

**LES MESURES ANTHROPOMÉTRIQUES DE PERSONNES ÂGÉES ET ADULTES  
DANS LA SALLE DE BAIN : UNE ÉTUDE PILOTE**

**Ernesto Morales, Ph. D.**

**Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale  
(CIRRIS)**

**Jacqueline Rousseau, Ph. D.**

**Institut universitaire de gériatrie de Montréal  
(IUGM)**

**François Routhier Ph. D.**

**Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale  
(CIRRIS)**

**Luc Dorval, Ing.**

**Institut de réadaptation en déficience physique de Québec  
(IRDPO)**

**Stéphanie Gamache, M.Sc., erg.**

**Institut de réadaptation en déficience physique de Québec  
(IRDPO)**

**Olivier Doyle, Ing.**

**Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale  
(CIRRIS)**

**Rapport final OPHQ**

*L'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRDPO) est fusionné au nouveau Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale.*





## **Remerciements**

Ce projet de recherche a pu être réalisé grâce au financement octroyé dans le cadre du partenariat entre le Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation (REPAR) et l'Office des personnes handicapées du Québec (OPHQ) - Programme de subventions à l'expérimentation - Volet études et recherches.

L'équipe de recherche tient également à remercier l'ensemble des participants qui ont consacré de leur temps pour effectuer des tests dans les laboratoires du CIRRIIS et pour répondre aux questions découlant de ces tests.

Le chercheur responsable du projet tient finalement à remercier ses collègues pour leur expertise, soutien et suggestions durant les différentes étapes de la recherche.

## **Table des matières**

<b>1-Contexte.....</b>	<b>6</b>
<b>2-Méthodologie .....</b>	<b>7</b>
<b>3-Calendrier des activités.....</b>	<b>12</b>
<b>4-Analyses et résultats .....</b>	<b>13</b>
<b>5-Conclusion.....</b>	<b>20</b>
<b>6-Références .....</b>	<b>23</b>
<b>Annexe 1-Données sociodémographiques.....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe 2-Questionnaire .....</b>	<b>26</b>

## **LISTE DES SIGLES ET DES ABRÉVIATIONS**

ADA	Americans with Disabilities Act
CIRRIS	Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale
IRDPQ	Institut de réadaptation en déficience physique du Québec
EMG	électromyogramme
OPHQ	Office des personnes handicapées du Québec
mm	millimètre

## **1-Contexte**

Les normes utilisées dans le Code du bâtiment du Québec afin d'assurer l'accessibilité des personnes utilisant des dispositifs de mobilité comme les marchettes et les fauteuils roulants (manuels ou motorisés) [1] sont basées sur les exigences techniques de l'Americans with Disabilities Act (ADA) [2] qui ont été générées par une recherche réalisée entre 1974 et 1978 avec un échantillon d'environ 60 personnes utilisant des fauteuils roulants [3]. En 25 ans, de nombreux changements ont eu lieu et pourtant ces normes n'ont pas changé. La salle de bain est considérée par de nombreux auteurs comme l'espace le plus difficile d'accès pour les adultes ayant une déficience motrice [4-7]. Afin de combler ce manque d'information, le Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS) a développé un projet de recherche visant à élaborer une méthodologie avec un haut niveau de précision pour évaluer les barres d'appui utilisées dans les cabines de toilettes publiques et dans les salles de bain pour la baignoire et les aires de circulation nécessaires à leur utilisation[8].

### **Objectifs**

L'objectif général de cette étude pilote était de définir une méthodologie qui permettrait de déterminer les dimensions anthropométriques des adultes et des personnes âgées utilisant des dispositifs de mobilité (marchettes, fauteuils roulants manuels et motorisés) lorsqu'ils utilisent les barres d'appui de la toilette et de la baignoire. De plus, observer leurs actions lorsqu'ils entrent et sortent de la salle de bain ou de la cabine de toilette publique, lorsqu'ils utilisent les toilettes et la baignoire (ouverture/fermeture, les transferts) et l'aire de circulation utilisée pour effectuer leurs mouvements.

Les objectifs spécifiques étaient de définir une méthodologie qui permettrait de:

1. Déterminer les aires de circulation minimales et optimales avec les différents dispositifs de mobilité à l'aide de panneaux en acrylique;
2. Comparer les barres d'appui proposées par le Code du bâtiment du Québec avec une barre d'appui en forme de « L »;
3. Comparer les résultats afin de rédiger une proposition de subvention pour développer une étude représentative à plus grande échelle.

## **Approbation éthique**

L'étude a fait l'objet d'une approbation éthique de la part du Comité d'éthique de la recherche de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRD PQ) (Certificat #2012-293).

## **2-Méthodologie**

Afin d'évaluer la méthodologie développée dans le cadre de cette étude pilote, 27 participants (11 hommes et 16 femmes) ont été rencontrés.

- Des aînés (65 ans et plus) utilisant une marchette (n=3).
- Des aînés (65 ans et plus) utilisant un fauteuil roulant manuel (n=3).
- Des aînés (65 ans et plus) utilisant un fauteuil roulant motorisé (n=3).
- Des adultes (18 à 64 ans) utilisant une marchette (n=3).
- Des adultes (18 à 64 ans) utilisant un fauteuil roulant manuel (n=3).
- Des adultes (18 à 64 ans) utilisant un fauteuil roulant motorisé (n=3).
- Des aînés (65 ans et plus) n'utilisant pas de dispositifs de mobilité (uniquement pour les tests de la baignoire) (n=9).

Le protocole pour réaliser les tests avec chaque participant a été d'une durée approximative d'une heure et trente minutes et généralement la présence de 3 membres de l'équipe de recherche était requise pour la durée des tests (1 ingénieur pour l'installation du laboratoire et la compilation des données avec le système VICON; 1 ergothérapeute pour l'installation du laboratoire, pour assurer la sécurité du participant pendant les transferts et pour recueillir les données qualitatives quant à son appréciation face à l'expérience (voir annexe 2); et 1 professionnel de recherche pour décrire le projet au participant, recueillir son consentement et compiler certaines données, dont le questionnaire sociodémographique, ainsi que chronométrer le temps durant la réalisation des tests). Il est à noter qu'uniquement 3 de ces participants ont participé aux tests d'activation musculaire avec un électromyogramme (EMG) où la présence supplémentaire de 3 étudiants d'été était requise. De plus, uniquement 16 participants ont réalisé les tests de la baignoire, dont 7 personnes utilisant un dispositif de mobilité et se sentant en sécurité de les réaliser ainsi que 9 personnes âgées n'utilisant pas de dispositif de mobilité. L'ensemble des participants utilisant un dispositif de mobilité (excluant les 9 participants n'utilisant pas de dispositif de mobilité) a réalisé les tests liés à la salle de toilette.

