilisées. L'approche inductive a consisté à l'élaboration de questionnaires et à la démonstration de leurs propriétés de mesure dans un objectif d'évaluation du comportement alimentaire de la consommation de sel, étape essentielle pour le développement et

l'évaluation d'interventions infirmières futures. En effet, selon Sidani & Braden (2011), cela fait partie de la phase de compréhension du problème, qui devra par la suite être résolue par une intervention infirmière efficace et pertinente. Cette étape est particulièrement importante dans l'étude de la consommation de sel puisqu'il s'agit d'un comportement alimentaire complexe. D'ailleurs, la consommation de sel pourrait être considérée comme une catégorie comportementale, puisqu'elle inclut, au-delà de la consommation du sel présent naturellement dans les aliments, d'autres comportements alimentaires tels que l'ajout de sel ou d'assaisonnements salés lors de la préparation ou de la cuisson des aliments et la consommation d'aliments transformés à haute teneur en sel (Ferreira-Sae et al., 2009; McLean et al., 2017). En ce qui a trait à l'approche déductive, l'utilisation de la théorie intermédiaire des autos-soins dans la maladie chronique, tel qu'expliqué dans le chapitre deux de ce mémoire, a permis de situer le problème de la consommation de sel à partir d'une perspective infirmière. En effet, les questionnaires développés dans le cadre de ce projet de recherche permettront d'aider les patients et les infirmières à évaluer en profondeur l'auto-soin de la consommation de sel dans un objectif de meilleure gestion et prévention de la maladie chronique.

Dans ce mémoire de maîtrise, il sera tout d'abord présenté plus en détails, dans le premier chapitre, le problème de la surconsommation de sel ainsi que ses liens avec les maladies cardiovasculaires. Une discussion sur les différentes méthodes d'évaluation de la consommation de sel s'en suivra et la pertinence du questionnaire de fréquence alimentaire sera démontrée, mais aussi l'importance d'y ajouter une évaluation du sel discrétionnaire, soit le sel et les assaisonnements salés ajoutés lors de la préparation des repas et/ou ajoutés à table. Dans le deuxième chapitre, la théorie des auto-soins dans la maladie chronique sera présentée, théorie intermédiaire qui a permis d'analyser le sujet d'intérêt à partir d'une perspective infirmière. Le troisième chapitre exposera les objectifs principaux, les objectifs spécifiques ainsi que les hypothèses du projet de recherche réalisé dans le cadre de cette maîtrise. C'est dans le quatrième chapitre que sera dévoilé l'article soumis pour publication qui présente la méthodologie, les résultats et la discussion du projet de recherche. Une section présentant les considérations finales ainsi qu'une conclusion termineront ce mémoire.



## 1.2 Recension des écrits

Dans les prochaines sections de cette recension des écrits, le problème de la surconsommation de sel et ses liens avec les maladies cardiovasculaires sera approfondi. Par la suite, le rôle de l'infirmière dans l'élaboration et la mise en place d'interventions visant une saine consommation de sel sera expliqué ainsi que l'importance d'obtenir, avant d'intervenir, un portrait précis du problème étudié à l'aide d'outils de mesure pertinents. Ainsi, les forces et les limites des différentes méthodes de mesures qui existent actuellement pour évaluer la consommation de sel seront décrites. Finalement, le choix de deux questionnaires en particulier pour l'évaluation de la consommation de sel, soit le questionnaire de fréquence alimentaire et le questionnaire de sel discrétionnaire, sera expliqué ainsi que l'importance d'avoir une mesure fidèle et valide.

### 1.2.1 Le problème de la surconsommation de sel

Tout d'abord, il est important de comprendre la différence entre les termes « sel » et « sodium ». Ces termes sont souvent utilisés de manière interchangeable à travers la littérature. Cependant, en termes de poids, le sel comprend 40% de sodium et 60% de chlorure. Ainsi, un gramme de sel correspond à 400 milligrammes de sodium. Le sel est la principale source de sodium dans l'alimentation (90%) (He, Campbell, & MacGregor, 2012).

Cette clarification sur la nomenclature du sel étant faite, le problème de la surconsommation de sel peut maintenant être approfondi davantage. Actuellement, et ce malgré toutes les connaissances scientifiques actuelles sur les dangers d'une surconsommation de sel et les bienfaits d'une réduction même modeste de celle-ci, la plupart des gens consomment trop de sel, soit en moyenne 10 grammes par jour (Campbell et al., 2016). Cela représente deux fois l'apport maximal recommandé, qui est de cinq grammes de sel par jour (WHO, 2012). De plus, l'apport en sel est généralement de plus de six grammes par jour chez les enfants âgés de cinq ans et plus et tend à augmenter graduellement avec l'âge (He & MacGregor, 2010). Ce fléau est particulièrement présent dans les pays industrialisés, où le sel provient majoritairement des aliments transformés qui sont souvent très salés (WHO, 2012). Le Canada n'échappe pas à cette problématique alors que la consommation de sodium dépasse les niveaux recommandés chez plus de 90% des Canadiens et 60% des Canadiennes (Barr,

2010). Le Québec est aussi directement affecté par ce problème, où il est estimé que les apports en sel sont trop élevés pour 87% des adultes (INSPQ, 2009). Selon He et al. (2012), une telle augmentation de l'apport en sel par la population humaine est relativement récente dans l'évolution de l'espèce, et le niveau actuel de consommation serait environ 40 fois plus élevé que celui de nos ancêtres durant plusieurs millions d'années.

### **1.2.2 Les liens entre la consommation de sel et les maladies cardiovasculaires**

Plusieurs études systématiques démontrent les effets néfastes de la surconsommation de sel sur la santé (Cappuccio & Campbell, 2017; He & MacGregor, 2009; Johnson et al., 2015). D'ailleurs, en 2010, environ 1,6 million de décès au niveau mondial ont été directement attribués à une consommation excessive de sel (Mozaffarian et al., 2014). Dans une méta-analyse publiée en 2016, la surconsommation de sel a été associée à un taux plus élevé de mortalités, et ce autant pour les causes cardiovasculaires que non-cardiovasculaires (Johnson et al., 2016). L'une des conséquences bien connues d'une surconsommation de sodium sur la santé est l'augmentation de la pression artérielle (Barberio et al., 2017; He et al., 2012; He & MacGregor, 2010). Une méta-analyse parue en 2016 a permis de réaffirmer ces liens, alors qu'une consommation excessive de sel a été directement associée à une prévalence plus élevée d'hypertension artérielle (Subasinghe et al., 2016). La consommation de sel est actuellement considérée comme l'un des facteurs de risque modifiables les plus influents dans la prévention et la gestion de l'hypertension artérielle (Arcand et al., 2016; He et al., 2012).

À l'échelle mondiale, on estime que l'hypertension artérielle touche 40% des adultes (WHO, 2009). En 2014, 17,7% des Canadiens âgés de 12 ans et plus, soit 5,3 millions de personnes, ont déclaré avoir reçu un diagnostic d'hypertension artérielle (Statistiques Canada, 2014). En 2001, l'hypertension artérielle était en cause dans 18% des décès et était responsable de 10% des coûts liés à la santé (Gaziano, Bitton, Anand, Weinstein, & Hypertension, 2009). Les dommages causés par une pression artérielle anormalement élevée sont principalement dus à ses effets sur le système cardiovasculaire, ce qui entraîne une augmentation du risque de maladies cardiovasculaires et rénales ainsi que d'accidents vasculaires cérébraux. En effet, une augmentation trop importante de la tension artérielle serait responsable de 62% des

infarctus et de 49% des maladies coronariennes (He & MacGregor, 2010). Dans une méta-analyse publiée en 2009, une augmentation de cinq grammes de sel par jour, par l'entremise de son effet sur la tension artérielle, a été associée à une augmentation de 23% du risque d'accident vasculaire cérébral et à une augmentation de 17% du risque de maladies cardiovasculaires (Strazzullo, D'Elia, Kandala, & Cappuccio, 2009). Les effets négatifs sur la santé d'une consommation excessive de sel ne seraient pas toujours médiés par l'augmentation de la tension artérielle. Une diète forte en sodium serait aussi directement associée à une augmentation du risque d'infarctus, d'hypertrophie ventriculaire et d'insuffisance cardiaque (He & MacGregor, 2010). Une diète très salée a aussi été associée à une augmentation de l'obésité (Ma et al., 2015), de la glycémie et de la résistance à l'insuline (Han, Cheng, Liu, & Kuang, 2018).

Une étude récente utilisant un modèle comparatif d'évaluation des risques a estimé que 45,4% des décès aux États-Unis causés par une maladie cardiaque, un accident vasculaire cérébral ou encore un diabète de type deux en 2012 étaient attribuables à de mauvaises habitudes alimentaires. Les facteurs diététiques les plus contributifs à cette situation incluaient entre autres l'apport élevé en sel. Entre 2002 et 2012, les taux de mortalité cardio-métaboliques associés à l'alimentation ont diminué pour la plupart des mauvaises habitudes alimentaires, mais ont continué d'augmenter pour le sodium et les viandes rouges non transformées (Benjamin et al., 2018).

Il est essentiel d'agir sur les facteurs de risque modifiables dans la prévention et la gestion des maladies cardiovasculaires, puisque celles-ci sont considérées comme l'une des causes les plus importantes de décès et de morbidité dans les pays développés. Elles représentent un coût économique et social non négligeable, engendrant près de 17% de l'ensemble des dépenses nationales en matière de santé, en plus d'affecter négativement la qualité de vie (Heidenreich et al., 2011). Malgré tous les efforts déployés pour une meilleure prévention et gestion des maladies cardiovasculaires, celles-ci sont toujours reconnues comme étant la cause majeure de décès prématurés et de réadmissions hospitalières dans les pays industrialisés (Lee et al., 2009). Il est d'ailleurs estimé que d'ici 2035, plus de 130 millions d'adultes américains seront atteints d'une certaine forme de maladies cardiovasculaires

(Benjamin et al., 2018). Le Canada n'échappe pas à cette réalité, où 95 décès sur 100 000 étaient attribuables aux maladies cardiovasculaires en 2011. De plus, en 2014, 7% des Canadiens et 5% des Canadiennes ont reporté vivre avec une maladie cardiovasculaire (Public Health Agency of Canada, 2016).

Un élément intéressant à noter est qu'une réduction même modeste de la consommation de sel quotidienne entraîne des effets notoires sur la pression artérielle. Plusieurs études d'intervention ont démontré que lorsque la population réduit sa consommation de sel, elle réduit aussi sa pression artérielle (Forte, Miguel, Miguel, de Pádua, & Rose, 1989; Tian et al., 1995). Une méta-analyse réalisée en 2013 confirme qu'une réduction quotidienne même très modeste de la consommation de sel pour quatre semaines ou plus entraînerait une importante diminution de la pression artérielle (He, Li, & Macgregor, 2013).

À la suite de ces constats, l'urgence d'agir sur le problème de la surconsommation de sel devient évidente. Pour que la population arrive à réduire sa consommation de sel, mais surtout pour qu'elle réussisse à maintenir ce changement de comportement à long terme, elle doit posséder connaissances, compétences et habiletés. Ainsi, l'éducation et le soutien des populations dans le développement d'habiletés d'autogestion en prévention et en gestion des maladies cardiovasculaires sont des éléments essentiels pour améliorer la santé (Jaarsma et al., 1999). Les activités d'éducation et de soutien font partie intégrante du rôle infirmier. L'infirmière doit donc entreprendre la planification et la mise en œuvre d'interventions structurées qui ont ainsi plus de chance d'être efficaces pour la population (Sidani & Braden, 2011). Aider la personne dans l'autoévaluation de ses comportements de santé et de ses habitudes de vie, par exemple dans sa gestion de sa consommation de sel, peut être considérée comme l'une des premières étapes dans le développement d'habiletés pour la prise en charge de sa santé (Kozier, Erb, Berman, & Snyder, 2012 ; Riegel, Jaarsma, & Strömberg, 2012; Sidani & Braden, 2011).

### **1.2.3 Les méthodes d'évaluation de la consommation de sel**

Avant de développer des interventions infirmières et dans le but qu'elles soient pertinentes et efficaces, il est nécessaire d'avoir préalablement établi un portrait précis du problème en

question, ici la consommation de sel, et ce dans la population ciblée (Sidani & Braden, 2011). De plus, la consommation de sodium est le résultat d'une catégorie comportementale complexe qui regroupe différents comportements alimentaires influencés par le système socio-économique et la culture. Plusieurs difficultés peuvent alors être rencontrées lorsque l'on désire mesurer l'apport quotidien en sel, entre autres à cause des sources variées de l'apport nutritionnel, mais aussi à cause des variations individuelles quotidiennes de consommation (Ferreira-Sae et al., 2009; McLean et al., 2017). Ainsi, une évaluation précise de l'apport en sodium des individus est essentielle afin de permettre initialement d'établir adéquatement le portrait de consommation de ce nutriment dans la population choisie (Hawkes & Webster, 2012). Par la suite, il sera possible de mieux comprendre les relations entre l'apport en sel et la santé/maladie, ainsi que les réponses des individus aux interventions ciblant la consommation de sel (McLean et al., 2017).

Il existe deux façons de mesurer l'apport alimentaire des individus : les biomarqueurs et les méthodes auto-rapportées. Le biomarqueur, mesuré à partir d'un échantillon biologique, sert d'indicateur de l'apport alimentaire, du métabolisme des aliments ou de l'état nutritionnel (Naska et al., 2017). L'excrétion urinaire de sodium de 24 heures (un biomarqueur indicateur de l'apport en sel) est actuellement considérée comme la méthode de référence pour mesurer l'apport en sodium (Arcand et al., 2016; Campbell et al., 2015; McLean et al., 2017). En effet, environ 85% à 90% du sodium ingéré sur une période de 24 heures est excrété dans l'urine, le reste étant excrété dans la sueur et les selles (McLean et al., 2017). Cependant, la collecte urinaire de 24 heures représente un fardeau considérable pour les participants (Hawkes & Webster, 2012), et plusieurs cas de sous-collecte et de sur-collecte ont été signalés dans les études. Une autre limite de cette méthode repose sur son manque de représentativité de la consommation à long terme. Le sodium urinaire de 24 heures estime le sel consommé au cours des dernières 24 heures, ce qui permet donc difficilement d'estimer l'apport en sel global sur des périodes plus longues (mois, saison, ou année). Plusieurs collectes urinaires de 24 heures complétées à plusieurs moments différents dans une année constitueraient ainsi la meilleure méthode pour évaluer l'apport en sodium des individus (McLean et al., 2017). Cependant, en utilisant la méthode des collectes urinaires multiples de 24 heures afin de récolter des données sur le sel consommé, le recrutement ainsi que la complétion des études

par les participants deviennent beaucoup plus difficiles. Dans de grandes études épidémiologiques ou de cohortes, cette méthode apporte de nombreuses contraintes liées au coût et au temps et un faible taux de réponse peut être anticipé (McLean et al., 2017). De plus, bien que cette méthode permette de doser la quantité de sel ingéré, elle ne permet en aucun cas l'identification des sources alimentaires du sel consommé, élément essentiel pour la planification d'interventions infirmières futures. Ceci dit, ce biomarqueur reste toujours pertinent, mais l'ajout d'autres mesures, comme celles auto-rapportées, devient primordial pour le développement d'interventions ciblées.

Les méthodes auto-rapportées peuvent être regroupées en deux catégories : les méthodes d'enregistrement en temps réel et les méthodes de rappel. Les méthodes d'enregistrement consistent en l'inscription en temps réel par les individus de chaque aliment ou boisson qu'ils consomment durant un certain laps de temps donné (par exemple, le journal alimentaire de 72 heures). Les méthodes de rappel comprennent les rappels alimentaires quotidiens (rappels de 24 heures) et les questionnaires de fréquence alimentaire (QFA). Dans un rappel alimentaire de 24 heures, les participants sont invités à se rappeler et à décrire de manière détaillée les aliments et les boissons consommés sur une journée, de préférence la veille. Dans un questionnaire de fréquence alimentaire, les participants indiquent la fréquence et la portion d'aliments qu'ils ont consommés à partir d'une certaine liste préalablement établie sur une longue période, le plus souvent sur une année (Naska et al., 2017).

Les mesures auto-rapportées ont comme limitations les biais de mémoire et de désirabilité sociale, mais elles ont comme avantage de fournir une représentation de la consommation alimentaire sur une plus longue période en plus de permettre l'identification des sources contribuant majoritairement à la consommation totale du nutriment (Ferreira-Sae et al., 2009; Naska et al., 2017). L'ajout de ces mesures à des études cliniques, de cohortes ou épidémiologiques, dès que démontrées comme fiables et valides, permettrait de fournir un portrait plus détaillé de la consommation de sodium chez la population ciblée. À ce jour, aucun questionnaire alimentaire spécifique pour la consommation de sel n'était disponible pour la population adulte canadienne francophone.

Ainsi, afin d'être en mesure de dresser un portrait précis de la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone et d'ainsi élaborer des interventions infirmières pertinentes, le besoin de développer et de valider des questionnaires spécifiques pour l'évaluation de ce comportement comme le questionnaire de fréquence alimentaire et le questionnaire de sel discrétionnaire devenait évident. Le questionnaire de fréquence alimentaire permet l'identification rapide des sources contribuant majoritairement à l'apport en sel, et ce, dans une perspective à plus long terme. Cependant, puisqu'aucune méthode auto-rapportée ne permettait de capter avec précision l'ajout du sel pendant et après la préparation des aliments, un élément important à considérer dans l'apport total en sodium (McLean et al., 2017), l'ajout d'un questionnaire visant la mesure du sel discrétionnaire (soit le sel ajouté à table et durant la préparation des repas) était nécessaire.

#### **1.2.4 Le questionnaire de fréquence alimentaire**

Le questionnaire de fréquence alimentaire peut être défini comme un instrument de mesure présentant une certaine liste d'aliments aux participants qui doivent indiquer à quelle fréquence (selon des fréquences préalablement établies; par exemple, une à trois fois par mois) ils consomment chacun des items. Pour chaque aliment consommé, il est aussi possible d'ajouter la portion habituellement consommée. Les différents aliments du questionnaire sont généralement choisis aux fins spécifiques d'une étude et il est parfois difficile d'estimer l'apport alimentaire total. Ce questionnaire peut tout de même permettre l'estimation d'un nutriment en particulier lorsque l'on tient compte de la fréquence, de la portion ainsi que de la concentration du nutriment dans les aliments identifiés (Cade, Burley, Warm, Thompson, & Margetts, 2004; Willett, 2012).

Le questionnaire de fréquence alimentaire a démontré plusieurs forces dans la littérature en plus de permettre de dresser un portrait plus stable dans le temps d'un comportement alimentaire (Willett, 2012). L'intérêt pour cette forme de questionnaire est en augmentation depuis les années 70, car les autres méthodes auto-rapportées plus traditionnelles (rappel de 24 heures et journal de 72 heures) sont coûteuses et longues. D'ailleurs, McLean et al. (2017) ont recensé 16 articles de validation de questionnaires de fréquences alimentaires spécifiques pour le sel qui ont été publiés entre 1992 et 2015. Avec les mesures de fréquence alimentaire,

une évaluation de la diète à plus long terme est possible, ce qui donne un accès unique aux différents « patterns » alimentaires des individus, en plus d'offrir un portrait plus global des habitudes nutritionnelles des populations (Willett, 2012).

