

Prévention des risques mécaniques et physiques

Études et recherches

RAPPORT R-783



Gants résistant aux piqûres d'aiguilles

Évaluation de la dextérité manuelle, de la sensibilité tactile
et du confort pour les travailleurs

Étude exploratoire

*Chantal Gauvin
Jaime Lara*



Solidement implanté au Québec depuis 1980, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique reconnu internationalement pour la qualité de ses travaux.

NOS RECHERCHES

travaillent pour vous !

Mission

Contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes;

Assurer la diffusion des connaissances et jouer un rôle de référence scientifique et d'expertise;

Offrir les services de laboratoires et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public de prévention en santé et en sécurité du travail.

Doté d'un conseil d'administration paritaire où siègent en nombre égal des représentants des employeurs et des travailleurs, l'IRSST est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Pour en savoir plus

Visitez notre site Web ! Vous y trouverez une information complète et à jour. De plus, toutes les publications éditées par l'IRSST peuvent être téléchargées gratuitement. www.irsst.qc.ca

Pour connaître l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine Prévention au travail, publié conjointement par l'Institut et la CSST. Abonnement : www.csst.qc.ca/AbonnementPAT

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
2013
ISBN : 978-2-89631-677-9 (PDF)
ISSN : 0820-8395

IRSST - Direction des communications
et de la valorisation de la recherche
505, boul. De Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : 514 288-1551
Télécopieur : 514 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail,
juin 2013



Prévention des risques mécaniques et physiques

Études et recherches

■ RAPPORT R-783

Gants résistant aux piqûres d'aiguilles Évaluation de la dextérité manuelle, de la sensibilité tactile et du confort pour les travailleurs Étude exploratoire

Avis de non-responsabilité

L'IRSST ne donne aucune garantie relative à l'exactitude, la fiabilité ou le caractère exhaustif de l'information contenue dans ce document. En aucun cas l'IRSST ne saurait être tenu responsable pour tout dommage corporel, moral ou matériel résultant de l'utilisation de cette information.

Notez que les contenus des documents sont protégés par les législations canadiennes applicables en matière de propriété intellectuelle.

*Chantal Gauvin
Prévention des risques mécaniques et physiques, IRSST*

*Jaime Lara
IRSST*



Cette publication est disponible en version PDF sur le site Web de l'IRSST.

CONFORMÉMENT AUX POLITIQUES DE L'IRSST

Les résultats des travaux de recherche publiés dans ce document
ont fait l'objet d'une évaluation par des pairs.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les membres du comité de suivi et les personnes ressources auprès des différents groupes de travailleurs qui nous ont aidés dans la réalisation de cette étude, notamment en nous donnant accès à leur milieu de travail et en bonifiant et validant les questionnaires de perception. Merci également à toutes les personnes volontaires qui ont participé à l'essai des gants. Nous remercions également les compagnies manufacturières des gants de protection qui nous ont fourni gratuitement les gants pour cette étude.

SOMMAIRE

Les policiers, les agents de la paix en services correctionnels, les cols bleus éboueurs et les cols bleus horticulteurs sont très préoccupés par les risques de piqûre avec des aiguilles hypodermiques. Ces piqûres les exposent à du sang potentiellement contaminé et au risque de contracter des maladies transmissibles par le sang telles que le VIH et les hépatites B et C. Les travailleurs de ces milieux ont besoin de porter des gants résistant aux piqûres d'aiguilles tout en conservant une dextérité manuelle et une sensibilité tactile adéquates. Le choix de gants de protection pour ces travailleurs est limité puisqu'il y a relativement peu de modèles de gants disponibles sur le marché qui offrent une résistance aux piqûres d'aiguilles. L'objectif de cette étude était d'évaluer, de manière exploratoire, la dextérité manuelle, la sensibilité tactile et le confort lorsque des gants résistant aux piqûres d'aiguilles étaient portés dans un contexte de travail.

Des modèles de gants ont été testés chez trois groupes de travailleurs, soit les policiers, les cols bleus éboueurs et les cols bleus horticulteurs. Pour chaque groupe, des sujets volontaires ont réalisé des tâches liées à leur travail et ont répondu à un questionnaire de perception pour faire connaître leur opinion sur la dextérité, la sensibilité tactile et le confort ressentis lorsqu'ils portaient ces modèles de gants. Six sujets policiers (trois pour le tir au pistolet et trois pour la défense et le contrôle d'individus) ont testé cinq modèles de gants, deux sujets éboueurs ont testé quatre modèles de gants et deux sujets horticulteurs ont testé trois modèles de gants. Les modèles de gants testés provenaient des compagnies HexArmor (qui utilise le matériau de protection SuperFabric®) et Warwick Mills (qui utilise le matériau de protection TurtleSkin®). La portée de cette étude est relativement limitée étant donné le nombre restreint de sujets y ayant participé.

Aucun des gants testés chez les policiers n'a démontré une performance adéquate pour le tir au pistolet, qui exige des manœuvres délicates requérant une dextérité fine et une bonne sensibilité tactile. Cependant, parmi les gants essayés, le modèle WM 006 a été le mieux apprécié. Pour les tâches de défense et contrôle d'individus, les gants HX 9005 et WM 006 sont ceux qui ont démontré le meilleur potentiel; les autres modèles testés s'étant avérés trop glissants pour manipuler les différents équipements des policiers. Pour les cols bleus éboueurs, c'est le modèle HX 9005 qui a été perçu comme celui permettant la meilleure dextérité manuelle et la meilleure sensibilité tactile. Pour les cols bleus horticulteurs, les modèles HX 9005 et HX 4042 ont été les plus appréciés, mais ils sont peu imperméables, une propriété nécessaire pour ce type d'utilisation.