Lors de l'arrivée du participant au laboratoire du CIRRIS, l'étude lui était de nouveau présentée et il était invité à confirmer sa participation en signant un formulaire de consentement décrivant explicitement son implication dans le projet. Par la suite, le participant était invité à répondre à une série de questions permettant de recueillir ses données sociodémographiques. Pendant ce temps, les autres membres de l'équipe préparaient le laboratoire pour la série de tests à réaliser avec ce dernier. Le participant était d'abord invité à réaliser les tests liés à la salle de toilette et ensuite, s'il se sentait en sécurité de le faire, il était invité à réaliser les tests liés à la baignoire. (Les aînés de 65 ans et plus n'utilisant pas de dispositifs de mobilité ont uniquement été invités à réaliser les tests de la baignoire). Le système 3-D VICON a été utilisé afin de compiler les données à recueillir durant les tests. Ce système comprend 12 caméras infrarouges capables d'identifier avec une grande précision l'emplacement des marqueurs (des boules de plastique argent de la taille de petites billes) dans un espace 3-D déterminée. Des marqueurs ont été placés sur le dispositif de mobilité utilisé (marchette, fauteuil roulant manuel ou motorisé) et sur le participant (voir figure 1). Il est à noter que le système VICON enregistre uniquement les mouvements des marqueurs et les distances entre les marqueurs dans un espace 3-D et non la personne ou le dispositif de mobilité. Cet enregistrement permet de définir l'aire de circulation utilisée par le participant dans une cabine de toilette ou une salle de bain pour la baignoire.

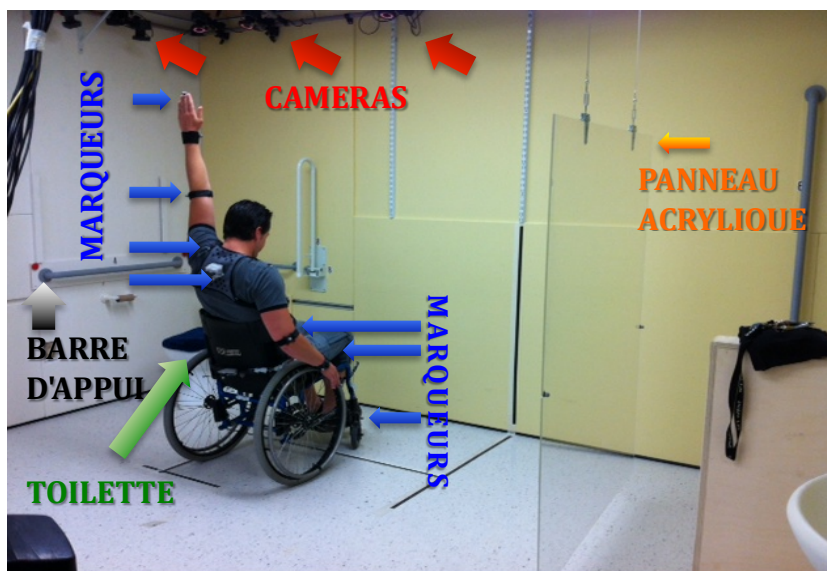


Figure 1 : Laboratoire de recherche au CIRRIS

La distance entre les marqueurs nous donne les mesures anthropométriques de base des participants (voir figure 2 et 3).

Prise de mesures

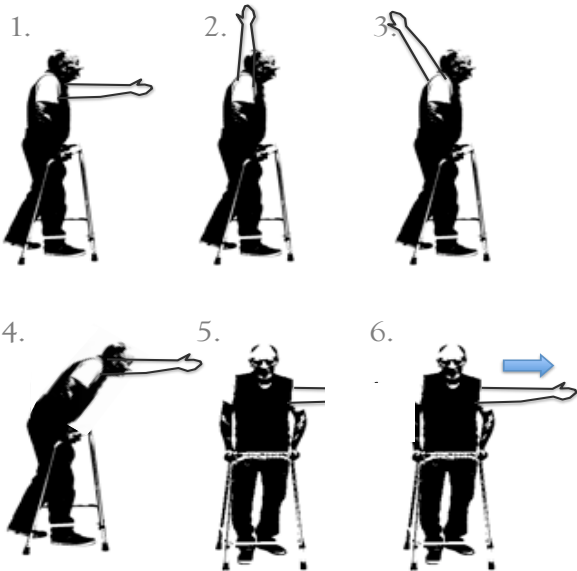


Figure 2: Mouvements réalisés pour les mesures anthropométriques d'une personne utilisant une marchette

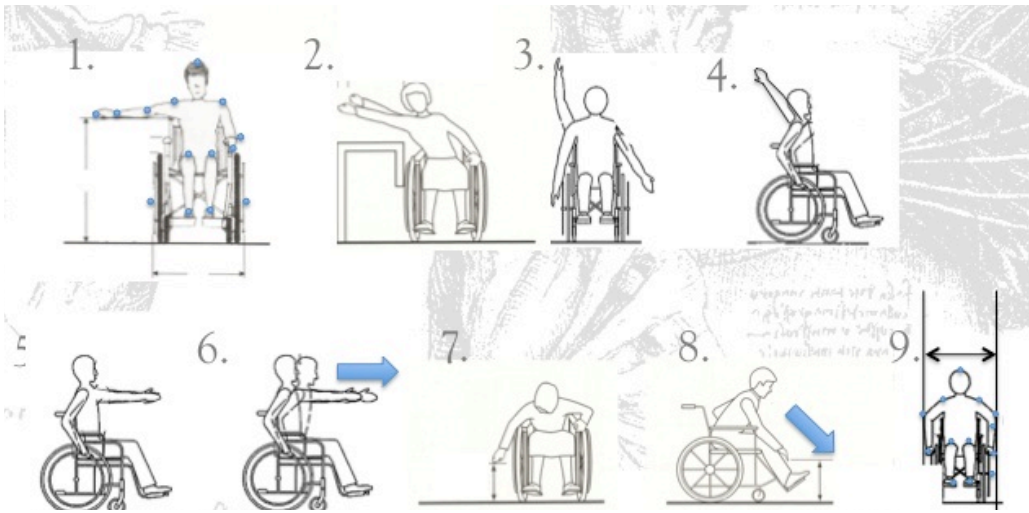


Figure 3: Mouvements réalisés pour les mesures anthropométriques d'une personne en fauteuil

Lorsque le participant se déplace, une projection polygonale sur le plancher du laboratoire est formée. Les délimitations de cette projection polygonale sont déterminées par les marqueurs placés sur les talons du participant et les marqueurs placés dans la partie inférieure de la marchette ou du fauteuil roulant (manuel ou motorisé) (voir la figure 4). Cette projection polygonale fournit avec précision l'aire de circulation. Afin de définir les aires de circulation minimales et optimales pour chaque participant ayant différents dispositifs de mobilité, deux panneaux en acrylique avec différentes aires de circulation ont été testés. Pour ce faire, les panneaux mobiles transparents en acrylique ont été installés en suspension par des rails au plafond du laboratoire du CIRRIS et ont été disposés selon les



exigences minimales définies par le Code du bâtiment du Québec : à 1500 mm des murs; à 1500 mm en diagonale de la toilette; et à 1700 mm des murs. Ces panneaux sont particulièrement importants, car ils constituent des barrières tangibles permettant aux caméras du système VICON de voir à travers. Ainsi, le participant était confiné dans l'espace délimité par les murs et les panneaux. Le participant était invité à circuler avec son dispositif dans ces aires en réalisant un tour de 360 degrés. Si le participant ne réussissait pas à tourner avec les panneaux à 1500 mm des murs, les panneaux ont été remplacés à la spécification suivante Code du bâtiment du Québec, qui est à 1500 mm en diagonale de la toilette. Si le participant était encore incapable de tourner, les panneaux ont été remplacés à la dernière spécification du Code du bâtiment du Québec, qui est à 1700 mm des murs.