### **1.2.5 Le questionnaire de sel discrétionnaire**

Le sel discrétionnaire, soit le sel ajouté à table et lors de la préparation et de la cuisson des repas, peut être une source considérable de l'apport total en sodium (Ferreira-Sae et al., 2009; McLean et al., 2017). Cette donnée ne peut être captée par le questionnaire de fréquence alimentaire, ce qui ressortait comme une faiblesse dans les différents articles recensés lors de la revue de littérature effectuée par McLean et al. (2017). L'ajout d'un questionnaire quantifiant le sel discrétionnaire devenait donc un élément essentiel puisque cette source de sodium peut contribuer de façon importante à la consommation totale de sel. Au Brésil, une étude utilisant le rappel de 24 heures, un questionnaire de fréquence alimentaire spécifique pour le sodium et la mesure du sel discrétionnaire a constaté un apport d'environ six à sept grammes de sel/jour par le sel discrétionnaire, valeur nettement supérieure à celle apportée par les aliments transformés à teneur riche en sel (Ferreira-Sae et al., 2009). Cette étude a donc identifié le sel ajouté comme le contributeur principal de la consommation de sel chez la population étudiée et a servi d'assise pour l'élaboration d'études subséquentes portant sur les déterminants psychosociaux de ce comportement alimentaire ainsi sur le développement d'interventions infirmières visant une réduction de la consommation de sel (Cornélio et al., 2013; Cornélio et al., 2016; de Freitas Agondi, Cornélio, Rodrigues, & Gallani, 2014). Cependant, il est bien reconnu que les habitudes alimentaires sont très influencées par les contextes socio-économique et culturel des populations et les sources de consommation ne sont donc pas toujours les mêmes. Dans les pays industrialisés, la source la plus importante de sodium provient des aliments transformés riches en sel (Johnson et al., 2017). Il est donc essentiel de s'intéresser particulièrement à cette source d'apport chez la population adulte canadienne francophone.

Le questionnaire de fréquence alimentaire ainsi que le questionnaire de sel discrétionnaire ont donc été choisis comme outils de mesure pour l'évaluation de la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone dans le cadre de ce projet de recherche.



Cependant, le développement de nouveaux questionnaires, afin qu'ils soient considérés comme pertinents et fiables, doit suivre un processus rigoureux et certaines propriétés de mesure doivent être évaluées avant de pouvoir les utiliser. La prochaine section présentera donc les éléments essentiels qui doivent être évalués lors du développement de nouveaux instruments de mesure.

### **1.3 Les propriétés de mesure d'un questionnaire**

L'une des assises d'une bonne prise de décision infirmière basée sur les données du patient réside dans la qualité de celles-ci. Lorsque l'on ne peut faire confiance aux données recueillies, la décision prise ne peut être considérée comme étant bien éclairée. La qualité des données dépend essentiellement des instruments de mesure qui sont utilisés lors de la collecte d'informations (Boswell & Cannon, 2014). Selon COSMIN, un consensus dérivé d'un travail d'experts dans le domaine de la mesure, il y a trois critères à considérer dans l'évaluation de la qualité d'un instrument : la fidélité, la validité et la sensibilité aux changements (Mokkink et al., 2010). Lorsque l'outil de mesure utilisé répond à ces trois critères, l'infirmière peut considérer que les données recueillies sont consistantes, stables, objectives et exemptes d'erreurs. De plus, elle s'assure aussi que les instruments utilisés mesurent effectivement ce qu'ils sont censés mesurer et qu'ils sont capables de détecter les changements dans le temps.

#### ***La fidélité***

La fidélité peut être définie comme la consistance ou la répétabilité des résultats d'un test. Plus la fidélité est grande pour un instrument, plus les résultats obtenus sont précis. (Boswell & Cannon, 2014). La fidélité peut être évaluée selon trois critères : de consistance interne ou d'homogénéité, d'équivalence inter-juges et de stabilité temporelle. On privilégie l'un ou l'autre des critères d'évaluation selon la nature et les caractéristiques de l'outil évalué.

Un instrument de mesure comportant plusieurs items visant à mesurer un même construit doit d'abord être évalué selon sa **consistance interne**, c'est-à-dire qu'on doit vérifier dans quelle mesure ses items évaluent effectivement le même concept (LoBiondo-Wood & Haber, 2013; Mokkink et al., 2010).

Le critère **d'équivalence inter-juges** est indiqué pour les outils dont l'obtention des données est faite à partir de l'interviewer. Pour évaluer cette équivalence, l'outil est appliqué à la même personne par deux interviewers différents de façon indépendante. Si la proportion d'accord entre les évaluateurs est faible, l'outil présente des problèmes ou les évaluateurs doivent être formés à nouveau pour son utilisation (Mokkink et al., 2010).

Enfin, la **stabilité temporelle** vise à évaluer si les résultats de l'outil restent stables dans un intervalle de temps donné dans lequel on s'attend à ce qu'aucune modification ne se soit produite. La stabilité temporelle est évaluée par le test-retest qui consiste en l'administration d'un même instrument aux mêmes participants dans des conditions similaires à au moins deux moments différents (LoBiondo-Wood & Haber, 2014). Par la suite, les résultats obtenus lors des tests répétés sont comparés. L'outil peut être considéré comme stable lorsqu'une bonne proportion des résultats se reproduisent (Mokkink et al., 2010). Ce critère est important pour les questionnaires alimentaires visant l'évaluation d'un « pattern » de consommation à moyen et à long terme.

Le critère de la stabilité temporelle est celui recommandé et le plus utilisé dans la littérature pour évaluer la fidélité des questionnaires de fréquence alimentaire (Cade et al., 2004; McLean et al., 2017; Willett, 2012).

### ***La validité***

La validité réfère à la capacité d'un instrument de mesurer avec précision ce qu'il est censé mesurer. Par exemple, un instrument valide destiné à mesurer l'anxiété mesure l'anxiété; il ne mesure pas un autre concept, comme le stress (LoBiondo-Wood & Haber, 2013). Il existe trois types de validité : de contenu, de construit et de critère.

La **validité de contenu** évalue dans quelle mesure les différents items d'un instrument sont représentatifs du ou des construits mesurés. Un outil aura une bonne validité de contenu si ses items couvrent tous les principaux aspects du construit mesuré, si ses items couvrent ces différents aspects de manière proportionnelle et si l'outil contient seulement des items pertinents, c'est-à-dire des items qui sont des indicateurs valides du construit mesuré. La

validité de contenu est largement déterminée lors du développement de l'instrument de mesure (Mokkink et al., 2010).

La **validité de construit** réfère au degré auquel les résultats d'un outil de mesure sont consistants par rapport aux hypothèses formulées. La validité de construit peut être mesurée par des corrélations internes ou par une comparaison avec les résultats d'autres outils de mesure, et ceci, toujours basé sur le fait que les résultats obtenus par l'instrument de mesure reflètent le construit théorique qui lui est associé (LoBiondo-Wood & Haber, 2014).

La **validité de critère** est représentée par la force du lien entre le résultat obtenu à l'aide de l'outil développé et le comportement réel de l'individu, qui peut être mesuré par l'instrument considéré comme le « gold standard » dans le domaine (Boswell & Cannon, 2014; Mokkink et al., 2010).

Lorsqu'il est question de la validation d'un questionnaire visant l'évaluation de l'apport alimentaire, celle-ci peut être définie comme la précision avec laquelle le questionnaire développé mesure l'apport alimentaire réel sur une période donnée (Lombard, Steyn, Charlton, & Senekal, 2015). La validation de ce type de questionnaire est essentielle afin de démontrer l'ampleur de l'erreur de mesure, les causes potentielles de cette erreur ainsi que les façons dont celles-ci peuvent être minimisées ou comptabilisées dans les analyses (Gleason, Harris, Sheean, Boushey, & Bruemmer, 2010). Le processus de validation d'un questionnaire visant l'évaluation de l'apport alimentaire est complexe et repose entre autres sur la capacité des participants à fournir des informations précises sur leur alimentation. Divers facteurs peuvent aussi influencer le processus de validation, comme le type de questionnaire développé, la méthode de référence utilisée (par exemple un biomarqueur ou une autre méthode d'évaluation alimentaire), la taille de l'échantillon, les caractéristiques de la population incluses dans l'étude de validation, etc. (Cade, Thompson, Burley, & Warm, 2002). La procédure idéale serait de déterminer la validité absolue, c'est-à-dire de déterminer si le questionnaire reflète exactement le concept qu'il est censé refléter (Gleason et al., 2010).

Cependant, à moins d'utiliser des techniques d'observation directe, les études de validation ne peuvent comparer un nouveau questionnaire avec la vérité absolue. Par contre, le nouvel outil peut être comparé à une méthode de référence qui mesure le même concept au cours de la même période (validité relative). Idéalement, il faudrait aussi démontrer que cette méthode de référence a un certain degré de validité avant de l'utiliser. Si la validité du questionnaire développé est mauvaise, il se peut que celle-ci ne soit pas nécessairement attribuable à des erreurs associées à la méthode, mais plutôt à des erreurs associées à la méthode de référence (Cade et al., 2002). Pour tenir compte de cette possibilité, une troisième méthode telle qu'un biomarqueur peut être utilisé pour trianguler l'erreur. Un biomarqueur est souvent considéré comme un indicateur presque parfait du concept cible, appelé le « gold standard » (Gleason et al., 2010).

L'excrétion urinaire de sodium de 24 heures, un biomarqueur permettant d'estimer l'apport en sel, est considérée comme le « gold standard » dans le domaine de l'évaluation de la consommation de sel (Brown et al., 2013; McLean et al., 2017; Prentice et al., 2011). La littérature reconnaît donc comme un incontournable l'utilisation du sodium urinaire de 24 heures pour évaluer la validité des questionnaires alimentaires envisageant la quantification de la consommation de sel (McLean et al., 2017). D'autres mesures de référence fréquemment recommandées pour l'analyse de la validité des nouveaux questionnaires alimentaires sont le rappel de 24 heures et le journal alimentaire de 72 heures. Ce sont des stratégies qui ont démontré des corrélations significatives dans la littérature avec les biomarqueurs (Willett, 2012). De plus, le fait d'ajouter une autre mesure de référence permet d'augmenter la probabilité de démontrer des propriétés de validité pour les questionnaires développés (Lombard et al., 2015).

Une fois les données sur l'apport alimentaire générées, divers tests statistiques tels que les coefficients de corrélation et les analyses de Bland-Altman peuvent être appliqués dans l'évaluation et l'interprétation de la validité du questionnaire développé. Ces tests statistiques reflètent différentes facettes de la validité telles que l'accord, l'association ou le biais au niveau du groupe ou de l'individu (Lombard et al., 2015). Il n'y a cependant pas de consensus actuel sur le type et le nombre de tests statistiques qui devraient idéalement être utilisés pour

évaluer la validité d'un questionnaire d'évaluation de l'apport alimentaire (Cade et al., 2002; Lombard et al., 2015). D'un point de vue théorique, on pourrait soutenir que l'utilisation de plusieurs tests reflétant différentes facettes de la validité fournirait un meilleur aperçu de la validité du questionnaire en développement (Lombard et al., 2015). Un élément important à retenir est qu'il n'y aura jamais une validité absolue. Chaque type d'analyse ajoutée permet de démontrer une autre facette de la qualité de mesure du nouvel outil.

Dans ce premier chapitre, la problématique de la surconsommation de sel a été présentée et ses liens avec l'hypertension artérielle et les maladies cardiovasculaires ont été démontrés. Le rôle de l'infirmière dans la promotion d'une saine consommation de sel par le biais de ses activités en éducation à la santé a été éclairé. Les différentes méthodes d'évaluation de la consommation de sel ont été décrites et les choix du questionnaire de fréquence alimentaire et du questionnaire de sel discrétionnaire ont été justifiés. Finalement, l'importance d'avoir en main des questionnaires ayant démontré des critères de fidélité et de validité a été illustrée. Dans le prochain chapitre portant sur le cadre théorique, la théorie des auto-soins dans la maladie chronique de Riegel, Jaarsma et Strömberg (2012) sera présentée. Cette théorie permettra de mieux comprendre pourquoi le comportement alimentaire de la consommation de sel doit être un objet d'intervention infirmière envisageant autant la prévention que la gestion de la maladie chronique.

## **Chapitre 2 : Cadre théorique**

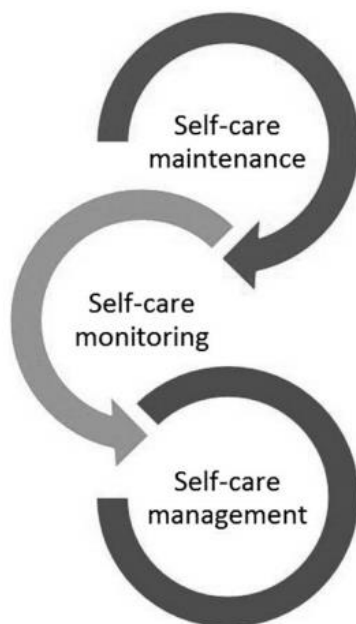
La théorie infirmière qui a été retenue dans le cadre de cette maîtrise et qui a servi de guide dans l'élaboration du projet de recherche est celle des auto-soins dans la maladie chronique (Riegel et al., 2012). Cette théorie, proposée par Riegel, Jaarsma et Strömberg en 2012, est une théorie infirmière à spectre modéré. Le concept central de cette théorie est celui de l'auto-soin, défini comme « [...] un processus de maintien de la santé par des activités de promotion de la santé et de gestion de la maladie » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.195). Ainsi, un patient qui s'engage dans un auto-soin devient un participant actif dans la gestion de sa maladie. Selon ces auteures, les auto-soins ne sont pas nécessairement les mêmes pour tous les patients et ils ne sont pas toujours consistants dans le temps.

Les origines de cette théorie se retrouvent dans la théorie spécifique à la situation des auto-soins dans l'insuffisance cardiaque (Riegel & Dickson, 2008), développée par les mêmes auteures, et dans le modèle conceptuel infirmier de l'auto-soin, développé par Orem. Dans la théorie des auto-soins dans la maladie chronique, la santé y est vue comme étant « [...] un processus subjectif et dynamique qui est expérimenté de manière unique par les individus » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.195). L'objectif des soins infirmiers est de développer un partenariat avec les patients afin de les motiver à s'engager dans des auto-soins qu'ils peuvent incorporer dans leur quotidien (Riegel et al., 2012). Les auteures précisent aussi que les auto-soins peuvent être entrepris autant par des individus en santé que malades. En effet, chaque personne s'engage quotidiennement dans un certain niveau d'auto-soins en effectuant, par exemple, son brossage de dents ou encore en choisissant des aliments sains. Par contre, lorsqu'un individu est atteint d'une maladie chronique, ses auto-soins deviennent encore plus importants puisqu'il désire soulager ses symptômes déplaisants causés par sa maladie ou son traitement (Riegel et al., 2012).

### **2.1 Les concepts centraux**

La théorie des auto-soins dans la maladie chronique comprend trois concepts clés, soit les auto-soins de maintien, les auto-soins de surveillance et les auto-soins de gestion (voir figure 1) Les auto-soins de maintien sont définis comme « [...] les comportements adoptés par les patients atteints d'une maladie chronique afin de maintenir une stabilité physique et

émotionnelle » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.195). Les auto-soins de surveillance réfèrent « [...] au processus de l'auto-observation visant à détecter tout changement dans les signes et symptômes » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.196). Les auto-soins de gestion sont définis comme « [...] la réponse aux signes et symptômes lorsqu'ils se produisent » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.196).



**Figure 1.** Théorie des auto-soins dans la maladie chronique; liens entre les trois concepts centraux. (Source : Reproduit avec la permission de Wolters Kluwer Health, Inc. : Riegel, B., Jaarsma, T., & Strömberg, A. (2012). A middle-range theory of self-care of chronic illness. *ANS Adv Nurs Sci*, 35(3), 194-204. doi:10.1097/ANS.0b013e318261b1ba)

## 2.2 Les assomptions et les propositions

Cette théorie comprend trois assomptions :

« 1) Il existe des différences entre les auto-soins généraux et les auto-soins spécifiques à la maladie chronique. [...] L'autogestion générale est un processus dynamique et subjectif influencé par plusieurs facteurs. Les auto-soins en lien avec une maladie chronique sont circonscrits et influencés par les autres. 2) La prise de décision

nécessite une capacité de réfléchir et une capacité d'emmagasiner et de comprendre l'information. 3) Les soins auto-administrés par les patients présentant plusieurs maladies chroniques concomitantes peuvent être contradictoires lorsque ceux-ci sont pris en compte séparément pour chaque maladie. Un nombre croissant de publications illustre la complexité à laquelle les patients doivent faire face lorsqu'ils tentent d'intégrer les différents conseils des professionnels de la santé » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.199).

Les auteures de la théorie suggèrent aussi sept propositions qui mettent en lien les différents concepts et qui permettent d'imaginer des hypothèses qui pourront être testées ultérieurement en recherche. Les résultats attendus dans cette théorie en lien avec les auto-soins sont la stabilité, la santé, le bien-être et la qualité de vie (Riegel et al., 2012).

### **2.3 Le concept des auto-soins de maintien**

Le concept qui sera davantage exploré ici est celui des auto-soins de maintien puisque c'est le concept dans lequel s'inscrit le comportement de la consommation de sel. En effet, le concept des auto-soins de maintien réfère « [...] aux comportements adoptés par une personne afin d'améliorer son bien-être, de préserver sa santé ou de maintenir une stabilité physique et émotionnelle » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.196). Ces comportements peuvent être reliés aux habitudes de vie du patient, par exemple à sa consommation de sel, ou encore à son régime médical. Ces comportements peuvent découler de recommandations émises par des professionnels de la santé ou avoir été choisis par le patient afin d'atteindre ses propres objectifs. Les auto-soins de maintien sont influencés par « [...] la réflexion sur l'utilité du comportement, la vigilance dans la performance de celui-ci et une évaluation continue de ses avantages et de son efficacité » (traduction libre, Riegel et al., 2012, p.196). De plus, une certaine adaptation est nécessaire afin que la personne puisse s'ajuster aux nombreuses conditions changeantes qui se présentent lors de l'adoption de nouveaux comportements. Un autre élément essentiel pour les auteures de cette théorie en lien avec les auto-soins de maintien est la notion d'adhérence aux comportements. Le rôle des professionnels de la santé est ici central afin d'aider les patients non seulement à adopter certains comportements liés à la santé, mais également à les maintenir à long terme (Riegel et al., 2012).



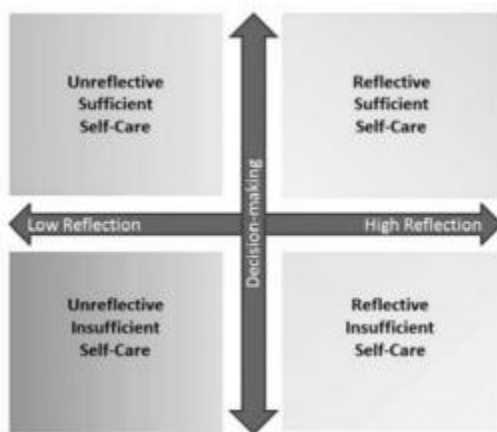
## **2.4 Les instruments de mesure en lien avec la théorie**

Après avoir présenté leur théorie des auto-soins dans la maladie chronique, les auteurs ont développé, deux ans plus tard, un outil de mesure à partir de celle-ci. Elles l'ont nommé « l'inventaire des auto-soins dans la maladie chronique » (*Self-Care of Chronic Illness Inventory - SC-CII*) (Riegel, Stromberg, & Jaarsma, 2014). Cet instrument comporte 20 items visant à identifier la fréquence à laquelle les auto-soins liés au maintien (huit items), à la surveillance (cinq items) et à la gestion des signes et symptômes (sept items) sont réalisés par les patients. Ultérieurement, trois autres instruments de mesure ont été développés à partir de la théorie des auto-soins dans la maladie chronique, mais ils ciblaient alors spécifiquement l'hypertension artérielle, le diabète et la maladie coronarienne (Ausili et al., 2017; Dickson, Lee, Yehle, Abel, & Riegel, 2017; Vaughan Dickson et al., 2017). Dans l'outil portant sur l'hypertension artérielle, on retrouve parmi les auto-soins de maintien l'évaluation de la consommation de sel. En effet, il est demandé aux participants d'indiquer à quelle fréquence ils s'engagent dans le comportement « adopter un régime faible en sel à la maison et au restaurant » (Dickson et al., 2017). Cet outil permet donc d'identifier si le patient s'engage dans un comportement de saine consommation de sel. Cependant, il ne permet pas d'évaluer en détail ce comportement, c'est-à-dire de quantifier la consommation de sel et d'identifier les sources majeures de l'apport en sodium. Ainsi, cet instrument de mesure n'a pas été choisi afin d'évaluer la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone puisqu'il manquait de précision. En effet, l'objectif des outils développés dans le cadre de ce projet de recherche est ultimement d'élaborer des interventions infirmières pertinentes et précises afin de promouvoir une saine consommation de sodium.

## **2.5 Les processus sous-jacents aux auto-soins**

Selon les auteures de cette théorie, deux processus sous-jacents aux auto-soins expliquent leur complexité, soit le processus de prise de décision et celui de réflexion (voir figure 2). À travers leurs travaux antérieurs sur les auto-soins dans le contexte de l'insuffisance cardiaque, les auteures se sont aperçues que les patients utilisaient rarement un processus de prise de décision méthodologique et rationnelle. En effet, compte tenu des situations ambiguës du monde réel, où les options sont vagues et les décisions doivent être prises rapidement, les patients utilisent davantage un processus de prise de décision naturaliste dans lequel la prise de décision est faite de manière automatique, impulsive et contextualisée. L'autre processus

sous-jacent aux auto-soins est celui de la réflexion. Ce processus est lié à l'acquisition de connaissances. Selon les auteures de la théorie des auto-soins dans la maladie chronique, certains patients possèdent peu de connaissances sur les auto-soins et adoptent peu d'auto-soins. D'autres patients possèdent peu de connaissances, mais s'engagent activement dans leurs auto-soins de manière irréfléchie, sans comprendre exactement pour quelles raisons ils le font. Certains autres patients possèdent des connaissances sur les auto-soins et ont réfléchi sur ceux-ci, mais choisissent délibérément de ne pas les adopter. Finalement, il y a d'autres patients qui se sont engagés dans leurs auto-soins de manière réfléchie et raisonnée. Les interventions infirmières différeront ainsi selon le processus de réflexion du patient sur ses auto-soins (Riegel et al., 2012).



**Figure 2.** Théorie des auto-soins dans la maladie chronique; processus sous-jacents aux auto-soins. (Source : Reproduit avec la permission de Wolters Kluwer Health, Inc. : Riegel, B., Jaarsma, T., & Strömberg, A. (2012). A middle-range theory of self-care of chronic illness. *ANS Adv Nurs Sci*, 35(3), 194-204. doi:10.1097/ANS.0b013e318261b1ba).

## 2.6 Les facteurs d'influence des auto-soins

Les auteures de la théorie définissent aussi huit facteurs qui influencent les patients dans l'adoption ou non de leurs auto-soins suite à leur processus de prise de décision et de réflexion. Il s'agit de l'expérience et de la compétence, de la motivation, des croyances culturelles et des valeurs, de la confiance en ses capacités, des habitudes, des habiletés cognitives et fonctionnelles, du soutien des proches et de l'accès aux soins (Riegel et al.,

2012). En 2017, les auteures ont publié un article recensant plusieurs recherches portant sur ces facteurs, ce qui leur a permis de renforcer la pertinence de ceux-ci ainsi que de préciser leurs définitions. Les auteures ont alors pu confirmer l'importance de l'expérience et de la compétence dans l'adoption d'auto-soins puisque bien que la connaissance soit nécessaire, elle est insuffisante pour changer le comportement. En plus d'acquérir des connaissances, les patients doivent avoir la capacité de planifier leurs auto-soins, de se fixer des objectifs et de prendre des décisions. L'expérience est aussi un puissant contributeur du développement des compétences en auto-soins. La motivation est un autre facteur essentiel à l'adoption d'un auto-soin. La motivation peut être définie comme cette force intérieure qui pousse les individus à atteindre leurs objectifs. Elle peut être intrinsèque ou extrinsèque. Lorsque les patients voient des avantages évidents dans l'adoption d'auto-soins, ils deviennent alors plus motivés. Ces avantages comprennent principalement la réduction des symptômes et l'amélioration de la qualité de vie. Les croyances culturelles et les valeurs peuvent aussi avoir une incidence importante sur les auto-soins. En comparant les comportements d'auto-soins chez des patients atteints d'insuffisance cardiaque dans 15 pays différents, les auteures ont constaté qu'il existait plusieurs différences entre les cultures, les pays et les continents. Certains comportements d'auto-soins étaient plus faciles à adopter dans certains pays et plus difficiles dans d'autres, tout dépendant de la culture (Jaarsma, Cameron, Riegel, & Stromberg, 2017).

La confiance en soi est un autre facteur important dans l'adoption des auto-soins. Ainsi, les interventions visant à renforcer la confiance des patients devraient être considérées comme essentielles pour améliorer les auto-soins. Les habitudes de vie ont aussi une influence importante sur les auto-soins. Les interventions devraient donc inclure des stratégies favorisant l'auto-efficacité, l'apprentissage et l'application des auto-soins dans le quotidien des patients. Pour adopter un comportement d'autogestion de la santé, le patient doit posséder certaines capacités fonctionnelles et cognitives afin de lui permettre de faire des choix alimentaires sains, d'appeler un professionnel de la santé lorsque nécessaire, etc. Certaines incapacités fonctionnelles, comme des problèmes d'audition, de vision ou encore de dextérité, peuvent empêcher les patients à s'engager dans leurs auto-soins. La famille et les proches jouent souvent un rôle essentiel dans le soutien des patients dans leurs auto-soins. Se

sentir appuyé et entourer aide les patients à maintenir leurs engagements. Bien que la plupart des auto-soins soient effectués par les patients à la maison, l'accès aux soins peut influencer les patients dans l'adhésion de leurs auto-soins. En effet, dans une étude qualitative, les patients ont souligné l'importance d'avoir un accès rapide aux professionnels de la santé afin de recevoir des conseils et du soutien tout au long des différentes phases de leur maladie (Jaarsma et al., 2017).

En conclusion, la théorie des auto-soins dans la maladie chronique a permis de comprendre la consommation de sel à travers le concept des auto-soins de maintien. Ainsi, une personne atteinte d'une maladie chronique, comme l'hypertension artérielle, visera entre autres l'adoption d'une saine consommation de sel dans l'objectif d'améliorer son bien-être, de préserver sa santé et de maintenir une stabilité physique. Bien qu'il existe actuellement un outil de mesure qui permet d'évaluer les auto-soins dans le contexte de l'hypertension artérielle, il n'inclut qu'une seule question sur la consommation de sel, qui demande aux patients si oui ou non ils adoptent un régime faible en sel. Cependant, comme la consommation de sel est un comportement alimentaire complexe, les patients, ainsi que les professionnels de la santé, ont de la difficulté à estimer adéquatement la consommation de ce nutriment ainsi qu'à identifier les sources majeures de son apport, entre autres à cause du sel caché dans les aliments transformés. Même si les patients démontrent un désir de prendre en charge leurs auto-soins de maintien, il est fort probable qu'ils ne reconnaissent parfois même pas qu'ils ont une alimentation riche en sel. Ce manque de connaissances sur sa consommation personnelle de sel peut entraîner les individus à négliger cet auto-soin, en pensant qu'ils sont adéquats. Les questionnaires développés dans le cadre de ce projet de recherche aideront les patients et les infirmières à évaluer en profondeur l'auto-soin de la consommation de sel. Ils fourniront aussi connaissances et habiletés au patient, facteurs d'influence dans l'adoption d'auto-soin. La quantification et l'identification des sources alimentaires contribuant à l'apport en sel de la personne permettront le développement d'interventions infirmières mieux ciblées pour la promotion d'une saine consommation de sel. Ainsi, le développement, mais surtout la démonstration des preuves de fidélité et de validité d'outils de mesure est un incontournable pour la compréhension en profondeur de la consommation de sel chez une population ciblée.

## Chapitre 3 : Objectifs et hypothèses

### Énoncé des objectifs principaux

Les objectifs principaux de ce projet de maîtrise étaient :

- Développer deux questionnaires auto-rapportés visant l'évaluation de l'apport en sel : un questionnaire de quantification du sel discrétionnaire (QSD) et un questionnaire de fréquence alimentaire pour les aliments riches en sel (QFA-Na) chez la population adulte canadienne francophone;
- Démontrer les propriétés de mesure de ces nouveaux outils.

### Énoncé des objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de ce projet étaient :

- Évaluer la fidélité des questionnaires à l'aide du critère de stabilité temporelle;
- Évaluer la validité des questionnaires en utilisant comme mesures de référence le sodium urinaire de 24h et le journal alimentaire de 72h selon :
  - L'association entre les questionnaires et les mesures de référence au niveau individuel (par le test de corrélation);
  - L'agrément entre les questionnaires et les mesures de référence au niveau du groupe (par le test de Bland-Altman);
  - La proportion d'agrément entre les questionnaires et les mesures de référence dans la classification de la consommation au niveau individuel (par le test de classification croisée).

### Énoncé des hypothèses

En considérant que le QSD et le QFA-Na évaluent la consommation de sel sur une période d'un an et qu'ils ne reflètent qu'une partie du sodium consommé, les hypothèses étaient :

- Les résultats de fidélité du QSD et du QFA-Na démontreront une bonne stabilité temporelle lorsque les questionnaires seront réappliqués dans un intervalle de sept à quinze jours;
- Le QSD et le QFA-Na présenteront des preuves de validité selon des critères individuel et de groupe lorsque comparés à l'excrétion urinaire de sodium de 24h et au journal alimentaire de 72h.

## Chapitre 4 : Méthodologie, résultats et discussion

La méthodologie, les résultats et la discussion sont présentés sous la forme d'un article qui sera soumis pour publication dans une revue internationale en nutrition.

Article : Development and validation of a food-frequency questionnaire (FFQ-Na) and a discretionary salt questionnaire (DSQ) for the evaluation of salt intake among French-Canadian population (à être soumis à la revue *Nutrients*).

### 4.1 Résumé

Les propriétés de mesure d'un questionnaire de fréquence alimentaire spécifique pour le sel (QFA-Na) et d'un questionnaire de sel discrétionnaire (QSD) développés pour la population adulte canadienne francophone ont été évaluées. La fidélité des questionnaires a été évaluée selon le critère de stabilité temporelle dans un intervalle de sept à quinze jours (n=36). La validité des questionnaires a été évaluée en comparant les données recueillies avec celles d'un sodium urinaire de 24 heures (24h-Na) ainsi que d'un journal alimentaire de 72 heures (J72h) (n=164). Les ICC pour le QSD, le QFA-Na et les deux questionnaires combinés étaient respectivement de 0,73 (0,56-0,85), 0,97 (0,94-0,98) et 0,98 (0,95-0,99). Les corrélations entre le QFA-Na et le 24h-Na et entre le QFA-Na et le J72h étaient de 0,30 ( $p<0,001$ ) et de 0,35 ( $p<0,001$ ). Le QSD n'a pas démontré de corrélation significative avec les mesures de référence. Les corrélations entre les deux questionnaires combinés (QSD et QFA-Na) étaient de 0,29 ( $p<0,001$ ) avec le 24h-Na et de 0,31 ( $p<0,001$ ) avec le J72h. Les résultats de Bland-Altman indiquaient que pour les questionnaires combinés, il y avait un biais de mesure (sous-estimation de l'apport en sel), mais qui demeurait constant indépendamment du niveau d'apport. Finalement, la classification croisée a indiqué une proportion acceptable d'accord, mais 20 à 30% de classification dans le quartile opposé. En conclusion, les outils développés sont fiables et ont démontré quelques propriétés de validité.

## **4.2 Abstract**

We assessed the measurement proprieties of a Food Frequency Questionnaire for Sodium (FFQ-Na) and a Discretionary Salt Questionnaire (DSQ) developed for the French-Canadian population. The reliability was evaluated according to temporal stability in a 7-15 days interval (n=36). Validity was evaluated by testing the tools against a 24-hour urine sodium (24h Uri-Na) and a 3-day food record, and this at individual and group levels (n=164). The ICC values for the test-retest of the DSQ, the FFQ-Na and the two questionnaires combined were 0.73, 0.97 and 0.98 respectively. The correlations of the FFQ-Na with the 24h Uri-Na and the 3-day food record were 0.30 (p<0.001) and 0.35 (p<0.001). The DSQ had no significant correlation with the reference measures. The correlation between the two methods combined were 0.29 (p<0.001) with the 24h Uri-Na and 0.31 (p<0.001) with the 3-day food record. The results of Bland–Altman indicated that for the combined questionnaires, there was a bias of measurement (underestimation of intake), but it was constant for every level of intake. Finally, the cross-classification indicated an acceptable proportion of agreement, but a rate between 20-30% of classification in the opposite quartile. In conclusion, the developed tools are reliable and demonstrate some facets of validity.

## **4.3 Article**

### **Development and validation of a Food-Frequency Questionnaire (FFQ-Na) and a Discretionary Salt Questionnaire (DSQ) for the evaluation of salt intake among French-Canadian population**

**Alexandra Proulx-Belhumeur\*<sup>1-2</sup>, Jean-François Giguère <sup>1-2</sup>, Natalie Alméras<sup>2</sup>, Jean-Pierre Després<sup>2</sup>, Michel Doré<sup>1-2</sup>, Maria Cécilia Gallani<sup>1-2</sup>**

<sup>1</sup> Laval University; 2325 University Street, Quebec (Quebec) Canada G1V 0A6

<sup>2</sup> The Quebec Heart and Lung Institute Research Centre; 2725 Sainte-Foy Road, Quebec (Quebec) Canada  
G1V 4G5

\* Correspondence: alexandra.proulx-belhumeur.1@ulaval.ca

Received: date; Accepted: date; Published: date

**Keywords:** Food-Frequency Questionnaire; Discretionary Salt, Salt Intake; Measurement; Reliability; Validity

---

## 1. Introduction

There is a compelling body of evidence that high salt intake is an important and modifiable risk factor in the development and progression of high blood pressure [1,2], which is a significant risk factor for heart diseases, stroke and kidney failure [3,4]. Thus, high salt intake is associated with premature death, dementia, disability, and increased healthcare costs worldwide [5,6]. Currently, the average salt intake is 10 g/day globally [7], when the recommended daily intake for healthy adults is <5 g/day (<2000 mg of sodium/day) [8]. Several intervention studies have shown that when the population reduces their salt intake, it also reduces their blood pressure [9,10]. A meta-analysis study shown that even a modest daily reduction in salt intake for four weeks or more would lead to a significant decrease in blood pressure [11]. Therefore, there is a striking need for interventions aimed at promoting a healthier salt intake [5], which presupposes firstly a close monitoring of salt intake as well as the identification of sources of salt in the diet [12,13].

The assessment of dietary salt intake, however, is not a straightforward task. Its overall intake results from a complex nutritional behavior and the sources of intake are profoundly modulated by socioeconomic and cultural factors [14,15]. The 24-hour urine sodium (24h Uri-Na), a recovery biomarker, is considered the gold standard method for the measurement of sodium intake [13,16], as approximately 85% to 90% of sodium ingested over a 24-hour period is excreted in the urine. But this measure reflects only the recent intake (last 24 hours) and it does not allow the identification of the sources of salt intake [15]. Thus, the use of self-reported questionnaires combined with a dietary biomarker is often recommended in the evaluation of salt consumption to improve the quality of the information, overcoming errors and better capture intra-individual variability of intake [17,18].

Self-reported measures on salt intake have often been used as exclusive measures to estimate salt intake in larger, longitudinal or epidemiological studies [19] since collecting 24-hour



urine samples for a representative sample of the population can be challenging and resource-intensive [20]. Dietary 24-hour recall, 3-day food record and weighed diet records are widely used self-reported methods for the quantification of nutrient intake. However, besides being labour intensive for both participants and researchers, they raise particular limitations regarding the assessment of salt intake: it is difficult to precisely estimate the sodium content in both processed and home-cooked foods as well as the discretionary salt, the salt used at the table or during meals preparation [15].

Food-Frequency Questionnaire (FFQ) has been widely used in nutritional epidemiology for the past 25 years [21]. FFQs can provide important information over longer periods of time, often a year. They also allow the identification of the major sources of salt intake which is crucial for the elaboration of educational programmes [22]. One of the limitations of the FFQs is that it is difficult to obtain a precise quantification of a nutrient. However, they assess intake over a longer period than dietary surveys, potentially overcoming problems associated with the high day-to-day variability of intake [15] and more importantly, they provide the main sources of salty foods that need to be target in educational programs. Discretionary salt (salt added at the table and during the preparation of meals) can be a considerable source of total sodium intake and its assessment has been strongly recommended along with other self-reported methods [14]. A recent review on the quality of FFQ specific for sodium intake recommends the assessment of discretionary salt along with the FFQ [15].

In Canada, the available information on salt intake is based on the National Nutrition and Health Survey, that used 24-hour food intake survey among adults and children [20] and to the best of our knowledge, there is no FFQ specific for sodium intake (FFQ-Na) and discretionary salt questionnaire (DSQ) validated for the French-Canadian's adult population. The availability of such tools would make it possible to obtain a more detailed portrait of salt intake among this population, thus, optimizing the targeted interventions aimed at promoting a healthier salt intake. Therefore, the aim of the present study was to develop and demonstrate measurement proprieties for a FFQ-Na and a DSQ for the assessment of salt intake among French-Canadian adult population. The hypotheses of the study were: 1) the FFQ-Na and the DSQ reliability results will demonstrate good temporal stability when the questionnaires are

reapplied within 7-15 days and 2) the FFQ-Na and the DSQ will provide evidence of validity according to individual and group criteria when compared to a 24h Uri-Na and a 3-day food record.

## **2. Materials and Methods**

### ***Study population and settings***

A sample of 164 asymptomatic adult's men and women representative of the French Canadian adult population aged from 35-65 years living in Quebec City metropolitan area were recruited. This sample was a subsample of the study "Visceral obesity/ectopic fat and non-invasive markers of atherosclerosis: a cardiometabolic-cardiovascular imaging study" (CMCV).

### ***Development of the tools***

The development of the FFQ-Na and the QSD was based on a previous experience with the Brazilian population [14] and on the recommendations of the literature [15,18,21].

### ***FFQ-Na***

First, a list of high-Na foods frequently consumed by the French-Canadian population was compiled from previous surveys on eating habits in the target population (Health Canada). Those items contributing potentially to the total nutrient intake (i.e. containing  $\geq 200$  mg Na/100g) were selected [14,21]. Then, 3 experts in nutrition evaluated the content validity of the items, according to their importance to the total salt intake, their relevance to the target population and the appropriateness of the respective reference portion suggested for each item (tablespoon, cup, etc.) [21]. The results of the 3 evaluations were pooled and a pre-version of the tool was re-evaluated by the experts. Upon a consensus, a 52-item version of the FFQ-Na was proposed in which participants indicate how frequently the food was consumed during the last year on a scale ranging from 1 (never) to 7 (twice or more /day) as well as the portion usually consumed.

This version of the FFQ-Na was pre-tested with a sample of the target population (n=10). A trained interviewer (AP-B) used cognitive interviewing techniques to assess the

comprehensibility of the tool [23]. This step reinforced the importance of using realistic food models or simple shapes to represent home portion sizes as units of reference [21].

To estimate the total sodium intake for each item, two steps were conducted: first, the frequency of intake was corrected for the frequency of monthly consumption (0 for the frequency score of 1, representing never; 0.5 for the frequency score of 2, representing less than once a month; 2 for a frequency score of 3, representing a frequency of 1–3 times a month; 4 for a frequency score of 4, representing once a week; 12 for a frequency score of 5, representing a frequency of 2–4 times a week; 30 for a frequency score of 6, representing a frequency of once daily; and 60 for a frequency score of 7, representing a frequency of twice or more daily), second, the adjusted frequency was multiplied by the nutritional value of salt for each item (previously identified by a nutritionist expert who used a food bank) according to the portion consumed (0.25, 0.5, 1, 2, etc.). We decided to use portion sizes in the questionnaire as recommended in the literature [18].