De plus, pour répondre au deuxième objectif, les marqueurs VICON ont été fixés aux articulations, à la tête, l'index et les orteils du participant et l'activité musculaire a été enregistrée à l'aide d'un électromyogramme de surface non-invasif (EMG) (voir figure 5).



Figure 5: Amplificateur EMG sans fil (Noraxon Telemetry 2400)

Les variables utilisées pour déterminer la meilleure barre d'appui ont été :

1. Les angles des bras et du torse (comparaison des angles avec les différentes barres d'appui).
2. Le temps de transfert (lors de l'utilisation des différentes barres d'appui).
3. Une perception qualitative de l'effort [9] du participant concernant chaque barre d'appui.
4. Une perception qualitative du confort et du sentiment de sécurité à l'aide d'une échelle de Likert à 5 points (voir annexe 2).
5. L'activation musculaire avec l'EMG.

1. Les **angles des bras et du torse** ont été mesurés avec le système VICON. La distance entre les marqueurs a déterminé les mesures anthropométriques de base des participants. Lorsque le participant se déplaçait, il a été facile de déterminer les angles des bras et du torse. Lorsque les angles entre la barre d'appui et l'avant-bras, entre l'avant-bras et le bras, et/ou entre le bras et le torse étaient trop étroit, il était plus difficile pour le participant de faire son transfert ou de changer de position pour se mettre en position assise prêt à se lever (voir figure 6).

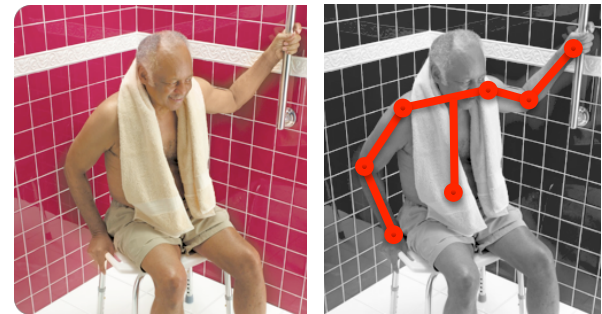


Figure 6: Angles des bras et du torse

2. Le **temps de transfert** lors de l'utilisation de chaque barre d'appui a été calculé à l'aide d'un chronomètre. Malgré le fait que le temps n'est pas un facteur déterminant sur l'utilisation d'une barre d'appui ou d'une autre, il peut contribuer, avec les autres variables, à démontrer l'efficacité d'une barre d'appui. Le temps a été calculé à partir du moment où le participant était prêt à effectuer le transfert jusqu'à la fin du transfert.

3. Les données sur la **perception qualitative de l'effort** [9] du participant concernant l'utilisation de chaque barre d'appui ont également été collectées. Semblable à une étude développée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement [10] afin d'évaluer la barre d'appui optimale pour les personnes âgées à l'utilisation de la baignoire, cette partie de l'étude évalue la perception personnelle de l'effort en utilisant l'échelle de Borg (1990).

4. Pour mesurer la **perception du confort et du sentiment de sécurité**, nous avons utilisé une échelle de Likert de 5 points (voir annexe 2). Ces échelles nous ont fourni suffisamment de données pour déterminer les préférences des participants quant aux barres d'appui testées.

5. Afin d'enregistrer les données concernant **l'activité musculaire**, nous avons utilisé un électromyogramme de surface non-invasive (EMG). Cet instrument de mesure nous a permis d'observer les stratégies naturelles choisies par les participants pour utiliser les différentes barres d'appui et l'énergie demandée pour chacune.

### **3-Calendar des activités**

Le projet a démarré en septembre 2012 avec l'approbation du comité d'éthique de l'IRDPQ. De septembre à décembre 2012, tout le matériel nécessaire au projet a été acheté : caméras, barres d'appui, toilettes, baignoire et nettoyeur. De janvier à mars 2013, l'installation du matériel a été réalisée dans un laboratoire du CIRRS. D'avril à novembre 2013, l'équipement a été testé avec des étudiants du CIRRS (en tant que participants) pour vérifier si le système et la méthodologie étaient efficaces. À cette même période, des actions significatives ont été réalisées concernant le développement du protocole afin de répondre aux objectifs du projet de recherche et des essais de l'équipement ont été faits afin de vérifier que tous les marqueurs, ainsi que toutes les tâches du protocole soient conformes (cet aspect a pris plus de temps que prévu en raison de problèmes techniques que nous avons réussi à résoudre). Les données recueillies à partir des derniers tests ont été analysées afin d'identifier tout problème. Par la suite, un nombre significatif de tests a été complété avec succès. Enfin, deux réunions ont eu lieu avec les responsables de la distribution des aides techniques à l'IRDPQ afin de commencer le recrutement des participants pour ce projet. De décembre 2013 à juin 2014, le recrutement et les tests ont été réalisés avec l'ensemble des participants. La période pour effectuer les tests avec l'ensemble des participants a été plus longue que prévu afin d'assurer la sécurité des participants pour les tâches de la baignoire. En fait, nous avons dû recruter 9 participants supplémentaires n'ayant pas de déficiences motrices, âgés de 65 ans et plus, afin de réaliser l'expérience de la baignoire. Comme ce test représentait un risque d'accident pour les personnes âgées ayant des déficiences motrices, tel qu'une chute, nous avons préféré compléter ce test avec des personnes âgées n'ayant pas de déficiences motrices. De plus, puisque nous avons utilisé la même position des caméras pour les tests de la toilette et la baignoire, ceci impliquait le déplacement du matériel (toilette et baignoire) en fonction des expériences réalisées. Ensuite, la compilation et l'analyse des données ont été complétées afin de diffuser les résultats de l'étude (voir document plan de promotion).

## 4-Analyses et résultats

La méthodologie s'est révélée être efficace, fiable, précise et facile à interpréter. Dans le cadre de ce projet pilote, nous pouvons affirmer que l'installation actuelle peut être utilisée pour prendre une variété de mesures, à la fois à l'aide du système VICON et de l'EMG, pour évaluer les différentes stratégies utilisées par les participants lors de l'utilisation des barres d'appui et ainsi déterminer les aires de circulation nécessaires et les barres d'appui appropriées pour chacun d'entre eux. Puisqu'il s'agit d'une étude pilote, la taille de l'échantillon ne permet pas de généraliser les résultats quant aux aires de circulation nécessaires et aux barres d'appui appropriées pour les personnes utilisant des dispositifs de mobilité (marchettes, fauteuils manuels ou motorisés). Bien que préliminaires, les résultats de l'étude nous permettent toutefois de relever certains éléments intéressants face à ces aspects.

**En ce qui concerne l'aire de circulation de la salle de toilette,** l'aire de circulation minimale spécifiée par le Code du bâtiment du Québec pour la salle de toilette est de 1500 mm par 1500 mm. La figure 7 présente une salle de toilette adaptée pour les personnes utilisant un fauteuil roulant (manuel ou motorisé) selon l'article 3.8.3.12 de ce code.

### A-3.8.3.12. Salles de toilettes spéciales.

- Un dégagement en face du lavabo, en face et sur un côté du W.-C., est nécessaire pour manoeuvrer un fauteuil roulant. Bien qu'il soit préférable, pour des raisons d'accessibilité que les portes battantes s'ouvrent vers l'extérieur, il est aussi permis d'installer des portes battantes qui s'ouvrent vers l'intérieur. Le schéma ci-dessous représente un modèle de salle de toilettes conforme à l'article 3.8.3.12.

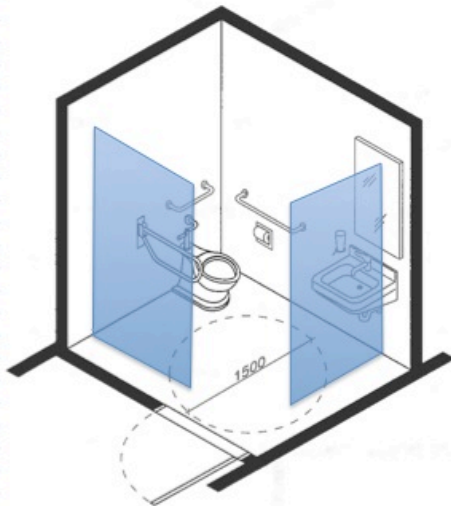


Figure 7: Salle de toilette adaptée selon les normes de l'article A-3.8.3.12.

Lors de la réalisation des tests, presque tous les participants utilisant une marchette (n=5/6) étaient en mesure de terminer la tâche sans difficulté à la première spécification du Code du bâtiment du Québec soit à 1500 mm des murs. L'analyse des résultats s'est donc concentrée donc sur les participants utilisant des fauteuils roulants, pour qui la tâche a été beaucoup plus difficile.

En ce qui concerne les participants utilisant un fauteuil roulant manuel, seulement deux d'entre eux (n=2/6) ont réussi à terminer la tâche dans la spécification 1500 mm des murs du Code du bâtiment du Québec. Selon la majorité des participants utilisant un fauteuil roulant manuel, la distance nécessaire pour réaliser la tâche devrait être approximativement de 100 mm plus loin que l'exigence minimale de 1500 mm des murs du Code du bâtiment du Québec, soit 1600 mm des murs. Pour les participants utilisant un fauteuil roulant motorisé, aucun (n=0/6) n'a réussi les spécifications 1500 mm des murs et 1500 mm en diagonale du Code du bâtiment du Québec. Tous ont eu besoin d'au moins 300 mm de longueur supplémentaire et jusqu'à 400 mm afin de réaliser complètement la tâche soit 1800 mm à 1900 mm des murs. Toutefois, à ces distances plusieurs entraient en collision avec la toilette en raison de la difficulté à manoeuvrer un grand fauteuil roulant motorisé dans un espace confiné. De plus, on a observé que l'espace nécessaire pour mener à bien la tâche de rotation ne devait pas être dans un espace circulaire, car les mouvements effectués pour réaliser la rotation sont davantage de types elliptiques. Pour les participants utilisant les fauteuils roulants manuels et motorisés, les zones elliptiques utilisées qui leur auraient fourni suffisamment d'espace de manoeuvre sont de 1720 mm (axe X) par 1660 mm (axe Y). Ces dimensions sont beaucoup plus grandes que celle proposée dans le Code du bâtiment du Québec (1500 mm des murs).

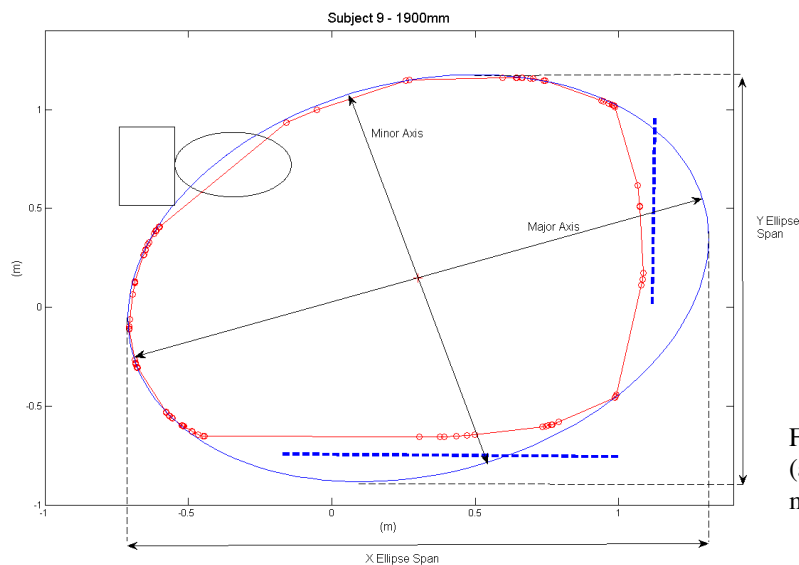


Figure 8: Exemple de l'espace utilisé (axes) par un participant lors de ses manoeuvres de rotation

Le temps requis pour accomplir la tâche de circulation fournit également des informations intéressantes concernant les besoins parfois pressants des utilisateurs de fauteuils roulants et le temps nécessaire pour utiliser une salle de toilette publique. Les résultats obtenus démontrent que le temps nécessaire pour réaliser la première spécification de 1500 mm par les participants est de 9,96 à 198,7 secondes tandis que le temps requis pour la seconde dimension à 1500 mm de la toilette est de 5,79 à 133,48 secondes. Le temps nécessaire pour achever la tâche pour chaque spécification était différent pour chaque participant, mais certains d'entre eux ont amélioré leur temps par plus de 30 secondes, jusqu'à plus d'une minute, lorsque plus d'espace a été fourni. En offrant plus d'espace, cette amélioration significative de temps nécessaire pour se positionner afin d'effectuer le transfert sur la toilette peut être très appréciée par ces derniers lors de la réalisation de cette tâche délicate qui nécessite parfois une dépense d'énergie importante pour les personnes utilisant un dispositif de mobilité.

**En ce qui concerne l'aire de circulation de la salle de bain pour la baignoire,** peu de données ont pu être recueillies auprès des participants utilisant un dispositif de mobilité, car plusieurs d'entre eux ne se sentaient en sécurité de réaliser les tests de la baignoire. Comme pour les résultats de la salle de toilette, le temps nécessaire pour achever la tâche pour chaque spécification était différent pour chaque participant et ils ont amélioré leur temps de réalisation lorsque plus d'espace leur a été fourni. En ce qui concerne les obstacles pouvant nuire au transfert à la baignoire, un lavabo peut être un élément qui rend la tâche plus difficile (voir figure 9).

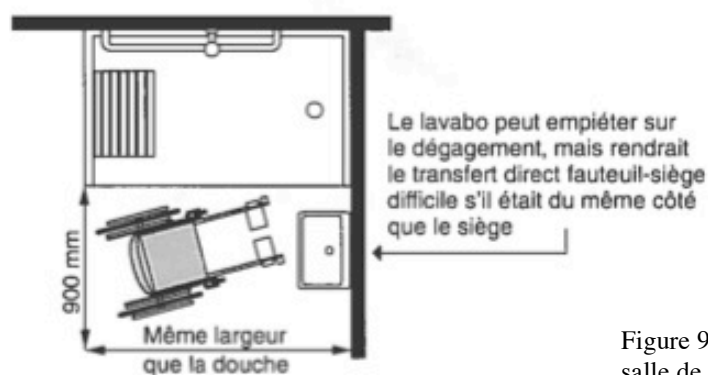


Figure 9: Aire de circulation de la salle de bain pour l'utilisation de la baignoire

**Quant aux résultats concernant les barres d'appui**, le système VICON a permis de déterminer les stratégies utilisées par les participants lors de l'utilisation des barres d'appui à l'aide des marqueurs installés sur eux et leur dispositif de mobilité. À titre d'exemple, les graphiques de la figure 10 présentent deux formes de courbes, une nommée en « luge » et l'autre en « S ».