### *DSQ*

In the DSQ, participants were asked to rate the quantity of grams of salt used per month for the preparation of meals and for the salt added at the table. Different types of salt were presented to the participants: table salt, coarse salt, flower of salt, celery salt, garlic salt, seasoned salt and onion salt. The amount of salt consumed per month was adjusted by the number and age of the persons who ate meals prepared at home and by the number of meals per person. This ultimately allowed us to estimate the discretionary salt consumption per person adjusted by daily use. Children under three years old were not considered in the calculation and for children between 3-10 years old, meals were considered as half-meals. For the calculation of sodium intake per person, the following steps were applied: 1) dividing the amount of salt (grams) used per month at home by 30 and multiplying by seven, 2) dividing this result by the total number of meals per week, providing the number of grams of salt consumed/meal, 3) multiplying the amount of salt/meal by the number of meals consumed by the participant, resulting in weekly salt intake and 4) dividing the participant's total weekly salt intake by seven, resulting in an estimate of the individual daily amount of discretionary salt [14,20].

The same procedures were applied for salty seasonings. Visual cues as photos and empty packages of the mostly used types of salt were presented to assist participants when answering the questionnaire. DSQ was pre-tested along with the FFQ-Na, following the same strategies of cognitive interview.

### ***FFQ-Na and DSQ - measurement properties***

The reliability of the proposed tools was evaluated according to the criterion of temporal stability, using the test-retest procedure in a 7-15 days interval, in a sample of 36 adults with the same characteristics of the target population. For the validation of data on salt intake provided by the FFQ-Na and the DSQ, both tools were tested against a 24h Uri-Na (a biological biomarker) as well as a 3-day food record (a self-reported tool).

### ***24h Uri-Na***

A 24h urine collection was self-reported for all participants to measure sodium excretion, which allows to estimate the daily intake of dietary sodium. The participants were given the following instructions to carry out their urinary collect in an adequate way: 1) start the collection in the morning, eliminating the first urine of the morning, 2) collect all urinary volume in the 24-hour period, including the first one of the next morning, 3) keep the container in the refrigerator throughout the collection until the scheduled return (maximum 2 weeks) and 4) keep usual eating and drinking habits during the period of collection. Urine was collected in polypropylene containers.

When returning the collection, participants were asked about the completion of their collection according to the instructions provided. The total volume of the sample was measured and only volumes  $\geq 500$  ml were considered as a valid collection [15]. Urinary sodium was estimated in mEq/L by atomic absorption spectrometry of flame. The urinary sodium content in mEq was then converted in grams of salt, considering the molecular weight of sodium (1 mEq sodium = 23 mg of sodium = 0.058 g of salt) [5].

### ***3-day food record***

Participants were trained by a nutritionist to record all the foods they ate for 3 days. Each participant also received a calibrated scale to weigh their portions. The 3-day food record was divided by meal and contained specifications regarding the location, time and quantity of each food consumed. All the foods consumed by the participants were entered in the nutritional software – Nutrific®, a Web application created by the Department of Food Science and Nutrition at Laval University. This software is based on the Canadian Nutrient File database from Health Canada and provides a depth analysis of foods providing the intake of several macro and micronutrients, including sodium, as well as total calories intake. The 3-day average of intake was considered to quantify the salt consumed/day.

### ***Procedure***

Participants in the CMCV project were contacted by the research-nurse or the research-nutritionist and asked about their interest to participate in the sub-study on salt intake. Those agreeing to participate received the container and the instructions for the 24-hour urine collection. The return of the urine sample was planned to be at the same time as the meeting for the completion of the questionnaires on salt intake. Participants were asked to proceed to the 24-hour urine collection as close as possible to the questionnaires' visit and non-longer than 1-week interval. As recommended in the literature [18], all the questionnaires on salt intake were interviewer-administered by the research-nurse or the research-nutritionist, on a private room, using visual cues as realistic food models, photos, sample shapes and empty packages. All the subjects gave their informed consent before they participated in the study. This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and the protocol was approved by the Ethics Committee of The Quebec Heart and Lung Institute Research Centre (20908).

### ***Statistical analyses***

All data obtained were doubly entered in a database created in the RedCap software. SAS statistical software v9.2 (SAS Institute Biostatistic Inc., Cary NC, USA) was used to analyze the data. Data were submitted to descriptive analyses and then to the evaluation of the measurement properties.

For the reliability assessment of the tools, the intra-class coefficients (ICC) were estimated to evaluate the proportion of agreement between the test and retest. The ICC coefficients were interpreted as values  $<0.5$  representing poor reliability; values between 0.5 and 0.75, moderate reliability; values between 0.75 and 0.9, good reliability and values  $>0.90$ , excellent reliability [24].

For the validation of data on salt intake provided by the FFQ-Na and the DSQ, a combination of methods was used as recommended in the literature [15, 25]. Both tools were tested against a 24h Uri-Na as well as a 3-day food record according to the following analysis: 1) **correlation coefficient** (Spearman, as the distribution of the variables was not normal) to test the association between the tools at an individual level, 2) **Bland-Altman** to assess the agreement, presence and direction of bias at a group level and 3) **cross-classification** to evaluate the agreement at individual level (using quartile categories). The criteria proposed by Lombard et al. (2015) were used for the interpretation of the analysis. Thus, correlation coefficients  $>0.50$  were considered as good outcome; between 0.20 and 0.49 as acceptable outcomes and  $<0.20$  as poor outcomes. For the Bland-Altman analysis, the presence, direction and extent of the bias were described and the absence of significant correlations between the differences and the mean of the tools was considered as a good outcome. For the cross-classification, the criterion of an acceptable outcome was considered  $\geq 50\%$  of agreement in the same category and  $<10\%$  in the opposite category. For this analysis, the LOGISTIC procedure was used. The extremes values (the mean  $+3SD$ ) were excluded for the inferential analyses. Finally, the size of our sample ( $n=164$ ) stands in the recommendations size [15,21,22].

### **3. Results**

#### *3.1. Reliability*

The reliability of the FFQ-Na and the DSQ was assessed with a sample of 36 adults (20 males and 16 females) representative of the CMCV participants. The stability was assessed according to the sodium intake provided for each item of the tools as well as their total score. The absolute value of intake in the test-retest for the overall score of the FFQ-Na and the DSQ as well as their respective ICC (95% CI) are presented in Table 1.

**Table 1 about here.** Results of the test-retest for the FFQ-Na and the DSQ (n=36)

For the DSQ sub-items, seasoning sauce, seasoning broths and seasoning spices, the ICC were respectively 0.85 (0.74-0.92), 0.78 (0.63-0.88) and 0.88 (0.78-0.93). For the items of the FFQ-Na, 5 of them presented an excellent agreement ( $>0.90$ ), 13 good agreement (0.75-0.89), 22 moderate agreement (0.50-0.74) and 12 of them poor agreement ( $<0.50$ ). It is important to mention that 10 out of the 12 items with poor agreement were consumed by less than 50% of the participants.

### 3.2. Validity

For the validation step, the 164 participants were 54.1 (SD 8.0) years old, male (57.9%) with a BMI of 26.0 (SD 3.6). Descriptive statistics for these participants are presented in Table 2.

**Table 2 about here.** Sociodemographic and clinical characteristics of the participants

The dietary intake of sodium from the DSQ, the FFQ-Na, the 24h Uri-Na and the 3-day food record are summarized in Table 3.

**Table 3 about here.** Dietary intake of sodium from the FFQ-Na, the DSQ, the 3-day food record and the 24h Uri-Na

Correlation coefficients (Spearman) were estimated to test the association between the tools at individual level (Table 4). The FFQ-Na as well as the combination of the FFQ-Na and the DSQ presented acceptable correlation coefficients with the 24h Uri-Na and the 3-day food

record according to Lombard's criteria [25], but the DSQ alone presented no significant correlations.

**Table 4.** Spearman correlation coefficients of the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

In order to assess the agreement, the presence and the direction of bias at a group level, Bland-Altman analysis were used (Figures 1 to 6).

**Figure 1a about here.** Bland-Altman for the DSQ and the 24h Uri-Na

**Figure 1d about here.** Bland-Altman for the FFQ-Na and the 3-day food record

**Figure 1b about here.** Bland-Altman for the DSQ and the 3-day food record

**Figure 1e about here.** Bland-Altman for the FFQ-Na + DSQ and the 24h Uri-Na

**Figure 1c about here.** Bland-Altman for the FFQ-Na and the 24h Uri-Na

**Figure 1f about here.** Bland-Altman for the FFQ-Na + DSQ and the 3-day food record

When the FFQ-Na and the DSQ were considered separately with the reference measures, we observed a greater mean bias, and this difference was even more important for the DSQ that captures a smaller fraction of the salt intake in this sample. For the DSQ, mean bias with the reference measures were 7.1 g for the 24h Na-Uri and 5.8 g for the 3-day food record. The FFQ-Na presented a mean bias of 3.4 g with the 24h Na-Uri and of 3.3 g with the 3-day food record. When the measures were combined (FFQ-Na + QSD), the mean bias was 1.6 g with the 24h Na-Uri and 1.4 g with the 3-day food record. Moreover, for the FFQ-Na and the DSQ



separately, it was observed that the differences were more important as the mean intake was greater. That was confirmed by positive and significant correlations between the difference of measurements and the means. However, when the FFQ-Na and the DSQ were combined, the correlations were no longer significant, indicating that the differences with the reference measurements, although present, were constant (Table 5).

**Table 5.** Bland-Altman results for the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

Finally, a cross-classification analysis was applied to evaluate the agreement at individual level, considering the quartiles of the measurements (Table 6).

**Table 6.** Cross-classification results for the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

According to Lombard et al. (2015), a 50 % or more of agreement in the same category and no more than 10% in the opposite quintile are necessary to consider a good outcome. We observed that for the FFQ-Na separately or in combination with the DSQ, the proportion of agreement was always about 50%, indicating a good level of agreement. However, the proportion of classification in the opposite quartile was more than 10% for all measures. This was also observed between the two reference measures, the 24h Uri-Na and the 3-day food record.

#### **4. Discussion**

This study was aimed at presenting the measurement proprieties of two new tools developed to assess salt intake among the French-Canadian population: the FFQ-Na and the DSQ. These two measuring tools have as their objectives: 1) the identification of the salty foods mostly consumed by the adult French-Canadian population, 2) its contribution to the overall salt

intake and 3) the quantification of different types of salt usually added in the meals during or after their preparation.

The combination of both measurements is in line with the recommendations from the recent systematic literature review conducted by McLean et al. (2017) on Food Frequency Questionnaires specific for sodium. The authors point the need to include in the FFQs an evaluation of the discretionary salt. The decision to develop a separate tool to assess the discretionary salt (DSQ) was based on the difficulties to estimate this intake in unit basis because of the common use of the salt in the household. Consequently, it is difficult for the individual to estimate the precise amount of salt added to the meals. Thus, the DSQ proposed is based on the estimation of overall use of all types of salt in the household and the number of meals taken at home; afterwards it is adjusted for the number of meals at home taken by the participant, providing an estimation of the salt addition/person.

It is important to highlight however that besides the sum of both tools, it was not expected that its result will represent the overall salt intake. Sodium is extensively distributed in foods, and the FFQ-Na and the DSQ are not capturing all the potential sources of sodium intake. However, they could indicate important sources of intake. In fact, we observed that together, the FFQ-Na and the DSQ estimated about 75% of the salt intake given by the 24h Uri-Na. Alone, the FFQ-Na represented about 50% of the 24h Uri-Na (4.7 out of 9.1 g/day), and the DSQ, about 22% (2.0 out of 9.1 g/day).

According to McLeans' review, the salt intake estimated by the FFQs specific for sodium is about 30% lower than the result obtained by the 24-h Uri-Na, but this varies from 2% to 52% depending on the study. The strong representation of the FFQ for the total salt intake can be explained by the fact that in Europe and North America, more than 75% of sodium intake is derived from processed and restaurant foods [26]. The salt added during or after meals preparation contributes for only 15% of the overall intake [27]. These were important features of the measurements obtained with our tools, which must be highlighted before introducing the results of the assessment of their measurement properties.

The first hypothesis regarding the measurement properties of the FFQ-Na and the DSQ was related to the reliability, particularly the criterion of temporal stability. It was hypothesized that the results of the QSD and the FFQ-Na will be stable in the 7-15-day interval, considering that they are aimed to assess the salt intake on a 1-year period. We observed evidence of stability for the total scores of both tools. The ICC for the total score of the DSQ was of moderate magnitude, while for the total score of the FFQ-Na it was excellent [24]. For the combined tools, the coefficient remained excellent. The temporal stability of nutritional tools is an essential property to be evaluated because despite of the day-to-day variability of intake, the foods listed by the participant must remain stable over a shorter period covered by the tool. Our results seem to be among the best results reported in the literature for the FFQs in general that vary from 0.28 up to 0.90 [21]. These results support the evidence of temporal stability for the FFQ-Na and the DSQ.

Regarding the validity, our study examined different facets of this property, as recommended, at individual and group levels. Moreover, we tested the tools against two reference measurements, a 24h Uri-Na and a 3-day food record. The 24h Uri-Na was used since it is recognized as the gold standard in the quantification of salt intake, in spite of its well-known limits [13,15,16]. The 3-day food record was also used because as the FFQ-Na and the DSQ, it is a self-reported method, and it is considered an optimal comparison method since its sources of error are largely independent of error associated with dietary questionnaires. Additionally, it does not depend on memory, is open-ended and allows direct measurement of portion sizes [21].

Thus, our first hypothesis regarding validity was that the tools would be positively and significantly correlated to the 24h Uri-Na and the 3-day food record. However, considering that the reference tools measure consumption over a smaller period of time and that the FFQ-Na and the DSQ only represents a portion of salt intake, only correlations of moderated magnitude, or acceptable outcomes [25], were expected. The FFQ-Na presented correlation coefficients of 0.30 and 0.35 with the 24h Uri-Na and the 3-day food record, respectively, but the DSQ exhibited no correlations with the reference measures. When combined, a moderate correlation was maintained with the reference measures. In the McLeans' review,

the correlations between the FFQs and the 24h Uri-Na ranged from not statistically significant to only moderate correlations ( $r \leq 0.36$ ). To the best of our knowledge, there is a paucity of studies reporting the correlations between measurements of discretionary salt separately and a reference measures as 24h Uri-Na. In the same review, 5 of the 18 studies [14,27-30] had evaluated discretionary salt, but only one in a separate questionnaire [14]. Thus, it is difficult to compare the performance of our DSQ to other similar tools.

The absence of correlation between the DSQ and the reference measures can be explained at least partially by the fact that the DSQ is an estimation of individual salt addition based on the salt use at home. Thus, it represents only a trend of household salt use in spite of an individualized intake, as the FFQ-Na and the 3-day food record, in which the participant individualize his/her intake. It is possible that there is a variation of salt added for each member of the household, but this difference is not captured by the DSQ. However, it is important to note that when both tools are added, the correlations with the reference measures are preserved. These findings support the evidence of validity concerning the association between the tools at individual level.

The results of Bland-Altman reinforce the fact that the FFQ-Na and the DSQ are partial measures of salt intake, and that even when combined, they tend to underestimate the total intake (1.6 g when compared to the 24h Uri-Na and 1.4 g when compared to the 3-day food record). This tend to underestimated intake is well known for FFQs [21]. However, when the tools are combined, in spite of the difference to the reference measures, this difference seems to be constant all along the different levels of intake ( $r=0.08$ ;  $p=0.3451$  with the 24h Uri-Na and  $r=0.06$ ;  $p=0.4649$  with the 3-day food record). These results indicate that for the combined measures, there is a bias of measurement, but it is constant for every level of intake. This bias is not that important when compared with another study reporting a difference of 5.5 g between their FFQ-Na and a 24h Uri-Na [31]. Thus, our results support at least partially the hypothesis of agreement at group level.

Finally, concerning the cross-classification, we observed that the FFQ-Na separately or in combination with the DSQ was able to discriminate different levels of intake being in

agreement with the reference measures, and this for about 50% of the participants. The agreement for the DSQ was lower, just above 40%. However, there was a high proportion of classification on the opposite quartile: about 30% for the DSQ, 23 -27% for the FFQ-Na and 27-29% for the combined tools. Thus, the combination of both tools did not contribute to optimise the proportion of agreement neither to reduce the classification on the opposite quartile. These results indicate that our third hypothesis regarding the agreement at individual level was only partially confirmed, as the rate of opposite classification was higher than 10%, as recommended in the literature [25]. It is important to highlight, however, that the same was observed for the 3-day food record with the 24h Uri-Na that presented a proportion of agreement higher than 50% but 22% of classification on the opposite quartile.

In summarizing, we can say that when applied to a sample of asymptomatic French-Canadian adults, the FFQ-Na and the DSQ exhibited evidences of temporal stability, confirming our first hypothesis. On the topic of the different facets of validity, the performance of the tools was not uniform. The FFQ-Na had confirmed the hypothesis of association with other reference measures at individual level, but not the DSQ when used alone. On the hypothesis of agreement with the reference measures at group level, it was at least partially confirmed as a bias of measurement is present, but this difference seems to be constant all along the different levels of intake. Finally, concerning the hypothesis of agreement of the classification of salt intake at individual level, it was also partially confirmed, as there was a good proportion of agreement between the FFQ-Na + DSQ and the reference measures, but there was a rate between 20 – 30% of classification on the opposite quartile.

Our data indicate that the FFQ-Na and the DSQ demonstrated to be stable tools, with some facets of validity confirmed. They are not representative of the total salt intake but they are stable and valid tools for the identification of sources of sodium intake among asymptomatic French-Canadian adults. Our sample present a total intake of about 9 g of salt/day in our study (data from the 24h Uri-Na), surpassing the WHO recommendations of 5 to 6 g/day [21]. Thus, along with the objective measures of salt intake, the FFQ-Na and the DSQ can inform public health workers for dietary sodium reduction, considering the specificities of dietary patterns of this population [32].

Several strengths are to be noted in our study. First, the questionnaires assessed were specifically developed for the French-Canadian population, as strongly recommended in the literature [21] and they allow to identify important sources of salt intake in this population. We also developed a tool specifically targeting the use of discretionary salt, that is often absent in the assessment of salt intake when using self-reported measures [15]. It is not an easy estimation and there are several limits with this assessment as in our study, the hypothesis concerning the validity proprieties of the DSQ alone, related to the reference measures (24h Uri-Na and 3-day food record), was not confirmed. But it brings an important information about a familiar trend in the use of added salt. Another strength of our study is the use of 2 reference methods to test the hypotheses of validity of the tools – an objective (24h Uri-Na) and a well-known self-reported measure method (3-day food record). Finally, we can highlight the use of rigorous standards in the development and evaluation of the self-reported tools for the assessment of salt intake from the conception of the tools to the robustness of the sample size, the use of interviewer-administered questionnaires and the variety of methods to assess their measurements properties.

As limits of our study we can highlight the characteristics of our sample. The participants came from a larger study in which one of the inclusion criteria was to be asymptomatic adults. We can see this in the characterization of the sample, which had relatively low values of BMI, waist circumference and blood pressure, which is not in line with the profile of the overall population. Canada presents a rate of about 25% of obesity [33] and 17% of hypertension [34], all of them associated with poor dietary habits and high salt intake. Thus, further studies, including a more diversified population, are recommended to continue the evaluation of the validity proprieties of the developed tools. Another limit of our study was the use of only one measure of 24h Uri-Na. Our tools and the reference measures did not assess salt intake in the same reference period. Thus, the inclusion of several measures of 24h Uri-Na (recommendations are from two to ten [15]) could also be planned in further studies.