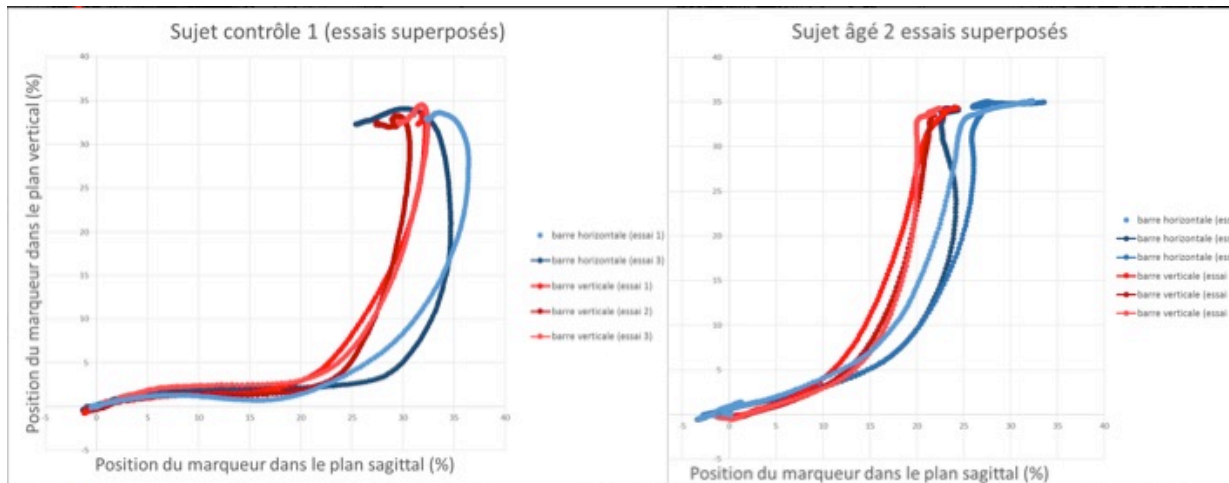


Figure 10: Exemple de mouvements exécutés par les participants lors de l'utilisation des barres d'appui.

Pour la courbe en « luge », l'analyse démontre un mouvement séparé en deux phases. Dans un premier temps, le participant incline le tronc au maximum (uniquement un mouvement horizontal). Ensuite, il entreprend le mouvement d'ascension (la coordonnée verticale commence à augmenter). Durant cette deuxième phase, le participant s'élève et redresse son tronc complètement, ce qui explique le changement soudain sur le graphique: la courbe devient extrêmement prononcée (les coordonnées verticales augmentent très rapidement et celles horizontales cessent presque de progresser), puis revient vers l'arrière. En effet, une fois debout, un phénomène se produit souvent dans les essais; en raison de l'élan du corps lors du mouvement, le tronc des participants tend à dépasser la verticale et à aller un peu vers l'arrière, avant de se ramener droit pour de se stabiliser (production d'un effet de balancier). Cela explique le prolongement du retour en arrière de la courbe sur l'axe horizontal (plus le dépassement est important, plus le retour de la courbe est grand). Pour le deuxième type de courbe nommé en « S », les mouvements du participant semblent plus fluides. Il entame ses mouvements verticaux

et horizontaux en même temps et il les poursuit simultanément. Cela explique pourquoi la courbe monte de façon plus proportionnelle. Toutefois, cette stratégie semble créer chez le participant un déséquilibre en fin de mouvement. Cela force le participant à s'ajuster en réalisant un pas en fin de mouvement ou en ramenant son tronc vers l'arrière pour retrouver une stabilité adéquate. Par conséquent, l'analyse de ces angles nous a aidés à déterminer la barre d'appui qui répond le mieux aux participants âgés de 65 ans et plus utilisant un dispositif de mobilité dans cette étude, soit la barre d'appui verticale afin de pouvoir se lever de la toilette et se transférer à leur fauteuil ou saisir leur marchette. Cette barre verticale semble pallier la réduction de la masse musculaire dans leurs bras et leurs jambes, associée au processus normal du vieillissement.

En ce qui concerne les préférences des participants quant aux barres d'appui utilisées pour la toilette, les adultes ont perçu la barre d'appui horizontale (voir figure 12) comme un peu plus facile d'utilisation et plus sécuritaire que les personnes âgées. Les adultes ont également trouvé qu'il fallait moins d'efforts pour utiliser cette barre que les personnes âgées.

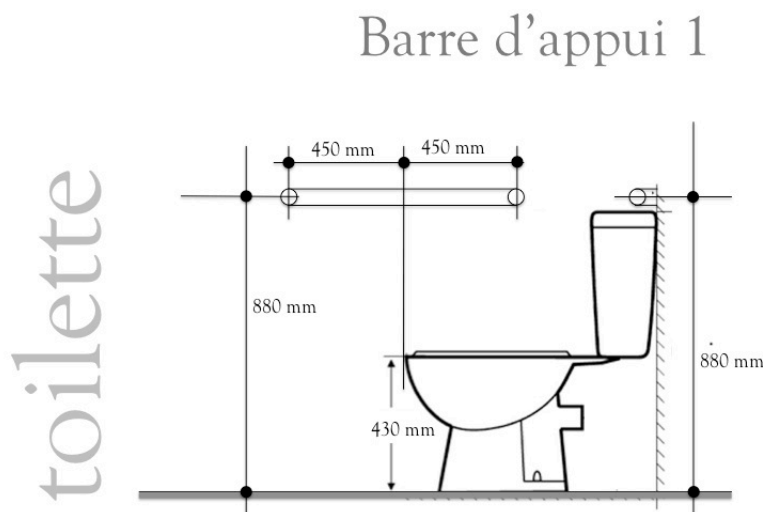


Figure 12: Barre d'appui horizontale

Pour la barre d'appui en « L » (voir figure 13), peu ou pas de différences n'ont été observées dans les niveaux de sécurité et d'effort entre les adultes et les personnes âgées. Les adultes ont été légèrement plus à l'aise que les personnes âgées à l'utiliser et l'ont trouvé plus facile à utiliser, plus sûr et plus confortable.