In conclusion, the FFQ-Na and the DSQ developed for the French-Canadian population demonstrated evidences of reliability and partial validity at individual and group levels. We

recommend its utilisation along with an objective measure in order to precisely quantify the intake and to identify the sources of consumption. Further studies are still needed to continue assessing the validity of the tool in a more diversified population.

**Acknowledgments:** This study was supported by the Funding received from the Foundation of The Quebec Hearth and Lung Institute and the Quebec Ministry of Education, Recreation and Sport.

**Author Contributions:**

AP-B - participated in the conception of the experiments and performed the experiments, participated in the data analysis and co-wrote the paper;

JFG - participated in the conception of the experiments, participated in the data analysis and co-wrote the paper.

NA - contributed to the structure of the project, recruitment of the participants, participated in the data discussion and revised the paper

JPD - contributed to the structure of the project, recruitment of the of the participants, participated in the data discussion and revised the paper

MD - contributed to the materials/analysis tools, participated in the data discussion and revised the paper.

MCG - conceived and designed the experiments, analyzed the data and co-wrote the paper

**Conflicts of Interest:** “The authors declare no conflict of interest”

## References

1. Barberio, A. M.; Sumar, N.; Trieu, K.; Lorenzetti, D. L.; Tarasuk, V.; Webster, J.; Campbell, N. R. C.; McLaren, L., Population-level interventions in government jurisdictions for dietary sodium reduction: a Cochrane Review. *Int J Epidemiol* **2017**, *46* (5), 1551-1405.
2. He, F. J.; Campbell, N. R.; MacGregor, G. A., Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Rev Panam Salud Publica* **2012**, *32* (4), 293-300.
3. Strazzullo, P.; D'Elia, L.; Kandala, N. B.; Cappuccio, F. P., Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* **2009**, *339*, b4567.
4. He, F. J.; MacGregor, G. A., Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Prog Cardiovasc Dis* **2010**, *52* (5), 363-82.
5. Campbell, N. R.; Lackland, D. T.; Niebylski, M. L., 2014 dietary salt fact sheet of the World Hypertension League, International Society of Hypertension, Pan American Health Organization technical advisory group on cardiovascular disease prevention through dietary salt reduction, the World Health Organization collaborating centre on population salt reduction, and World Action on Salt & Health. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2015**, *17* (1), 7-9.
6. Cappuccio, F. P.; Campbell, N. R., Population Dietary Salt Reduction and the Risk of Cardiovascular Disease: A Commentary on Recent Evidence. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2017**, *19* (1), 4-5.
7. Campbell, N. R.; Lackland, D. T.; Niebylski, M. L.; Orias, M.; Redburn, K. A.; Nilsson, P. M.; Zhang, X. H.; Burrell, L.; Horiuchi, M.; Poulter, N. R.; Prabhakaran, D.; Ramirez, A. J.; Schiffrin, E. L.; Schutte, A. E.; Touyz, R. M.; Wang, J. G.; Weber, M. A.; Rehabilitation, I. C. o. C. P. a., 2016 Dietary Salt Fact Sheet and Call to Action: The World Hypertension League, International Society of Hypertension, and the International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2016**, *18* (11), 1082-1085.
8. WHO, *Guideline: Sodium intake for adults and children*. WHO Press: Geneva, Switzerland, 2012.
9. Forte, J. G.; Miguel, J. M.; Miguel, M. J.; de Pádua, F.; Rose, G., Salt and blood pressure: a community trial. *J Hum Hypertens* **1989**, *3* (3), 179-84.
10. Tian, H. G.; Guo, Z. Y.; Hu, G.; Yu, S. J.; Sun, W.; Pietinen, P.; Nissinen, A., Changes in sodium intake and blood pressure in a community-based intervention project in China. *J Hum Hypertens* **1995**, *9* (12), 959-68.
11. He, F. J.; Li, J.; Macgregor, G. A., Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ* **2013**, *346*, f1325.
12. WHO, *Strategies to monitor and evaluate population sodium consumption and sources of sodium in the diet: report of a joint technical meeting convened by WHO and the Government of Canada*. WHO Press: Geneva, Switzerland, 2011.
13. Arcand, J.; Webster, J.; Johnson, C.; Raj, T. S.; Neal, B.; McLean, R.; Trieu, K.; Wong, M. M.; Leung, A. A.; Campbell, N. R., Announcing "Up to Date in the Science of Sodium". *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2016**, *18* (2), 85-8.
14. Ferreira-Sae, M. C.; Gallani, M. C.; Nadruz, W.; Rodrigues, R. C.; Franchini, K. G.; Cabral, P. C.; Sales, M. L., Reliability and validity of a semi-quantitative FFQ for sodium intake in low-income and low-literacy Brazilian hypertensive subjects. *Public Health Nutr* **2009**, *12* (11), 2168-73.



15. McLean, R. M.; Farmer, V. L.; Nettleton, A.; Cameron, C. M.; Cook, N. R.; Campbell, N. R. C.; Sodium/Salt), T. C. I. C. f. Q. R. o. D., Assessment of dietary sodium intake using a food frequency questionnaire and 24-hour urinary sodium excretion: a systematic literature review. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2017**, *19* (12), 1214-1230.
16. Campbell, N. R.; Correa-Rotter, R.; Cappuccio, F. P.; Webster, J.; Lackland, D. T.; Neal, B.; MacGregor, G. A., Proposed nomenclature for salt intake and for reductions in dietary salt. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **2015**, *17* (4), 247-51.
17. Naska, A.; Lagiou, A.; Lagiou, P., Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects. *F1000Res* **2017**, *6*, 926.
18. Cade, J. E.; Burley, V. J.; Warm, D. L.; Thompson, R. L.; Margetts, B. M., Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutr Res Rev* **2004**, *17* (1), 5-22.
19. Prentice, R. L.; Mossavar-Rahmani, Y.; Huang, Y.; Van Horn, L.; Beresford, S. A.; Caan, B.; Tinker, L.; Schoeller, D.; Bingham, S.; Eaton, C. B.; Thomson, C.; Johnson, K. C.; Ockene, J.; Sarto, G.; Heiss, G.; Neuhauser, M. L., Evaluation and comparison of food records, recalls, and frequencies for energy and protein assessment by using recovery biomarkers. *Am J Epidemiol* **2011**, *174* (5), 591-603.
20. Hawkes, C.; Webster, J., National approaches to monitoring population salt intake: a trade-off between accuracy and practicality? *PLoS One* **2012**, *7* (10), e46727.
21. Willett, W., *Nutritional Epidemiology*. 3 ed.; Oxford university press: Angleterre, 2012.
22. Cade, J.; Thompson, R.; Burley, V.; Warm, D., Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr* **2002**, *5* (4), 567-87.
23. Subar, A. F.; Thompson, F. E.; Smith, A. F.; Jobe, J. B.; Ziegler, R. G.; Potischman, N.; Schatzkin, A.; Hartman, A.; Swanson, C.; Kruse, L., Improving food frequency questionnaires: a qualitative approach using cognitive interviewing. *J Am Diet Assoc* **1995**, *95* (7), 781-8; quiz 789-90.
24. Portney, L. G.; Watkins, M. P., *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*. 3 ed.; Prentice Hall: New Jersey, United States, 2009.
25. Lombard, M. J.; Steyn, N. P.; Charlton, K. E.; Senekal, M., Application and interpretation of multiple statistical tests to evaluate validity of dietary intake assessment methods. *Nutr J* **2015**, *14*, 40.
26. Mattes, R. D.; Donnelly, D., Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr* **1991**, *10* (4), 383-93.
27. Charlton, K. E.; Steyn, K.; Levitt, N. S.; Jonathan, D.; Zulu, J. V.; Nel, J. H., Development and validation of a short questionnaire to assess sodium intake. *Public Health Nutr* **2008**, *11* (1), 83-94.
28. Li, J.; Lu, Z.; Yan, L.; Zhang, J.; Tang, J.; Cai, X.; Guo, X.; Ma, J.; Xu, A., [Comparison of dietary survey, frequency and 24 hour urinary Na methods in evaluation of salt intake in the population]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* **2014**, *48* (12), 1093-7.
29. Murakami, K.; Sasaki, S.; Uenishi, K.; Group, J. D. S. S. f. N. a. B., The degree of misreporting of the energy-adjusted intake of protein, potassium, and sodium does not differ among under-, acceptable, and over-reporters of energy intake. *Nutr Res* **2012**, *32* (10), 741-50.

30. Sasaki, S.; Yanagibori, R.; Amano, K., Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J* **1998**, *62* (6), 431-5.
31. Kelly, C.; Geaney, F.; Fitzgerald, A. P.; Browne, G. M.; Perry, I. J., Validation of diet and urinary excretion derived estimates of sodium excretion against 24-h urine excretion in a worksite sample. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* **2015**, *25* (8), 771-9.
32. McLean, R. M., Measuring population sodium intake: a review of methods. *Nutrients* **2014**, *6* (11), 4651-62.
33. Statistics Canada. Adjusting the scales: Obesity in the Canadian population after correcting for respondent bias. **2014**, <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-624-x/2014001/article/11922-eng.htm>.
34. Statistics Canada. High blood pressure, 2014. **2014**, <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-625-x/2015001/article/14184-eng.htm>.

**Table 1.** Results of the test-retest for the FFQ-Na and the DSQ (n=36)

	<b>Test</b>	<b>Retest</b>	<b>ICC (95% CI)</b>
Total salt intake from added salt and seasonings from the DSQ (g/day)	1.67±1.19	1.48±1.04	0.73 (0.56,0.85)
Total salt intake from the FFQ-Na (g/day)	4.73±2.30	4.58±2.22	0.97 (0.94,0.98)
Total salt intake from combined DSQ + FFQ-Na (g/day)	6.40±2.73	6.25±2.65	0.98 (0.95,0.99)

**Table 2.** Sociodemographic and clinical characteristics of the participants

	<b>Total Sample</b> (n = 164)		<b>Male</b> (n = 95)		<b>Female</b> (n = 69)	
	<b>Mean</b> (SD)	<b>Median</b> (IQR)	<b>Mean</b> (SD)	<b>Median</b> (IQR)	<b>Mean</b> (SD)	<b>Median</b> (IQR)
<b>Age (years)</b>	51.4 (8.0)	52.1 (14.2)	51.1 (7.9)	51.6 (13.5)	51.9 (8.1)	53.3 (14.6)
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.0 (3.6)	25.8 (4.6)	26.3 (2.9)	26.3 (3.6)	25.5 (4.4)	24.6 (5.8)
<b>WC (cm)</b>	89.5 (11.1)	90.3 (16.9)	93.5 (9.3)	92.7 (11.2)	83.7 (11.0)	82.4 (18.4)
<b>SBP (mmHg)</b>	116.9 (11.5)	118.0 (8.0)	119.8 (10.1)	120 (15.0)	112.8 (12.2)	114.0 (18.0)
<b>DBP (mmHg)</b>	73.1 (8.9)	72.0 (12.3)	75.4 (8.2)	75.0 (12.0)	69.8 (8.9)	68.0 (13.0)

WC: waist circumference, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, SD: standard deviation, IQR: interquartile range

**Table 3.** Dietary intake of sodium from the FFQ-Na, the DSQ, the 3-day food record and the 24h Uri-Na

	<b>Total Sample</b>		<b>Male</b>		<b>Female</b>	
	Mean (SD)	Median (IQR)	Mean (SD)	Median (IQR)	Mean (SD)	Median (IQR)
<b>DSQ*</b> (n = 164)	2.0 (1.6)	1.6 (1.7)	1.8 (1.4)	1.4 (1.1)	2.4 (1.9)	1.8 (1.8)
<b>FFQ-Na*</b> (n = 164)	4.7 (2.3)	4.3 (2.6)	5.6 (2.4)	5.1 (2.5)	3.6 (1.7)	3.3 (1.6)
<b>24h Uri-Na*</b> (n = 162)	9.1 (4.2)	8.2 (4.5)	10.3 (4.5)	9.4 (4.6)	7.6 (3.2)	7.1 (3.6)
<b>3-day food record *</b> (n = 142)	7.9 (2.8)	7.7 (1.7)	8.9 (2.8)	8.8 (2.0)	6.6 (2.2)	6.4 (1.4)

\*g of salt/day

**Table 4.** Spearman correlation coefficients of the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

	<b>24h Uri-Na</b>	<b>3-day food record</b>	<b>FFQ-Na</b>	<b>DSQ</b>
<b>FFQ-Na</b>	0.30*	0.35*		
<b>DSQ</b>	0.09	0.03	0.13	
<b>FFQ-Na + DSQ</b>	0.29*	0.31*	0.84*	0.57*

\* $p < 0.001$ .

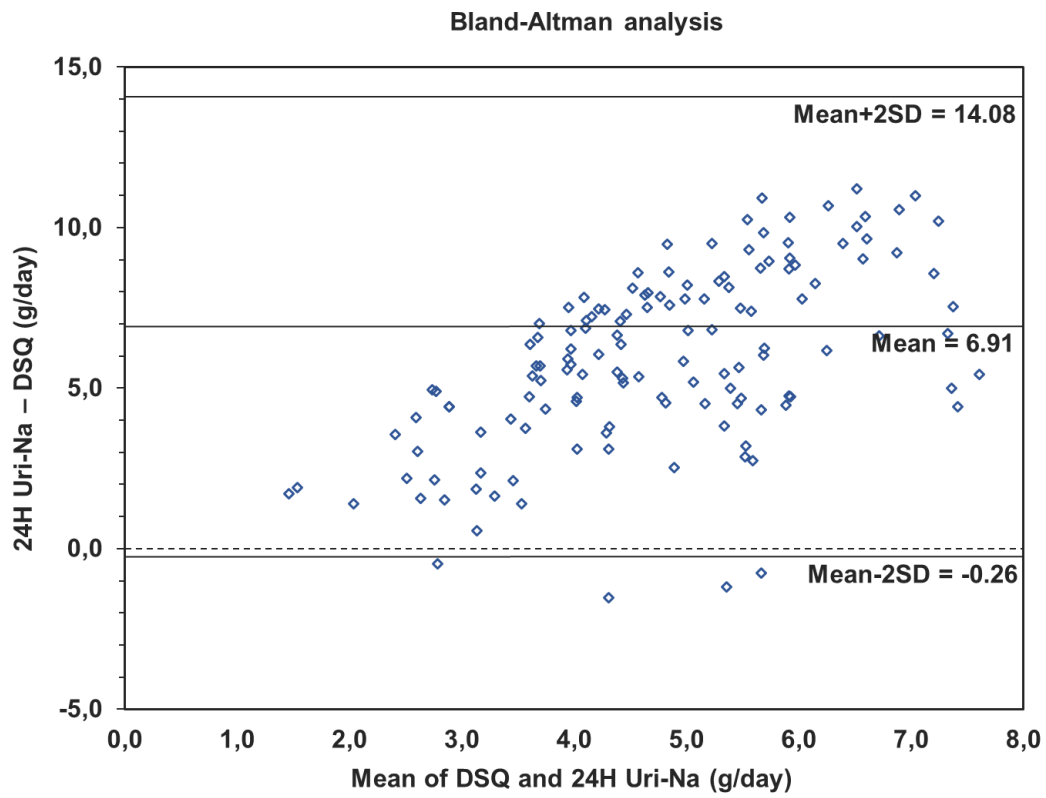
**Table 5.** Bland-Altman results for the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

	<b>Difference</b> (SD); (mean-2SD, mean+2SD)	<b>Correlation</b>
<b>DSQ and 24h Uri-Na</b> (n = 141)	6.09 (2.89); (0.41, 11.87)	0.61* <i>p</i> <0.0001
<b>DSQ and 3-day food record</b> (n = 136)	5.80 (2.84); (0.12, 11.48)	0.56* <i>p</i> <0.0001
<b>FFQ-Na and 24h Uri-Na</b> (n = 144)	3.38 (2.75); (-2.12, 8.88)	0.28* <i>p</i> =0.0006
<b>FFQ-Na and 3-day food record</b> (n = 138)	3.30 (2.59); (-1.88, 8.48)	0.38 <i>p</i> < 0.0001
<b>FFQ-Na + DSQ and 24h Uri-Na</b> (n = 144)	1.56 (3.08); (-4.60, 7.72)	0.08 <i>p</i> =0.3451
<b>FFQ-Na + DSQ and 3-day food record</b> (n = 137)	1.36 (2.97); (-4.78, 7.3)	0.06 <i>p</i> =0.4649

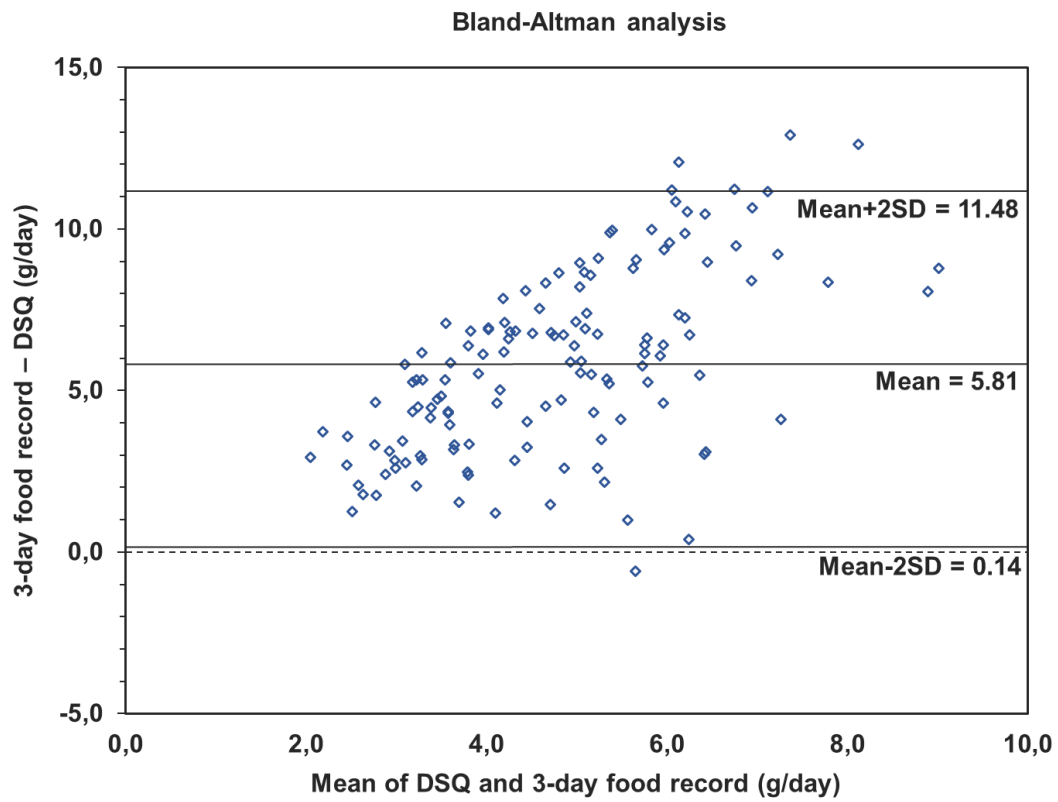
**Table 6.** Cross-classification results for the FFQ-Na, DSQ, 24h Uri-Na and 3-day food record

	<b>Proportion of agreement</b>	<b>Proportion of opposite quartile</b>
<b>DSQ and 24h Na-Uri</b>	41.4 %	33.8 %
<b>DSQ and 3-day food record</b>	43.8 %	32.3 %
<b>FFQ-Na and 24h Na-Uri</b>	53.3 %	23.1 %
<b>FFQ-Na and 3-day food record</b>	48.3 %	27.6 %
<b>FFQ-Na + DSQ and 24h Na-Uri</b>	49.2 %	27.1 %
<b>FFQ-Na + DSQ and 3-day food record</b>	48.0%	27.8%
<b>24h Na-Uri and 3-day food record</b>	54.3 %	22.0 %

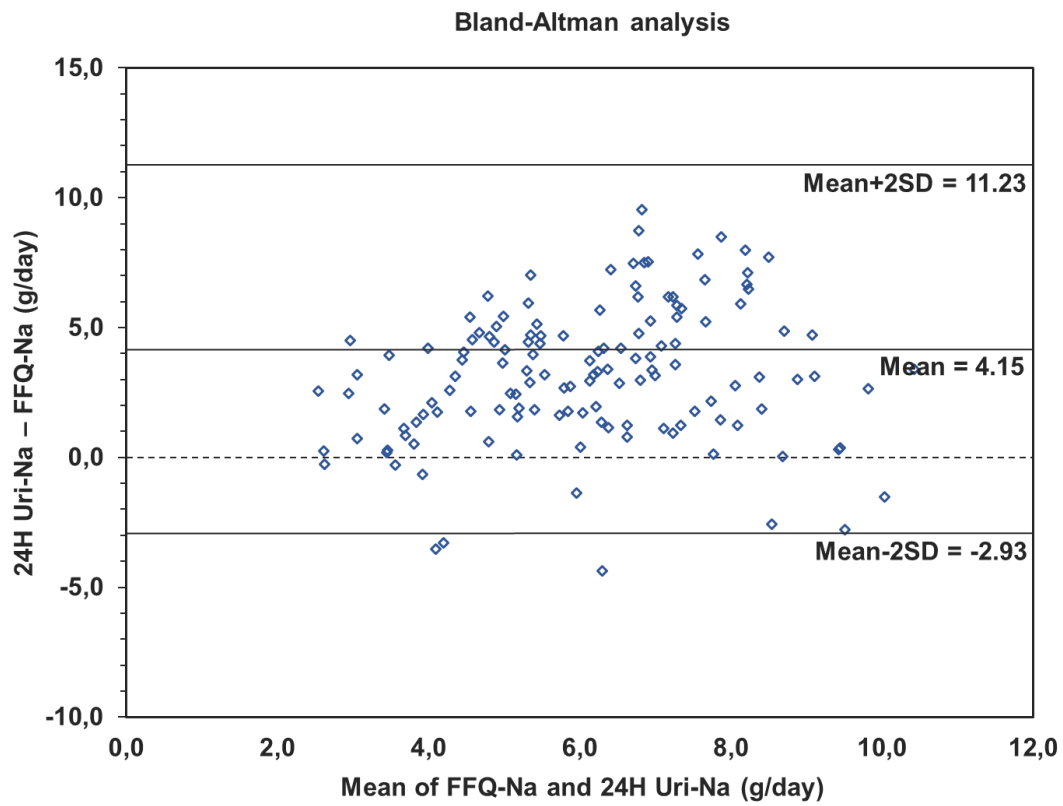
**Figure 1a.** Bland-Altman for the DSQ and the 24h Uri-Na



**Figure 1b.** Bland-Altman for the DSQ and the 3-day food record

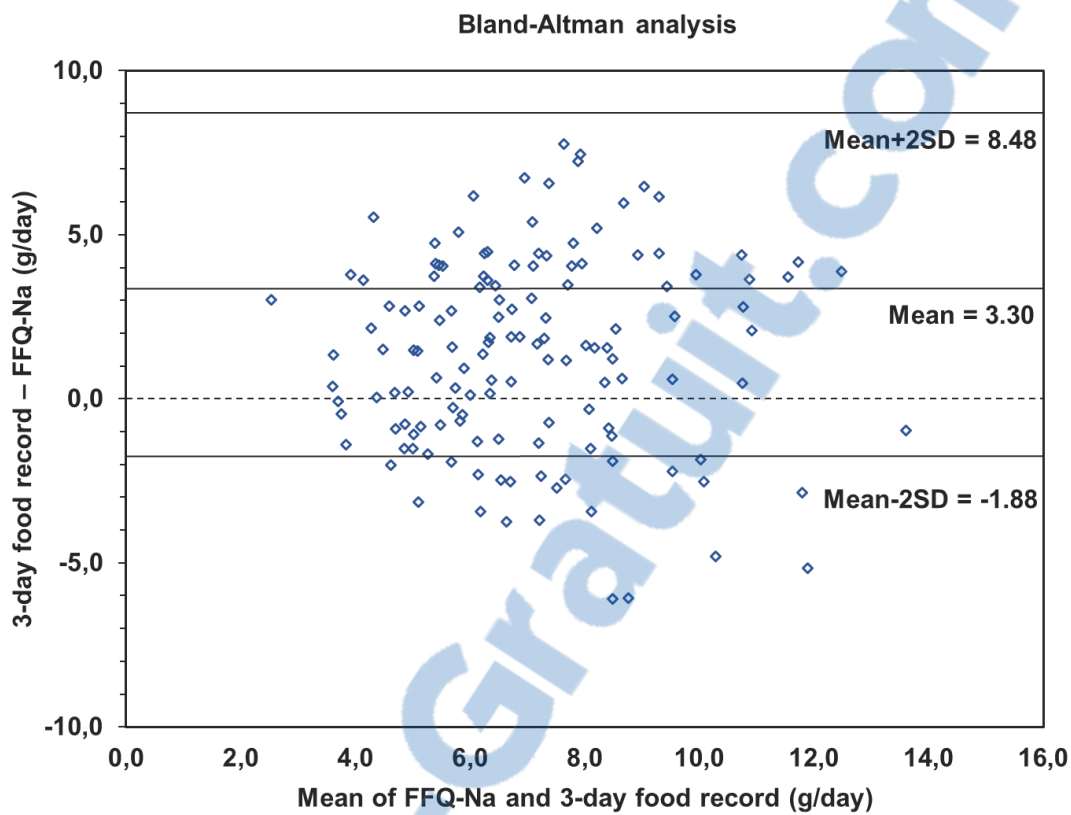


**Figure 1c.** Bland-Altman for the FFQ-Na and the 24h Uri-Na

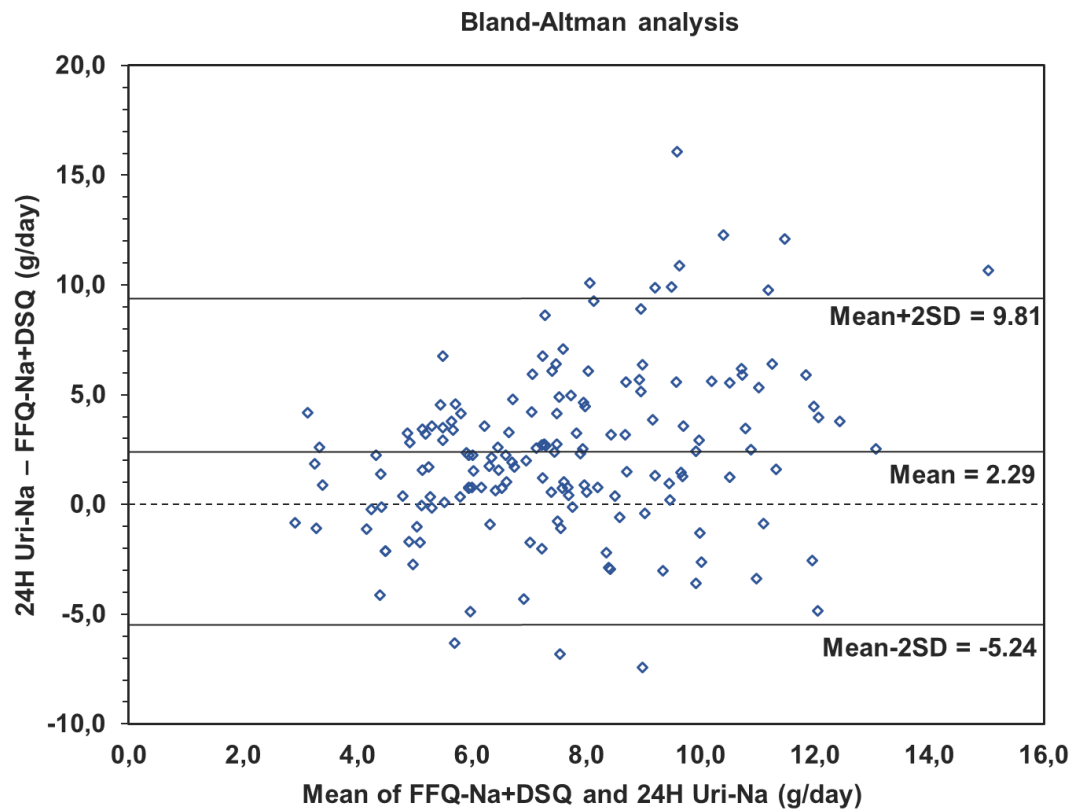




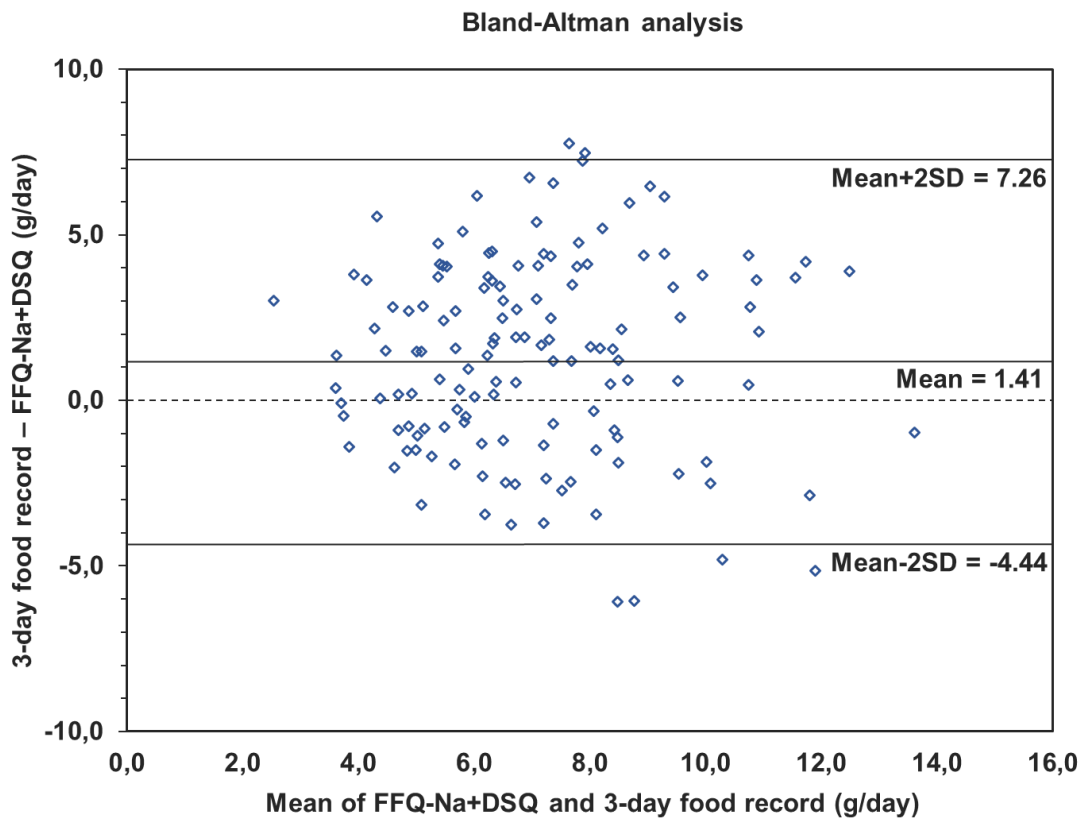
**Figure 1d.** Bland-Altman for the FFQ-Na and the 3-day food record



**Figure 1e.** Bland-Altman for the FFQ-Na + DSQ and the 24h Uri-Na



**Figure 1f.** Bland-Altman for the FFQ-Na + DSQ and the 3-day food record



## **Chapitre 5 : Considérations finales**

Ce mémoire de maîtrise a présenté le processus de développement et de validation de deux questionnaires auto-rapportés (le QSD et le QFA-Na) visant l'évaluation de la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone. Le processus de développement des questionnaires a été fait rigoureusement selon les recommandations de la littérature, ainsi que les étapes d'évaluation de leurs propriétés de mesure. Certaines forces sont à noter quant aux questionnaires développés. Tout d'abord, le QSD et le QFA-Na ont été élaborés spécifiquement pour la population étudiée. Ensuite, la taille de l'échantillon pour l'évaluation de la fidélité et de la validité respectait les recommandations. De plus, le fait que les questionnaires ont été administrés par entrevue avec un interviewer a permis de recueillir des données plus fiables. Finalement, une autre force de cette étude a été l'utilisation de deux mesures de référence différentes et pertinentes pour l'évaluation de la validité des questionnaires. Comme limites en lien avec le développement des questionnaires, il faut tout d'abord noter les caractéristiques de l'échantillon choisi. En effet, les participants étaient issus d'une étude dans laquelle les participants étaient relativement en bonne santé. Une autre limite est l'utilisation d'une seule mesure de collecte urinaire de 24h, alors que la littérature en recommande plusieurs pour les études de validation.

Les résultats de cette étude amènent une contribution unique pour l'infirmière dans son rôle d'éducation pour la santé, dans un objectif de promotion d'une saine consommation de sel. Les outils développés, et dont les propriétés de mesure ont été démontrées, permettront à l'infirmière d'établir un profil précis de la consommation de sel chez la population ciblée. La consommation de sel est un auto-soin qui doit être évalué et entrepris par le patient, soutenu par une infirmière, dans un objectif de gestion de la maladie et de maintien d'une certaine stabilité, comme expliqué dans la théorie des auto-soins dans la maladie chronique. Le QSD et le QFA-Na fourniront aux infirmières une description détaillée de la consommation de sel de leurs patients, ce qui leur permettra d'envisager des interventions futures en clinique et en recherche. Ces outils sont donc complémentaires à celui déjà développé avec la théorie de l'auto-soin chez le patient hypertendu, qui englobe tous les différents auto-soins, dont la consommation de sel, mais qui ne permet pas de l'évaluer en profondeur n'y de la quantifier de manière précise.

En définissant le comportement et les sources principales de consommation de sel chez les adultes canadiens francophones, des études subséquentes pourront être faites afin de comprendre les déterminants psychosociaux de ces comportements, ce qui aurait été difficile avant la disponibilité des outils développés. À partir d'une compréhension approfondie de la consommation de sel, l'infirmière sera en mesure de proposer, tester et évaluer des interventions spécifiques pour la promotion d'une saine consommation de sel chez les adultes canadiens francophones. Ceux-ci seront alors plus en mesure de prendre en charge leurs auto-soins de maintien de la santé, dans une perspective de prévention et de gestion des maladies chroniques.

## **Chapitre 6 : Conclusion**

Les objectifs de mon projet de maîtrise étaient de développer deux questionnaires (QSD et QFA-Na) permettant l'évaluation de la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone et de démontrer leurs propriétés de mesure, soit leur fidélité et leur validité. Le QSD et le QFA-Na, lorsqu'appliqués à un échantillon de la population étudiée, ont présenté des évidences de stabilité temporelle, confirmant ainsi l'hypothèse concernant la fidélité. En ce qui a trait aux différentes facettes de la validité, la performance des outils n'a pas été uniforme. Pour le QFA-Na et les deux questionnaires combinés (QFA-Na et QSD), les hypothèses de validité ont été soit confirmées ou partiellement confirmées, ce qui n'a pas été le cas pour le QSD lorsqu'utilisé de façon isolée. Ainsi, l'utilisation du QSD et du QFA-Na peut être recommandée pour évaluer la consommation de sel chez la population adulte canadienne francophone, mais surtout pour l'identification des sources majeures de consommation. Pour la quantification précise de la consommation, l'utilisation des questionnaires devra être faite en association avec une mesure objective. D'autres études sont encore nécessaires pour continuer à évaluer la validité de ces outils, et ce entre autres avec une population plus diversifiée.

## Bibliographie

- AIIC. (2018). Prévention et prise en charge des maladies chroniques. Retrieved from <https://www.cna-aiic.ca/fr/representation-et-politiques/prevention-et-prise-en-charge-des-maladies-chroniques>
- Arcand, J., Webster, J., Johnson, C., Raj, T. S., Neal, B., McLean, R., . . . Campbell, N. R. (2016). Announcing "Up to Date in the Science of Sodium". *J Clin Hypertens (Greenwich)*, *18*(2), 85-88. doi:10.1111/jch.12732
- Ausili, D., Barbaranelli, C., Rossi, E., Rebora, P., Fabrizi, D., Coghi, C., . . . Riegel, B. (2017). Development and psychometric testing of a theory-based tool to measure self-care in diabetes patients: the Self-Care of Diabetes Inventory. *BMC Endocr Disord*, *17*(1), 66. doi:10.1186/s12902-017-0218-y
- Barberio, A. M., Sumar, N., Trieu, K., Lorenzetti, D. L., Tarasuk, V., Webster, J., . . . McLaren, L. (2017). Population-level interventions in government jurisdictions for dietary sodium reduction: a Cochrane Review. *Int J Epidemiol*, *46*(5), 1551-1405. doi:10.1093/ije/dyw361
- Barr, S. I. (2010). Reducing dietary sodium intake: the Canadian context. *Appl Physiol Nutr Metab*, *35*(1), 1-8. doi:10.1139/H09-126
- Benjamin, E. J., Virani, S. S., Callaway, C. W., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., . . . Subcommittee, A. H. A. C. o. E. a. P. S. C. a. S. S. (2018). Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, *137*(12), e67-e492. doi:10.1161/CIR.0000000000000558
- Boswell, C., & Cannon, S. (2014). *Introduction to Nursing Research: Incorporating Evidence-Based Practice* (3 ed.). États-Unis, Massachusetts: Jones and Bartlett Learning.
- Brown, I. J., Dyer, A. R., Chan, Q., Cogswell, M. E., Ueshima, H., Stamler, J., . . . Group, I. C.-O. R. (2013). Estimating 24-hour urinary sodium excretion from casual urinary sodium concentrations in Western populations: the INTERSALT study. *Am J Epidemiol*, *177*(11), 1180-1192. doi:10.1093/aje/kwt066
- Cade, J., Thompson, R., Burley, V., & Warm, D. (2002). Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr*, *5*(4), 567-587. doi:10.1079/PHN2001318
- Cade, J. E., Burley, V. J., Warm, D. L., Thompson, R. L., & Margetts, B. M. (2004). Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutr Res Rev*, *17*(1), 5-22. doi:10.1079/NRR200370
- Campbell, N. R., Correa-Rotter, R., Cappuccio, F. P., Webster, J., Lackland, D. T., Neal, B., & MacGregor, G. A. (2015). Proposed nomenclature for salt intake and for reductions in dietary salt. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, *17*(4), 247-251. doi:10.1111/jch.12442
- Campbell, N. R., Lackland, D. T., & Niebylski, M. L. (2015). 2014 dietary salt fact sheet of the World Hypertension League, International Society of Hypertension, Pan American Health Organization technical advisory group on cardiovascular disease prevention through dietary salt reduction, the World Health Organization collaborating centre on population salt reduction, and World Action on Salt & Health. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, *17*(1), 7-9. doi:10.1111/jch.12402
- Campbell, N. R., Lackland, D. T., Niebylski, M. L., Orias, M., Redburn, K. A., Nilsson, P. M., . . . Rehabilitation, I. C. o. C. P. a. (2016). 2016 Dietary Salt Fact Sheet and Call