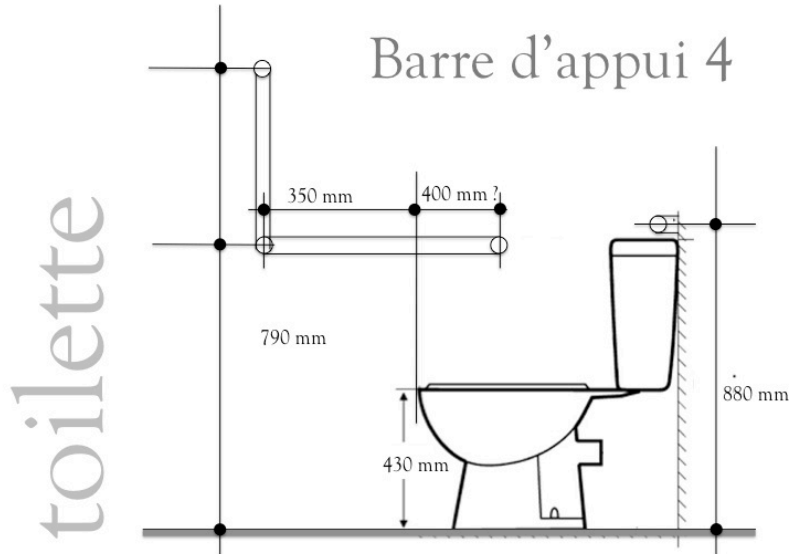
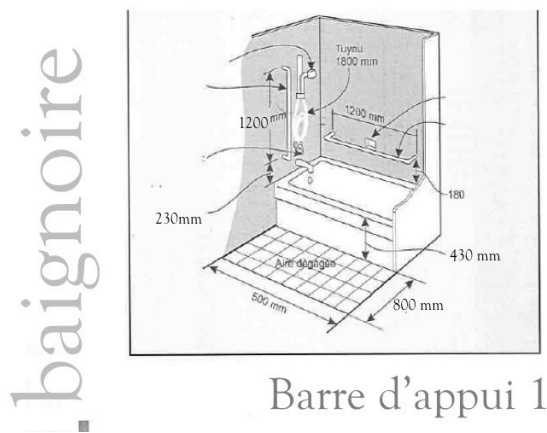


Figure 13: Barre d'appui en « L »

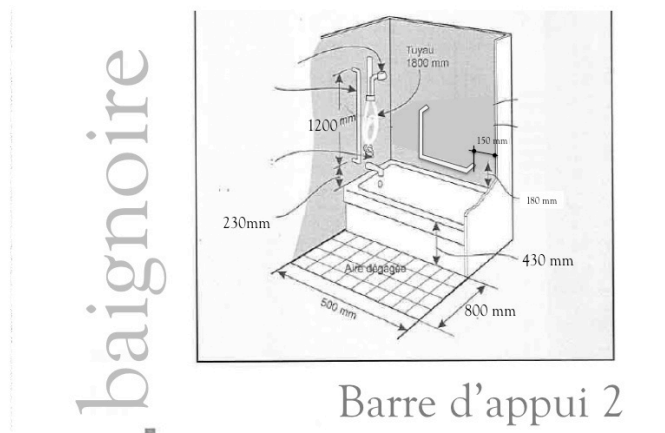
Lorsque nous avons demandé aux participants de comparer les deux barres d'appui pour la salle de toilette, la barre d'appui en « L » a été mentionnée comme celle nécessitant le moins d'effort à la fois par les personnes âgées et les adultes utilisant un dispositif de mobilité. Les personnes âgées utilisant un dispositif de mobilité ont rapporté peu ou pas de différence au niveau du confort entre les deux barres. Les adultes utilisant un dispositif de mobilité ont mentionné que la barre en « L » était plus confortable que la barre horizontale. Les résultats sont en accord avec les études précédentes par Sanford et ses collègues (2000) et Sanford et Megrew (1995) où de nombreux utilisateurs sentaient que la barre horizontale était moins sécuritaire et plus difficile à utiliser lors du transfert vers la toilette.

En ce qui concerne les barres d'appui utilisées pour l'utilisation de la baignoire, la majorité préférait la barre horizontale (voir figure 14) et aucun ne préférait la barre verticale (voir figure 15) après avoir essayé les deux.



Barre d'appui 1

Figure 14: Barre d'appui horizontale



Barre d'appui 2

Figure 15: Barre d'appui en «L»

Toutefois, selon les résultats, la barre horizontale est perçue comme demandant plus d'effort. Ces résultats sont en accord avec les études précédentes par Guitard et ses collègues (2011) et Sveistrup et ses collègues (2006), où l'ajout d'une barre verticale sur la paroi latérale et une barre horizontale sur le mur arrière peut faciliter l'entrée et la sortie de la baignoire pour certaines personnes, mais d'autres ont refusé d'utiliser la barre verticale, car ils estimaient qu'il était trop risqué de l'utiliser pour le transfert dans la baignoire. Pour les aînés n'utilisant pas de dispositif de mobilité, 5 participants ont préféré la barre horizontale et 4 ont préféré la barre verticale après avoir essayé les deux barres. Tous les participants ayant réalisé ce test ont perçu la barre horizontale plus sécuritaire que la barre verticale.

Quant aux résultats de l'activation musculaire à l'aide de l'EMG, une programmation sur le logiciel MATLAB fut nécessaire afin de permettre la synchronisation des mesures d'activation musculaire et définir à quels moments se situaient le début et la fin du mouvement pour avoir une meilleure vue d'ensemble. Les courbes de la figure 11 démontrent l'évolution de l'activité musculaire en microvolts en fonction du temps pour chaque essai.

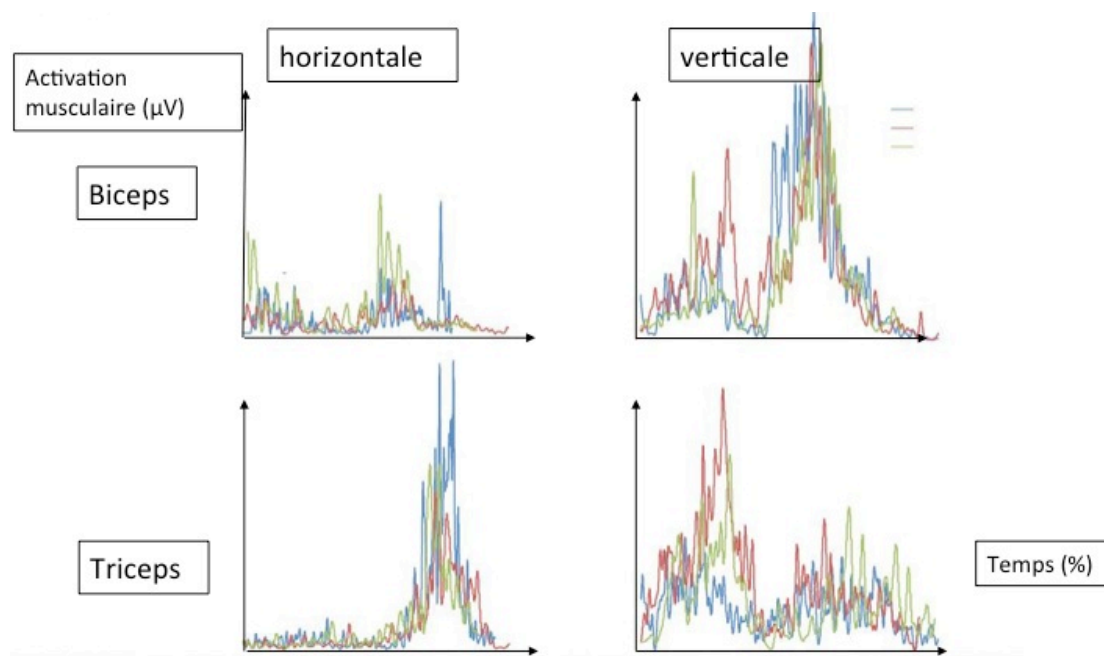


Figure 11: Exemple de graphique présentant l'activation musculaire du participant lors de l'utilisation des barres d'appui

Le succès de la prise de mesures d'activation musculaire démontre une bonne faisabilité. La stabilité inter-essai et intra-tâche observable dans les patrons d'activation musculaire indique les muscles choisis pour l'analyse du geste fonctionnel. Il n'est pas possible pour l'instant d'associer un patron de recrutement précis à une tâche en particulier en raison de la petite taille de l'échantillon. Cependant, les résultats suggèrent que la barre verticale implique un temps de contraction moindre et une quantité d'activation musculaire supérieure. Cela laisse supposer une aisance du participant et indique possiblement la présence d'une stratégie naturelle préexistante chez l'humain pour la tâche. Également, on ne peut, pour l'instant, identifier laquelle des deux tâches est la moins coûteuse en énergie puisque les participants utilisent des stratégies différentes pour les barres d'appui. Par exemple, un participant qui tire ou pousse trop fort sur la barre en premier lieu peut avoir à effectuer un ajustement subséquent et à contracter à nouveau les muscles de son bras pour finalement arriver à un état d'équilibre. En ce sens, les comparaisons inter-tâche et inter-sujet nécessitent un échantillon plus grand pour pouvoir déceler une tendance dans les stratégies utilisées.

Il est bien connu que les personnes âgées et les adultes utilisant des dispositifs de mobilité utilisent une variété de techniques de transfert [11, 15]. Ces techniques peuvent varier en fonction de la pathologie, du dispositif de mobilité utilisé, des capacités physiques et des facteurs environnementaux. Ces techniques pourraient être davantage étudiées dans le cadre d'une étude avec un échantillon plus large. Les résultats de l'étude démontrent toutefois que les adultes étaient assez ambivalents sur leurs préférences quant aux barres d'appui utilisées pour la salle de toilette et pour l'utilisation de la baignoire, tandis que la majorité des personnes âgées ont préféré la barre d'appui en « L » pour transférer à la toilette et la barre horizontale pour entrer et sortir de la baignoire. Nous pouvons donc conclure, de façon préliminaire, que la configuration de la barre recommandée pour la baignoire semble adéquate tandis que la configuration de la barre recommandée pour la toilette pourrait amener des difficultés aux personnes âgées.

## 5-Conclusion

Bien que nous aurons besoin d'un échantillon plus large pour changer le Code du bâtiment du Québec, les données démontrent que la barre d'appui horizontale proposée dans le Code du bâtiment du Québec concernant les cabines de toilettes publiques est fonctionnelle pour les adultes ayant des déficiences motrices effectuant un « pivot » pour se transférer de leur fauteuil à la toilette et pour ceux qui vivent avec leurs déficiences motrices depuis plusieurs années. Toutefois, les données suggèrent également que le transfert pour les personnes âgées pourrait nécessiter un support vertical afin qu'ils puissent se lever de la toilette et se transférer à leur fauteuil ou saisir leur marchette. Cette barre verticale pourrait pallier la réduction de la masse musculaire dans leurs bras et leurs jambes, associée au processus normal du vieillissement [16]. Comme 25% de la population du Québec sera âgée 65 ans et plus en 2036, ces résultats suggèrent que le quart de la population aura besoin d'une barre d'appui verticale dans toutes les cabines de toilettes publiques, même si elles n'ont pas de déficiences motrices, simplement en raison de la réduction de leur masse musculaire due au processus normal du vieillissement. Selon les principes de conception universelle, les barres d'appui recommandées devraient être considérées en fonction des besoins des adultes ayant des déficiences motrices et des personnes âgées.

En ce qui concerne l'air de circulation, comme beaucoup d'autres codes de construction à travers le monde, le Code du bâtiment du Québec suggère un air minimal de circulation de 1500 mm pour permettre les mouvements de circulation, mais nos résultats suggèrent des dimensions différentes. Les participants utilisant un fauteuil roulant manuel utilisent, en moyenne, 100 mm de plus et les participants utilisant un fauteuil roulant motorisé utilisent, en moyenne, 300 mm de plus que la superficie minimale de 1500 mm. La méthodologie présentée qui a été utilisée pour déterminer la superficie minimale et optimale de circulation avec les différents dispositifs de mobilité (marchettes, fauteuils roulants manuels ou motorisés) dans la salle de toilette publique et la salle de bain fournit des informations pertinentes sur les possibilités d'environnement que l'on devrait fournir aux utilisateurs à mobilité réduite afin qu'ils puissent réaliser avec succès des tâches de circulation sécuritaires, efficaces et complètes dans ces espaces. Ces informations pourraient ensuite encourager les changements de pratique afin de favoriser l'inclusion des

personnes utilisant différents dispositifs et les aînés. Cette méthodologie pourrait être reproduite afin de fournir davantage de données probantes.

De plus, les personnes ayant une déficience motrice qui ont besoin d'aide pour aller aux toilettes justifient le besoin d'espace de manoeuvre supplémentaire pour une deuxième personne. Il est également à noter que compte tenu de la masse et de la puissance des fauteuils roulants motorisés offerts au Québec, les collisions avec le mobilier (ex.: toilette et lavabo) et les murs dans la cabine de toilette publique ou dans la salle de bain peuvent conduire à des dommages matériels coûteux. La présence de la toilette et du lavabo comme obstacle est un élément peu ou pas considéré actuellement au niveau du Code du bâtiment du Québec.

La présente étude soulève plusieurs questions sur l'accessibilité dans les espaces publics. Bien que certains professionnels tels que les ergothérapeutes ont une influence importante sur les adaptations faites à la maison, il est plus difficile d'agir sur les espaces publics en raison de la variété des utilisateurs potentiels. Des adaptations adéquates dans les espaces publics sont importantes pour les aînés et les personnes ayant des déficiences motrices, car le manque d'accès universel n'implique pas seulement des risques de chutes, mais peut aussi les décourager à utiliser les espaces publics, engendrant ainsi la perte d'autonomie, l'isolement et un niveau réduit d'activités physiques et de participation sociale. Les données préliminaires de cette étude devraient être examinées plus en détail dans les travaux futurs en utilisant un échantillon plus large de participants et tester plus grande variété de barres d'appui. Il serait également intéressant d'évaluer l'utilisation de barres d'appui intelligentes qui utilisent des repères visuels et auditifs pour encourager leur utilisation adéquate [17]. L'aspect esthétique des barres d'appui semble également influencer sur leur utilisation et doit être considéré afin de réduire les préjugés et les stéréotypes associés à leur utilisation [18]. Au final, une réévaluation des normes d'accessibilité du Code du bâtiment du Québec devient essentielle afin de favoriser le vieillissement chez soi, la vie active et l'accessibilité pour les personnes âgées dans leur communauté [19].