- to Action: The World Hypertension League, International Society of Hypertension, and the International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 18(11), 1082-1085. doi:10.1111/jch.12894
- Cappuccio, F. P., & Campbell, N. R. (2017). Population Dietary Salt Reduction and the Risk of Cardiovascular Disease: A Commentary on Recent Evidence. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 19(1), 4-5. doi:10.1111/jch.12917
- Charlton, K. E., Steyn, K., Levitt, N. S., Jonathan, D., Zulu, J. V., & Nel, J. H. (2008). Development and validation of a short questionnaire to assess sodium intake. *Public Health Nutr*, 11(1), 83-94. doi:10.1017/S1368980007000146
- Cornélio, M. E., Godin, G., Rodrigues, R., Agondi, R., Spana, T., & Gallani, M. C. (2013). Development of the SALdável programme to reduce salt intake among hypertensive Brazilian women: an intervention mapping approach. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 12(4), 385-392. doi:10.1177/1474515112461324
- Cornélio, M. E., Godin, G., Rodrigues, R. C., de Freitas Agondi, R., Alexandre, N. M., & Gallani, M. C. (2016). Effect of a behavioral intervention of the SALdável program to reduce salt intake among hypertensive women: A randomized controlled pilot study. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 15(3), e85-94. doi:10.1177/1474515115589275
- de Freitas Agondi, R., Cornélio, M. E., Rodrigues, R. C., & Gallani, M. C. (2014). Implementation Intentions on the Effect of Salt Intake among Hypertensive Women: A Pilot Study. *Nurs Res Pract*, 2014, 196410. doi:10.1155/2014/196410
- Dickson, V. V., Lee, C., Yehle, K. S., Abel, W. M., & Riegel, B. (2017). Psychometric Testing of the Self-care of Hypertension Inventory. *J Cardiovasc Nurs*, 32(5), 431-438. doi:10.1097/JCN.0000000000000364
- Ferreira-Sae, M. C., Gallani, M. C., Nadruz, W., Rodrigues, R. C., Franchini, K. G., Cabral, P. C., & Sales, M. L. (2009). Reliability and validity of a semi-quantitative FFQ for sodium intake in low-income and low-literacy Brazilian hypertensive subjects. *Public Health Nutr*, 12(11), 2168-2173. doi:10.1017/s1368980009005825
- Forte, J. G., Miguel, J. M., Miguel, M. J., de Pádua, F., & Rose, G. (1989). Salt and blood pressure: a community trial. *J Hum Hypertens*, 3(3), 179-184.
- Gaziano, T. A., Bitton, A., Anand, S., Weinstein, M. C., & Hypertension, I. S. o. (2009). The global cost of nonoptimal blood pressure. *J Hypertens*, 27(7), 1472-1477. doi:10.1097/HJH.0b013e32832a9ba3
- Gleason, P. M., Harris, J., Sheean, P. M., Boushey, C. J., & Bruemmer, B. (2010). Publishing nutrition research: validity, reliability, and diagnostic test assessment in nutrition-related research. *J Am Diet Assoc*, 110(3), 409-419. doi:10.1016/j.jada.2009.11.022
- Han, S., Cheng, D., Liu, N., & Kuang, H. (2018). The relationship between diabetic risk factors, diabetic complications and salt intake. *J Diabetes Complications*. doi:10.1016/j.jdiacomp.2018.02.003
- Hawkes, C., & Webster, J. (2012). National approaches to monitoring population salt intake: a trade-off between accuracy and practicality? *PLoS One*, 7(10), e46727. doi:10.1371/journal.pone.0046727
- He, F. J., Campbell, N. R., & MacGregor, G. A. (2012). Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Rev Panam Salud Publica*, 32(4), 293-300.
- He, F. J., Li, J., & Macgregor, G. A. (2013). Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ*, 346, f1325.



- He, F. J., & MacGregor, G. A. (2009). A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens*, 23(6), 363-384. doi:10.1038/jhh.2008.144
- He, F. J., & MacGregor, G. A. (2010). Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Prog Cardiovasc Dis*, 52(5), 363-382. doi:10.1016/j.pcad.2009.12.006
- Heidenreich, P. A., Trogon, J. G., Khavjou, O. A., Butler, J., Dracup, K., Ezekowitz, M. D., . . . Woo, Y. J. (2011). Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation*, 123(8), 933-944. doi:10.1161/CIR.0b013e31820a55f5
- INSPQ. (2009). *Résumé du rapport «La consommation alimentaire et les apports nutritionnels des adultes québécois»*. Retrieved from Québec (Canada):
- Jaarsma, T., Cameron, J., Riegel, B., & Stromberg, A. (2017). Factors Related to Self-Care in Heart Failure Patients According to the Middle-Range Theory of Self-Care of Chronic Illness: a Literature Update. *Curr Heart Fail Rep*, 14(2), 71-77. doi:10.1007/s11897-017-0324-1
- Jaarsma, T., Halfens, R., Huijter Abu-Saad, H., Dracup, K., Gorgels, T., van Ree, J., & Stappers, J. (1999). Effects of education and support on self-care and resource utilization in patients with heart failure. *Eur Heart J*, 20(9), 673-682. doi:10.1053/euhj.1998.1341
- Johnson, C., Raj, T. S., Trieu, K., Arcand, J., Wong, M. M., McLean, R., . . . Webster, J. (2016). The Science of Salt: A Systematic Review of Quality Clinical Salt Outcome Studies June 2014 to May 2015. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 18(9), 832-839. doi:10.1111/jch.12877
- Johnson, C., Raj, T. S., Trudeau, L., Bacon, S. L., Padwal, R., Webster, J., & Campbell, N. (2015). The science of salt: a systematic review of clinical salt studies 2013 to 2014. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 17(5), 401-411. doi:10.1111/jch.12529
- Kelly, C., Geaney, F., Fitzgerald, A. P., Browne, G. M., & Perry, I. J. (2015). Validation of diet and urinary excretion derived estimates of sodium excretion against 24-h urine excretion in a worksite sample. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 25(8), 771-779. doi:10.1016/j.numecd.2015.04.010
- Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Snyder, S. (2012). *Soins infirmiers : théorie et pratique* Canada, Québec ERPI.
- Lee, D. S., Chiu, M., Manuel, D. G., Tu, K., Wang, X., Austin, P. C., . . . Team, C. C. O. R. (2009). Trends in risk factors for cardiovascular disease in Canada: temporal, socio-demographic and geographic factors. *CMAJ*, 181(3-4), E55-66. doi:10.1503/cmaj.081629
- Li, J., Lu, Z., Yan, L., Zhang, J., Tang, J., Cai, X., . . . Xu, A. (2014). [Comparison of dietary survey, frequency and 24 hour urinary Na methods in evaluation of salt intake in the population]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 48(12), 1093-1097.
- Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., . . . Memish, Z. A. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2224-2260. doi:10.1016/S0140-6736(12)61766-8
- LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2013). *Nursing Research in Canada: Methods, Critical Appraisal, and Utilization* (3 ed.). Canada, Ontario: Elsevier.

- LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2014). *Nursing Research: Methods and Critical Appraisal for Evidence-Based Practice* (8 ed.). États-Unis, Missouri: Elsevier.
- Lombard, M. J., Steyn, N. P., Charlton, K. E., & Senekal, M. (2015). Application and interpretation of multiple statistical tests to evaluate validity of dietary intake assessment methods. *Nutr J*, *14*, 40. doi:10.1186/s12937-015-0027-y
- Lucko, A., Doktorchik, C. T., & Campbell, N. R. (2018). Impact of quality of research on patient outcomes in the Institute of Medicine 2013 report on dietary sodium. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, *20*(2), 345-350. doi:10.1111/jch.13168
- Ma, Y., He, F. J., & MacGregor, G. A. (2015). High salt intake: independent risk factor for obesity? *Hypertension*, *66*(4), 843-849. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05948
- Mattes, R. D., & Donnelly, D. (1991). Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr*, *10*(4), 383-393.
- McLean, R. M. (2014). Measuring population sodium intake: a review of methods. *Nutrients*, *6*(11), 4651-4662. doi:10.3390/nu6114651
- McLean, R. M., Farmer, V. L., Nettleton, A., Cameron, C. M., Cook, N. R., Campbell, N. R. C., & Sodium/Salt, T. C. I. C. f. Q. R. o. D. (2017). Assessment of dietary sodium intake using a food frequency questionnaire and 24-hour urinary sodium excretion: a systematic literature review. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, *19*(12), 1214-1230. doi:10.1111/jch.13148
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., . . . de Vet, H. C. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol*, *63*(7), 737-745. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.02.006
- Mozaffarian, D., Fahimi, S., Singh, G. M., Micha, R., Khatibzadeh, S., Engell, R. E., . . . Group, G. B. o. D. N. a. C. D. E. (2014). Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med*, *371*(7), 624-634. doi:10.1056/NEJMoa1304127
- Murakami, K., Sasaki, S., Uenishi, K., & Group, J. D. S. S. f. N. a. B. (2012). The degree of misreporting of the energy-adjusted intake of protein, potassium, and sodium does not differ among under-, acceptable, and over-reporters of energy intake. *Nutr Res*, *32*(10), 741-750. doi:10.1016/j.nutres.2012.09.001
- Naska, A., Lagiou, A., & Lagiou, P. (2017). Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects. *F1000Res*, *6*, 926. doi:10.12688/f1000research.10703.1
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice* (3 ed.). New Jersey, United States: Prentice Hall.
- Prentice, R. L., Mossavar-Rahmani, Y., Huang, Y., Van Horn, L., Beresford, S. A., Caan, B., . . . Neuhouser, M. L. (2011). Evaluation and comparison of food records, recalls, and frequencies for energy and protein assessment by using recovery biomarkers. *Am J Epidemiol*, *174*(5), 591-603. doi:10.1093/aje/kwr140
- Public Health Agency of Canada. (2016). Chronic Disease and Injury Indicator Framework. Retrieved from <https://www.canada.ca/en/public-health/corporate/publications/chief-public-health-officer-reports-state-public-health-canada/2016-health-status-canadians/page-17-how-are-we-unhealthy-cardiovascular-disease.html>

- Riegel, B., & Dickson, V. V. (2008). A situation-specific theory of heart failure self-care. *J Cardiovasc Nurs*, 23(3), 190-196. doi:10.1097/01.JCN.0000305091.35259.85
- Riegel, B., Jaarsma, T., & Strömberg, A. (2012). A middle-range theory of self-care of chronic illness. *ANS Adv Nurs Sci*, 35(3), 194-204. doi:10.1097/ANS.0b013e318261b1ba
- Riegel, B., Stromberg, A., & Jaarsma, T. (2014). Content validity testing of the self-care of chronic illness inventory. *Nursing Research*, 63(2), 73-74.
- Sasaki, S., Yanagibori, R., & Amano, K. (1998). Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J*, 62(6), 431-435.
- Sidani, S., & Braden, C. J. (2011). *Design, Evaluation, and Translation of Nursing Interventions*. Toronto, Canada: Wiley-Blackwell.
- Statistiques Canada. (2014). Adjusting the scales: Obesity in the Canadian population after correcting for respondent bias. Retrieved from <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-624-x/2014001/article/11922-eng.htm>
- Statistiques Canada. (2014). High blood pressure, 2014. Retrieved from <https://www.statcan.gc.ca/pub/82-625-x/2015001/article/14184-eng.htm>
- Strazzullo, P., D'Elia, L., Kandala, N. B., & Cappuccio, F. P. (2009). Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 339, b4567.
- Subar, A. F., Thompson, F. E., Smith, A. F., Jobe, J. B., Ziegler, R. G., Potischman, N., . . . Kruse, L. (1995). Improving food frequency questionnaires: a qualitative approach using cognitive interviewing. *J Am Diet Assoc*, 95(7), 781-788; quiz 789-790.
- Subasinghe, A. K., Arabshahi, S., Busingye, D., Evans, R. G., Walker, K. Z., Riddell, M. A., & Thrift, A. G. (2016). Association between salt and hypertension in rural and urban populations of low to middle income countries: a systematic review and meta-analysis of population based studies. *Asia Pac J Clin Nutr*, 25(2), 402-413.
- Tian, H. G., Guo, Z. Y., Hu, G., Yu, S. J., Sun, W., Pietinen, P., & Nissinen, A. (1995). Changes in sodium intake and blood pressure in a community-based intervention project in China. *J Hum Hypertens*, 9(12), 959-968.
- Trieu, K., Neal, B., Hawkes, C., Dunford, E., Campbell, N., Rodriguez-Fernandez, R., . . . Webster, J. (2015). Salt Reduction Initiatives around the World - A Systematic Review of Progress towards the Global Target. *PLoS One*, 10(7), e0130247. doi:10.1371/journal.pone.0130247
- Vaughan Dickson, V., Lee, C. S., Yehle, K. S., Mola, A., Faulkner, K. M., & Riegel, B. (2017). Psychometric Testing of the Self-Care of Coronary Heart Disease Inventory (SC-CHDI). *Res Nurs Health*, 40(1), 15-22. doi:10.1002/nur.21755
- WHO. (2009). *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks* Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2012). *Guideline: Sodium intake for adults and children*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Strategies to monitor and evaluate population sodium consumption and sources of sodium in the diet: report of a joint technical meeting convened by WHO and the Government of Canada*. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Willett, W. (2012). *Nutritional Epidemiology* (3 ed.). Angleterre: Oxford university press.

## Annexes

### Annexe 1 : Formulaire de consentement pour le test-retest



INSTITUT UNIVERSITAIRE  
DE CARDIOLOGIE  
ET DE PNEUMOLOGIE  
DE QUÉBEC

#### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

**Titre du projet : Consommation de sel et les seuils gustatifs de sodium: relation avec la graisse viscérale, l'obésité/graisse ectopique, l'athérosclérose et le risque cardiovasculaire. (*Salt intake and sodium taste thresholds: relationship with visceral obesity/ectopic fat, atherosclerosis and cardiovascular risk*)- sous-étude de fidélité des questionnaires**

**Titre abrégé : Consommation de sel et obésité – sous-étude**

**Chercheur responsable du projet : Maria Cecília Gallani RN PhD**

**Co-chercheurs :** Jean-Pierre Després PhD  
Gaston Godin PhD  
Éric Larose MD PhD  
Caroline Rhéaume MD PhD  
Natalie Almeras PhD  
Vicky Drapeau PhD  
Jean-François Giguère RN PhD  
Alexandra Proulx-Belhumeur RN Étudiante au doctorat  
Samuel Claude Pelletier - RN Étudiante à la maîtrise

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent. Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable du projet ou aux autres membres du personnel affectés au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

#### **INTRODUCTION ET BUT DE LA SOUS-ÉTUDE**

Vous êtes invité(e) à participer à cette sous-étude qui vise à vérifier la fidélité de deux questionnaires dans le cadre de l'étude « Consommation de sel et les seuils gustatifs de sodium: relation avec la graisse viscérale, l'obésité/graisse ectopique, l'athérosclérose et le risque cardiovasculaire ». Le premier questionnaire vise à évaluer votre consommation

d'aliments riches en sodium (QFA-Na) et l'autre quantifie votre utilisation du sel de table avant et après la préparation des repas (QSD).

## **DÉROULEMENT DE LA SOUS-ÉTUDE**

Si vous acceptez de participer à cette sous-étude, vous signerez le formulaire de consentement et nous vous inviterons à répondre à ces deux questionnaires, par le biais d'une entrevue, d'une durée maximale de 30 minutes et, cela, à deux reprises, dans un intervalle de 7 à 15 jours. Un total de 40 participants seront rencontrés lors de cette sous-étude.

## **RISQUES ET INCONVÉNIENTS ASSOCIÉS AU PROJET DE RECHERCHE**

Cette étude est considérée comme ayant un risque minime. L'inconvénient est lié au temps requis pour répondre aux questionnaires.

## **AVANTAGES**

Vous ne retirerez aucun bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche. Toutefois, les résultats obtenus pourraient contribuer à l'avancement des connaissances dans ce domaine et à rendre disponible des outils pour mesurer la consommation de sel et pour aider à estimer le risque cardiovasculaire associé à la consommation de sel.

## **AUTRES TRAITEMENTS POSSIBLES**

Si vous décidez de ne pas participer à cette étude, vos données ne seront pas recueillies par l'investigateur. Votre décision de ne pas participer à l'étude n'affectera pas le traitement que vous pouvez éventuellement recevoir auprès de l'IUCPQ.

## **PARTICIPATION VOLONTAIRE ET POSSIBILITÉ DE RETRAIT**

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au chercheur responsable du projet ou à l'un des membres du personnel affecté au projet.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec le chercheur responsable du projet et les autres intervenants.

Le chercheur responsable du projet de recherche, le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ, l'organisme subventionnaire ou le commanditaire peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement, si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que votre participation au projet n'est plus dans votre intérêt, si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche ou s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si vous vous retirez ou êtes retiré du projet, l'information déjà obtenue dans le cadre de ce projet sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour assurer votre sécurité et aussi celles des autres participants de recherche et rencontrer les exigences réglementaires.

Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement du projet qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai, verbalement et par écrit.

## **CONFIDENTIALITÉ**

Durant votre participation à ce projet, le chercheur responsable ainsi que son personnel recueilleront et consigneront dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis.

Ces renseignements peuvent comprendre les informations contenues dans vos dossiers médicaux concernant votre état de santé passé et présent, vos habitudes de vie ainsi que les résultats de tous les tests, examens et procédures que vous aurez à subir durant ce projet. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre date de naissance et votre origine ethnique.

Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable.

Le chercheur responsable du projet utilisera les données à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet décrits dans le présent formulaire d'information et de consentement. Ces données seront conservées pendant 10 ans par le chercheur responsable.

Les données pourront être publiées dans des revues spécialisées ou faire l'objet de discussions scientifiques, mais il ne sera pas possible de vous identifier.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche ainsi que vos dossiers médicaux, s'il y a lieu, pourront être consultés par le personnel de l'étude, une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ ou par l'établissement. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

À des fins de protection, notamment afin de pouvoir communiquer avec vous rapidement, vos noms et prénoms, vos coordonnées et la date de début et de fin de votre participation au projet seront conservés pendant un an après la fin du projet dans un répertoire à part maintenu par le chercheur responsable ou par l'établissement.

Vous avez le droit de consulter votre dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin, et ce, aussi longtemps que le chercheur responsable

du projet ou l'établissement détiennent ces informations. Cependant, afin de préserver l'intégrité scientifique du projet, vous pourriez n'avoir accès à certaines de ces informations qu'une fois votre participation terminée.

### **FINANCEMENT DU PROJET DE RECHERCHE**

Le chercheur responsable du projet détient un financement d'un organisme subventionnaire pour mener à bien ce projet de recherche.

### **INDEMNISATION EN CAS DE PRÉJUDICE ET DROITS DU PARTICIPANT DE RECHERCHE**

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé, sans frais de votre part.

En acceptant de participer à ce projet, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs ou l'établissement de leur responsabilité civile et professionnelle.

### **COMPENSATION**

Aucune compensation n'est prévue pour votre participation à cette étude.

## IDENTIFICATION DES PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème que vous croyez relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur responsable du projet de recherche ou le personnel de l'étude aux numéros suivants :

- *Maria-Cecilia Gallani RN PhD (principale investigatrice) 418-656-8711 poste 2131*
- *Gaston Godin PhD 418-656-2131*
- *Éric Larose MD PhD 418-656-8711*
- *Caroline Rhéaume MD PhD 418-656-8711*
- *Natalie Almeras PhD 418-656-8711*
- *Vicky Drapeau PhD 418-656-8711*
- *Jean-François Giguère RN PhD 418-656-8711 poste 2328*
- *Alexandra Proulx-Belhumeur RN étudiante à la maîtrise 418-656-8711 poste 2328*

## COMMISSAIRE AUX PLAINTES

Si vous avez une plainte à formuler, en tant que participant à une étude, vous pouvez rejoindre :

**La Commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services**  
**Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec**  
2725, Chemin Sainte-Foy  
Québec (Québec)  
G1V 4G5  
Téléphone : 418 656-4945

## SURVEILLANCE DES ASPECTS ÉTHIQUES DU PROJET DE RECHERCHE

Le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement et au protocole de recherche. Si vous avez des questions, en tant que participant à une étude, vous pouvez rejoindre le président du Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ, docteur Franck Molin, au numéro (418) 656-8711.