## 6-Références

1. Régie du bâtiment du Québec, *Bâtiment et code national du bâtiment du Canada 1995 (modifié)*, in *Code de construction du Québec*. 1995, Institut de recherche en construction, Régie du bâtiment du Québec: Québec.
2. Architectural Transportation Barriers Compliance Board, *Americans with Disabilities Act: Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities (ADAAG)*. 1998: US Access Board.
3. Steinfeld, E., S. Schroeder, and M. Bishop, *Accessible Buildings for People with Walking and Reaching Limitations*. ERIC, 1979: p. 170.
4. Carter, S.E., et al., *Environmental hazards in the homes of older people*. *Age Ageing*, 1997. **26**(3): p. 195-202.
5. Kira, A., *The bathroom*. 1976: Viking press New York.
6. Koncelick, J., *Aging and the product environment*. 1982, Strasburg, PA: Hutchinson Ross.
7. Mullick, A., W. Preiser, and E. Ostroff, *Universal bathrooms*, in *Universal design handbook*, W. Preiser & E. Ostroff, Editor. 2001: New York: McGraw-Hill. p. 42.1-42.24.
8. Morales, E., et al., *Seniors' Anthropometrics for the bathroom: a methodological approach*, in *CAG2013: Aging...from Cells to Society*. 10/2013, Canadian Association on Gerontology: Halifax (NS).
9. Borg, G., *Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion*. *Scand J Work Environ Health*, 1990. **16**(1): p. 55-8.
10. Société canadienne d'hypothèques et de logement, *Série sur le logement selon les données du recensement de 2001: Numéro 10 - Vieillesse, mobilité résidentielle et choix de logement*. Le point en recherche - Série socio-économique, 2006. **06-001**: p. 1-16.
11. Sanford, J.A. and K. Echt, *An E for ADAAG: The Case for ADA Accessibility Guidelines. Aging in Place: Designing, Adapting, and Enhancing the Home Environment*. 2000. p. 39.
12. Sanford, J.A., M. Arch, and M.B. Megrew, *An evaluation of grab bars to meet the needs of elderly people*. *Assist. Technol.*, 1995. **7**(1): p. 36-47.
13. Guitard, P., et al., *Use of different bath grab bar configurations following a balance perturbation*. *Assistive Technology*, 2011. **23**(4): p. 205-215.
14. Sveistrup, H., et al., *Evaluation of Bath Grab Bar Placement for Older Adults*. *Technology and Disability*, 2006. **18**(2): p. 45-55.
15. Arcelus, A., et al. *Analysis of commode grab bar usage for the monitoring of older adults in the smart home environment*. in *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2009.
16. Goodpaster, B.H., et al., *The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study*. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2006. **61**(10): p. 1059-64.

17. Guitard, P., et al., *Smart grab bars: a potential initiative to encourage bath grab bar use in community dwelling older adults*. *Assistive Technology*, 2013. **25**(3): p. 139-148.
18. Lockett, D., F. Aminzadeh, and N. Edwards, *Development and evaluation of an instrument to measure seniors' attitudes toward the use of bathroom grab bars*. *Public Health Nursing*, 2002. **19**(5): p. 390-397.
19. Chippendale, T.L. and J. Bear-Lehman, *Enabling "Aging in Place" for Urban Dwelling Seniors: An Adaptive or Remedial Approach?* *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 2010. **28**(1): p. 57-62.

## Annexe 1-Données sociodémographiques

1. Sexe

2. Âge

3. Quel est votre état civil?

<input type="checkbox"/> Célibataire	<input type="checkbox"/> Conjoint (e) de fait	<input type="checkbox"/> Séparé (e)
<input type="checkbox"/> Marié (e)	<input type="checkbox"/> Divorcé (e)	<input type="checkbox"/> Veuf (veuve)

4. Type de pathologie  Congénital  Trauma

5. Combien de temps s'est écoulé depuis votre diagnostic?

6. Habitez-vous avec une personne?

6.1. Quelle est votre relation avec cette personne?

<input type="checkbox"/> Conjoint (e)	<input type="checkbox"/> Parent (s)	<input type="checkbox"/> Enfant (s)
<input type="checkbox"/> Ami (s)	<input type="checkbox"/> Autres	

7. Avez-vous des enfants?

7.1. Si oui, combien?

7.2. Est-ce qu'il(s) vous apporte(nt) de l'aide aux soins d'hygiène?

8. Recevez-vous de l'aide du CLSC ou d'une autre source?

8.1 Oui, pour quelles tâches et combien d'heures?

9. Quel est votre dernier niveau de scolarité complété? Précisez le nombre d'années complétées dans le dernier diplôme obtenu.

Primaire	Secondaire	Collégial	Universitaire
1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6

10. Quels sont vos revenus familiaux annuels?

<input type="checkbox"/> Moins de 19 999\$	<input type="checkbox"/> Entre 20 000\$ et 39 999\$
<input type="checkbox"/> Entre 40 000\$ et 59 999\$	<input type="checkbox"/> Entre 60 000\$ et 79 999\$
<input type="checkbox"/> Entre 80 000\$ et 99 999\$	<input type="checkbox"/> 100 000\$ et plus

## 2-Questionnaire

### Borg's CR-10 Scale (1990). Effort

#### *Cote du Borg's CR-10 Scale (1990)*

- 0-Rien
- 0.5-Très très léger
- 1-Très léger
- 2-Léger
- 3-Modéré
- 4-Un peu dur
- 5-Dur
- 6
- 7-Très dur
- 8
- 9
- 10-Extrêmement dur

*Nous souhaitons que vous graduez votre perception de l'effort. Votre perception de l'effort dépend principalement du degré de fatigue ressentie au niveau musculaire ou d'essoufflement. Mais vous devez tenir compte de vos propres impressions subjectives et non de signaux physiologiques ou de l'actuelle contrainte physique. La note 10, « extrêmement dur » est la plus forte perception que vous n'ayez jamais ressentie. Il est possible cependant d'imaginer quelque chose de plus fort. C'est pourquoi « maximum absolu » est placé plus bas de l'échelle sans en fixer de nombre défini. Au cas où vous percevriez une intensité d'effort supérieure à 10, vous pourriez proposer un nombre plus grand. Si l'effort perçu est « très léger », dire 1; s'il est modéré, dire 3, et ainsi de suite. Vous pouvez bien sûr donner des valeurs intermédiaires telles que 1,5 ou 3,5. Il est très important que votre réponse corresponde bien à votre propre perception et non pas à celle que vous pensez devoir donner, et que vous soyez le plus fidèle possible à votre intensité d'effort perçu sans faire de surestimation et/ou de sous-estimation.*

### 5-point Likert Scale. Confort

#### *Cote 5-point Likert Scale*

- 1-Très inconfortable
- 2-Inconfortable
- 3-Pas d'impression
- 4-Confortable
- 5-Très confortable

*Le confort désigne les situations, les gestes et les positions du corps humain qui sont ressentis comme étant agréables. Le chiffre 1 indique une perception que l'évalué qualifie de très inconfortable, comme une position perçue difficile à maintenir sur une longue période de temps ou de forcer de manière inappropriée.*

### 5-point Likert Scale. Sécurité

#### *Cote 5-point Likert Scale*

- 1-Très non sécuritaire
- 2-Non sécuritaire
- 3-Pas d'impression
- 4-Sécuritaire
- 5-Très sécuritaire

*La sécurité désigne les situations où l'action à entreprendre semble absente de danger ou l'état d'esprit d'une personne qui se sent en confiance dans l'action à entreprendre. Le chiffre 1 signifie indique une perception que l'évalué qualifie de très non sécuritaire, comme une position perçue à haut risque de chute ou de blessures.*

### **Préférence**

Quelle barre d'appui préféreriez-vous utiliser lors de vos transferts ?

- Barre d'appui horizontale
- Barre d'appui en « L »

Raison