INSTITUT UNIVERSITAIRE  
DE CARDIOLOGIE  
ET DE PNEUMOLOGIE  
DE QUÉBEC

*Consommation de sel et les seuils gustatifs de sodium: relation avec la graisse viscérale, obésité /graisse ectopique, athérosclérose et risque cardiovasculaire. (Salt intake and sodium taste thresholds: relationship with visceral obesity/ectopic fat, atherosclerosis and cardiovascular risk)*

## **Formulaire de consentement**

### ***ACCEPTATION DE LA PARTICIPATION À L'ÉTUDE***

- J'autorise le chercheur à informer mon médecin traitant de ma participation à ce projet et à lui transmettre les informations pertinentes si ces informations peuvent avoir une utilité clinique : Oui  Non
- J'autorise les personnes citées à la section « Confidentialité » à consulter mes dossiers médicaux. Ce consentement a une durée de 10 ans.
- J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.
- Je consens à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées. Une copie signée et datée du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remise.

---

Nom et signature du participant de recherche

Date

J'ai expliqué au participant de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement et j'ai répondu aux questions qu'il m'a posées.

---

Nom et signature de la personne qui obtient le consentement

Date

Je certifie qu'on a expliqué au participant de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le participant de recherche avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au participant de recherche.

---

Nom et signature du chercheur responsable du projet de recherche      Date  
ou d'un membre de son équipe

## Annexe 2 : Formulaire de consentement de l'étude



INSTITUT UNIVERSITAIRE  
DE CARDIOLOGIE  
ET DE PNEUMOLOGIE  
DE QUÉBEC

### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

**Titre du projet : Consommation de sel et les seuils gustatifs de sodium: relation avec la graisse viscérale, l'obésité/graisse ectopique, l'athérosclérose et le risque cardiovasculaire. (*Salt intake and sodium taste thresholds: relationship with visceral obesity/ectopic fat, atherosclerosis and cardiovascular risk*)**

**Titre abrégé : Consommation de sel et obésité**

**Chercheur responsable du projet : Maria Cecília Gallani RN PhD**

**Co-chercheurs :** Jean-Pierre Després PhD

Gaston Godin PhD

Éric Larose MD PhD

Caroline Rhéaume MD PhD

Natalie Almeras PhD

Vicky Drapeau PhD

Jean-François Giguère RN PhD

Alexandra Proulx-Belhumeur RN Étudiante à la maîtrise

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable du projet ou aux autres membres du personnel affectés au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

### INTRODUCTION

Vous êtes invité(e) à participer à cette étude en recherche clinique parce que vous participez déjà à l'étude « Obésité viscérale, gras ectopique et marqueurs non invasifs d'athérosclérose: une étude d'imagerie cardio-métabolique et cardiovasculaire ». Nous croyons que l'évaluation de votre consommation de sel ainsi que des facteurs individuels qui y sont associés peut être très utile pour estimer votre risque cardiovasculaire.

## **BUT DE L'ÉTUDE**

Le but principal de l'étude est d'évaluer la relation entre la consommation de sel et la perception gustative de sodium avec la graisse viscérale, le risque cardiovasculaire et l'athérosclérose. L'étude a également comme but d'identifier les facteurs liés à la consommation de sel.

## **DÉROULEMENT DU PROJET DE RECHERCHE**

Le personnel de l'étude vous rencontrera afin de discuter de l'objectif et des examens reliés à cette étude tout en vérifiant votre éligibilité.

Si vous acceptez de participer à cette étude, vous signerez le formulaire de consentement et nous vous remettrons un contenant visant à récolter votre urine sur une période de 24h ainsi qu'un journal alimentaire des 72h. Le personnel de l'étude vous expliquera à ce moment comment effectuer votre collecte et comment remplir votre journal. Par la suite, nous vous contacterons par téléphone afin de céduer une seconde visite où vous ramènerez votre collecte urinaire ainsi que le journal et durant laquelle vous serez invité(e) à réaliser un test gustatif visant à évaluer votre sensibilité gustative à certains saveurs. Cette première étape sera d'une durée de 20 minutes. Ensuite, toujours lors de cette seconde visite, vous serez invité(e) à répondre à deux questionnaires, l'un visant l'évaluation de votre consommation d'aliments riches en sodium (QFA-Na) et l'autre quantifiant l'utilisation du sel de table avant et après la préparation des repas (QSD). La durée de cette deuxième étape sera de 30 minutes. Un total de 250 participants seront rencontrés lors de cette étude.

## **RISQUES ET INCONVÉNIENTS ASSOCIÉS AU PROJET DE RECHERCHE**

Cette étude est considérée comme ayant un risque minime. L'inconvénient est lié au temps requis pour répondre aux questionnaires, réaliser l'essai gustatif et pour le prélèvement d'urine.

## **AVANTAGES**

Vous ne retirerez aucun bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche. Toutefois, les résultats obtenus pourraient contribuer à l'avancement des connaissances dans ce domaine et à rendre disponible des outils pour mesurer la consommation de sel et pour aider à estimer le risque cardiovasculaire associé à la consommation de sel.

## **AUTRES TRAITEMENTS POSSIBLES**

Si vous décidez de ne pas participer à cette étude, vos données ne seront pas recueillies par l'investigateur. Votre décision de ne pas participer à l'étude n'affectera pas le traitement que vous pouvez éventuellement recevoir auprès de l'IUCPQ.

## **PARTICIPATION VOLONTAIRE ET POSSIBILITÉ DE RETRAIT**

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au chercheur responsable du projet ou à l'un des membres du personnel affecté au projet.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec le chercheur responsable du projet et les autres intervenants.

Le chercheur responsable du projet de recherche, le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ, l'organisme subventionnaire ou le commanditaire peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement, si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que votre participation au projet n'est plus dans votre intérêt, si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche ou s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si vous vous retirez ou êtes retiré du projet, l'information déjà obtenue dans le cadre de ce projet sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour assurer votre sécurité et aussi celles des autres participants de recherche et rencontrer les exigences réglementaires.

Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement du projet qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai, verbalement et par écrit.

## **CONFIDENTIALITÉ**

Durant votre participation à ce projet, le chercheur responsable ainsi que son personnel recueilleront et consigneront dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis.

Ces renseignements peuvent comprendre les informations contenues dans vos dossiers médicaux concernant votre état de santé passé et présent, vos habitudes de vie ainsi que les résultats de tous les tests, examens et procédures que vous aurez à subir durant ce projet. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre date de naissance et votre origine ethnique.

Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable.

Le chercheur responsable du projet utilisera les données à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet décrits dans le présent formulaire

d'information et de consentement. Ces données seront conservées pendant 10 ans par le chercheur responsable.

Les données pourront être publiées dans des revues spécialisées ou faire l'objet de discussions scientifiques, mais il ne sera pas possible de vous identifier.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche ainsi que vos dossiers médicaux, s'il y a lieu, pourront être consultés par le personnel de l'étude, une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ ou par l'établissement. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

À des fins de protection, notamment afin de pouvoir communiquer avec vous rapidement, vos noms et prénoms, vos coordonnées et la date de début et de fin de votre participation au projet seront conservés pendant un an après la fin du projet dans un répertoire à part maintenu par le chercheur responsable ou par l'établissement.

Vous avez le droit de consulter votre dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin, et ce, aussi longtemps que le chercheur responsable du projet ou l'établissement détiennent ces informations. Cependant, afin de préserver l'intégrité scientifique du projet, vous pourriez n'avoir accès à certaines de ces informations qu'une fois votre participation terminée.

## **FINANCEMENT DU PROJET DE RECHERCHE**

Le chercheur responsable du projet détient un financement d'un organisme subventionnaire pour mener à bien ce projet de recherche.

## **INDEMNISATION EN CAS DE PRÉJUDICE ET DROITS DU PARTICIPANT DE RECHERCHE**

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé, sans frais de votre part.

En acceptant de participer à ce projet, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs ou l'établissement de leur responsabilité civile et professionnelle.

## **COMPENSATION**

Aucune compensation n'est prévue pour votre participation à cette étude sauf pour le remboursement des frais de stationnement.

## IDENTIFICATION DES PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème que vous croyez relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur responsable du projet de recherche ou le personnel de l'étude aux numéros suivants :

- *Maria-Cecilia Gallani RN PhD (principale investigatrice) 418-656-8711 poste 2131*
- *Gaston Godin PhD 418-656-2131*
- *Éric Larose MD PhD 418-656-8711*
- *Caroline Rhéaume MD PhD 418-656-8711*
- *Natalie Almeras PhD 418-656-8711*
- *Vicky Drapeau PhD 418-656-8711*
- *Jean-François Giguère RN PhD 418-656-8711 poste 2328*
- *Alexandra Proulx-Belhumeur RN étudiante à la maîtrise 418-656-8711 poste 3808*

## COMMISSAIRE AUX PLAINTES

Si vous avez une plainte à formuler, en tant que participant à une étude, vous pouvez rejoindre :

**La Commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services**  
**Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec**  
2725, Chemin Sainte-Foy  
Québec (Québec)  
G1V 4G5  
Téléphone : 418 656-4945

## SURVEILLANCE DES ASPECTS ÉTHIQUES DU PROJET DE RECHERCHE

Le Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement et au protocole de recherche. Si vous avez des questions, en tant que participant à une étude, vous pouvez rejoindre le président du Comité d'éthique de la recherche de l'IUCPQ, docteur Franck Molin, au numéro (418) 656-8711.



INSTITUT UNIVERSITAIRE  
DE CARDIOLOGIE  
ET DE PNEUMOLOGIE  
DE QUÉBEC

*Consommation de sel et les seuils gustatifs de sodium: relation avec la graisse viscérale, obésité /graisse ectopique, athérosclérose et risque cardiovasculaire. (Salt intake and sodium taste thresholds: relationship with visceral obesity/ectopic fat, atherosclerosis and cardiovascular risk)*

## **Formulaire de consentement**

### ***ACCEPTATION DE LA PARTICIPATION À L'ÉTUDE***

- J'autorise le chercheur à informer mon médecin traitant de ma participation à ce projet et à lui transmettre les informations pertinentes si ces informations peuvent avoir une utilité clinique : Oui  Non
- Une copie du formulaire d'information et de consentement sera déposée dans mon dossier médical. En conséquence, je comprends que cette information sera disponible à toute personne ou compagnie à laquelle je donnerai accès à mon dossier médical. J'autorise les personnes citées à la section «Confidentialité» à consulter mes dossiers médicaux. Ce consentement a une durée de 10 ans.
- J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.
- Je consens à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées. Une copie signée et datée du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remise.

---

Nom et signature du participant de recherche

Date

J'ai expliqué au participant de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement et j'ai répondu aux questions qu'il m'a posées.

---

Nom et signature de la personne qui obtient le consentement

Date

Je certifie qu'on a expliqué au participant de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le participant de recherche avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice.



Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au participant de recherche.

---

Nom et signature du chercheur responsable du projet de recherche

Date

ou d'un membre de son équipe

## Annexe 3 : Questionnaire de sel discrétionnaire

### Questionnaire pour la consommation du sel discrétionnaire (QSD)

Numéro du participant: CMVC - \_\_\_\_\_

Date:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Heure de début : \_\_\_\_\_ Heure de fin : \_\_\_\_\_

1. Parmi les repas que vous consommez au cours d'une semaine représentative\*, combien sont ...

	Déjeuner	Diner	Souper
... préparés à la maison ?			
... achetés déjà préparés ?			
... commandés du restaurant ?			
... mangés au restaurant ?			

\*On entend par « représentative » ce qui décrit le mieux vos habitudes au cours de l'année.

2. Habituellement, ajoutez-vous du sel à votre déjeuner ? (cochez)

jamais  parfois  souvent  toujours

3. Quel(s) type(s) de sel(s) utilisez-vous pour saler vos repas lors de leur préparation, de leur cuisson ou que vous ajoutez à table ? (encerclez)

1) Sel de table 2) Gros sel 3) Fleur de sel 4) Sel de céleri 5) Sel d'ail

6) Sel assaisonné 7) Sel d'oignon 8) Autre (spécifiez): \_\_\_\_\_ 9) Aucun

4. Parmi le(s) type(s) de sel(s) que vous avez choisi(s) à la question précédente, indiquez la marque, le format et la durée d'utilisation.

Type	Marque	Format (poids en gramme)	Durée (semaine, mois, année)
<i>Exemple :</i>	<i>Windsor</i>	<i>500 grammes</i>	<i>3 mois</i>
Sel de table			
Gros sel			
Fleur de sel			
Sel de céleri			
Sel d'ail			
Sel assaisonné			
Sel d'oignon			
Autre (spécifiez)			

5. Quel(s) type(s) d'assaisonnement(s) salé(s) utilisez-vous pour assaisonner vos repas lors de la préparation ou de la cuisson des aliments ? (indiquez la marque, le format et la durée d'utilisation)

Type	Marque	Format (millilitre ou gramme)	Durée (semaine, mois, année)
<i>Exemple : sauce soya</i>	<i>VH</i>	<i>450 millilitres</i>	<i>3 mois</i>

6. Au cours d'une semaine ou d'un mois représentatif, quelles sont les personnes qui mangent les repas préparés chez vous (incluant les lunchs préparés à la maison mais consommés à l'extérieur) ?

		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7 (A2+A4+A6)	A8 (A7X4)
Membre de la famille ou autre	Âge	Déjeuner (nb de fois /semaine ou mois)	Déjeuner salé (nb de fois /semaine)	Diner (nb de fois /semaine ou mois)	Diner (nb de fois /semaine)	Souper (nb de fois /semaine ou mois)	Souper (nb de fois /semaine)	Total repas (nb de fois /semaine)	Total repas (nb fois /mois)
<i>Moi</i>									
Nombre de repas maison/semaine									
Nombre de repas maison/mois									

\*considérer les déjeuners comme 0

Nombre total de repas maison/mois : \_\_\_\_\_

Nombre total de repas maison/mois par individu : \_\_\_\_\_

Questionnaire administré par (initiales) : \_\_\_\_\_

## Annexe 4 : Questionnaire de fréquence alimentaire spécifique pour le sel

### Questionnaire de fréquence alimentaire pour les aliments à forte teneur en sodium (QFA-Na)

Numéro du participant: CMCV - \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Heure de début : \_\_\_\_\_

Heure de fin : \_\_\_\_\_

Pour chaque aliment listé ci-dessous, spécifiez tout d'abord la quantité que vous consommez habituellement en la comparant à la portion de référence indiquée (par exemple :  $\frac{1}{2}$  portion, 2 portions, etc.). Par la suite, cochez la fréquence à laquelle, de façon habituelle, vous avez consommé l'aliment au cours de la dernière année.

Aliments	Portion de référence	Portion consommée	jamais	<1 fois/ mois	1 à 3 fois/ mois	1 fois/ semaine	2 à 4 fois / semaine	1 fois/ jour	≥2 fois/ jour
<b>Charcuteries</b>									
1. Bacon	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Bacon précuit	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Saucisse	38 g (ou 1 saucisse à « hot dog »)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Saucisse de viande (porc, bœuf, veau, poulet)	100 g (ou 1 unité)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Creton	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Jambon	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Viandes froides	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Salami/ bologne	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Prosciutto	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Sauces</b>									
10. Soya ou teriyaki régulière	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Soya ou teriyaki réduite en sodium	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aliments	Portion de référence	Portion consommée	jamais	<1 fois/ mois	1 à 3 fois/ mois	1 fois/ semaine	2 à 4 fois / semaine	1 fois/ jour	≥2 fois/ jour
12. Barbecue	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Sauce aux tomates en conserve	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Sauce en sachet	1 tasse préparée		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Ketchup	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Bouillon/ soupe/ jus</b>									
16. Jus de tomates/ légumes réguliers	1 petite conserve (154 ml)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Jus de tomates/ légumes réduits en sodium	1 petite conserve (154 ml)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Soupe en conserve ou en sachet	1 tasse préparée		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Produits céréaliers</b>									
19. Riz assaisonné en sachet	1 tasse préparée		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Pâtes assaisonnées en sachet	1 tasse préparée		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Céréales à déjeuner	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Pain	1 tranche		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Grignotines</b>									
23. Craquelins salés	20 g (ou 6 Ritz, 7 biscuits Soda, 4 Bretons)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Craquelins réduits en sodium	20 g (ou 6 Ritz, 7 biscuits Soda, 4 Bretons)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aliments	Portion de référence	Portion consommée	jamais	<1 fois/ mois	1 à 3 fois/ mois	1 fois/ semaine	2 à 4 fois / semaine	1 fois/ jour	≥2 fois/ jour
25. Croustilles et/ou bretzels régulières	20 morceaux (1 tasse)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Croustilles et/ou bretzels réduites en sodium	20 morceaux (1 tasse)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Maïs soufflé régulier	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Maïs soufflé réduit en sodium	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Noix salées	1 poignée (¼ de tasse ou 60 ml)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fromages									
30. Cottage	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31. Brie ou camembert	50 g (ou 1 tranche)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. Cheddar ou Mozzarella (râpé ou en brick)	50 g (ou 1 tranche)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. Féta	50 g (ou 1 tranche)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34. Fromage emballé	20 g (1 Ficello, 1 tranche Single de Kraft)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autres									
35. Frites ou pommes de terre à déjeuner ou rondelles d'oignon	10 morceaux		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36. Ailes de poulet	1 morceau		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37. Bâtonnets de fromage	1 morceau		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38. Bâtonnets de poulet/poisson	1 morceau		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39. Thon en conserve	1 conserve (85 g)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Aliments	Portion de référence	Portion consommée	jamais	<1 fois/ mois	1 à 3 fois/ mois	1 fois/ semaine	2 à 4 fois / semaine	1 fois/ jour	≥2 fois/ jour
40. Cornichons marinés salés	1 morceau		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41. Olives marinées	1 cuillère à table		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42. Légumes en conserve	1 conserve (540 ml)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Mets préparés</b> (encerclez si fait maison ou achetés du commerce et écrire la marque)									
43. Pâté chinois avec maïs : maison ou commercial :	1 morceau (9 cm X 8 cm)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44. Pâté au poulet ou bœuf : maison ou commercial :	1 morceau (8 cm de diamètre)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45. Pain de viande : maison ou commercial : __	1 tranche (13 cm X 5 cm)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46. Lasagne avec sauce tomate et fromage : maison ou commercial :	1 morceau (10 cm X 8 cm)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47. Pâtes avec sauce tomate ou sauce à la viande : maison ou commercial :	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48. Macaroni au fromage : maison ou commercial : _	1 tasse		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Aliments	Portion de référence	Portion consommée	jamais	<1 fois/ mois	1 à 3 fois/ mois	1 fois/ semaine	2 à 4 fois / semaine	1 fois/ jour	≥2 fois/ jour
49. Muffin anglais ou bagel avec œuf : -fromage <input type="checkbox"/> -jambon <input type="checkbox"/> -saucisse <input type="checkbox"/> -bacon <input type="checkbox"/> maison ou commercial :	1 unité		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50. Pizza avec fromage et sauce : maison ou commercial :	1 pointe moyenne (ou 1/4 de 12 pouces)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51. Pizza garnie : maison ou commercial : __	1 pointe moyenne (ou 1/4 de 12 pouces)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52. Hot-dog -fromage <input type="checkbox"/> -ketchup <input type="checkbox"/>	1 unité		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

→ Au cours du dernier mois, avez-vous mangé au restaurant? Si oui, inscrivez le nom du restaurant visité ainsi que le plat consommé.

Restaurants	Plat consommé

→ Ce dernier mois était-il représentatif de vos habitudes alimentaires? Expliquez.

---



---



---



---

Questionnaire administré par (initiales) : \_\_\_\_\_