De manière générale, ce sont les modèles les plus souples qui ont été les plus appréciés et perçus comme étant ceux offrant le meilleur confort et permettant la meilleure dextérité manuelle et la meilleure sensibilité tactile. En contrepartie, ces modèles sont également ceux qui offrent une résistance moins élevée aux piqûres d'aiguilles, tel que le modèle HX 9005 (une seule couche de Superfabric® dans la paume) et le modèle WM 006. De plus, la majorité des modèles de gants testés forment des replis dans la paume lorsqu'on referme les mains. Ces replis, en plus de nuire à la réalisation de tâches manuelles, causent l'irritation de la peau et un inconfort. Par ailleurs, les coutures des gants sont très inconfortables et diminuent la sensibilité tactile.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	I
SOMMAIRE	III
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES.....	IX
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Problématique en santé et sécurité au travail	1
1.2 Mise en contexte et état de l'art	4
1.3 But de l'étude.....	6
2. MÉTHODOLOGIE.....	9
2.1 Sujets	9
2.2 Gants	9
2.3 Procédure expérimentale.....	12
2.3.1 Policiers.....	13
2.3.2 Cols bleus éboueurs	16
2.3.3 Cols bleus horticulteurs.....	16
2.4 Analyse des données.....	17
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	19
3.1 Policiers.....	19
3.1.1 Tir au pistolet	19
3.1.2 Défense et contrôle d'individus	22
3.2 Cols bleus éboueurs.....	24
3.3 Cols bleus horticulteurs.....	26
4. CONCLUSION.....	29
5. LIMITE DE L'ÉTUDE ET RECOMMANDATIONS.....	31
BIBLIOGRAPHIE.....	33

ANNEXE A :	QUESTIONNAIRE POLICIER – TIR.....	39
ANNEXE B :	QUESTIONNAIRE POLICIER – DÉFENSE ET CONTRÔLE	43
ANNEXE C :	QUESTIONNAIRE COLS BLEUS ÉBOUEURS	47
ANNEXE D :	QUESTIONNAIRE COLS BLEUS HORTICULTEURS.....	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Portrait des sujets volontaires : poste occupé, nombre de sujets féminins (F) et masculins (M) et âge	9
Tableau 2	Modèles de gants les plus résistants aux piqûres d'aiguilles selon [27]	10
Tableau 3	Résultats du parcours de tir dans des conditions sèches	19
Tableau 4	Évaluation de cinq modèles de gants par trois sujets du groupe policiers – tir au pistolet	20
Tableau 5	Évaluation de 5 modèles de gants par 3 sujets du groupe policiers – défense et contrôle d'individus	23
Tableau 6	Évaluation de quatre modèles de gants par deux sujets du groupe cols bleus éboueurs	25
Tableau 7	Évaluation de trois modèles de gants par deux sujets du groupe cols bleus horticulteurs	27

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Identification des composantes du Pistolet Walther P99	14
Figure 2	Cible de tir	14
Figure 3	Attributs perçus comme rendant le gant inconfortable	22

1. INTRODUCTION

1.1 Problématique en santé et sécurité au travail

Le risque de piqûres accidentelles par des aiguilles médicales souillées est associé au risque de contracter des infections transmissibles par le sang telles que le virus d'immunodéficience humaine (VIH) et les virus de l'hépatite B (VHB) et C (VHC). Ce risque est largement reconnu dans le milieu médical [1-4]. Bien que les travailleurs de la santé soient particulièrement concernés, d'autres groupes de travailleurs sont également exposés au risque de piqûre par des aiguilles ou seringues potentiellement contaminées, notamment les policiers, les agents de la paix en services correctionnels et les travailleurs des services d'entretien [3,4].

Les risques d'exposition professionnelle aux maladies infectieuses et de transmission de l'infection dépendent de plusieurs facteurs [2,5,6], qui sont :

- le type de virus;
- le type d'exposition (percutanée ou transcutanée; cutanéomuqueuse; peau non intacte);
- la prévalence des maladies infectieuses chez les personnes que l'on croit être la source de l'exposition, appelées les personnes-sources;
- la quantité de virus qui se trouve dans le sang de la personne-source au moment de l'exposition;
- la quantité de sang en cause dans l'exposition;
- la fréquence d'exposition;
- la viabilité du virus à l'extérieur du corps (p.ex. dans le cas d'une aiguille ou d'un objet tranchant contaminé);
- le temps écoulé entre l'utilisation de l'aiguille ou de l'objet blessant et le moment de la blessure;
- la capacité du système immunitaire de la personne qui se blesse;
- la disponibilité et l'usage des prophylaxies post-exposition.

Une exposition au VIH, au VHB ou au VHC est considérée comme importante lorsque le sang (ou autres liquides organiques capables de transmettre le virus) de la personne potentiellement contaminée entre en contact soit avec les tissus sous-cutanés (exposition percutanée lors d'une piqûre ou coupure, par exemple), les muqueuses (exposition cutanéomuqueuse par les yeux, le nez, ou la bouche) ou avec la peau non intacte (peau gercée, éraflée, etc.) de la personne exposée [6]. Le risque d'être infecté à la suite d'une exposition professionnelle percutanée est estimé entre 6 et 30 % pour le VHB, à environ 1,8 % pour le VHC et à 0,3 % pour le VIH [2].

Aux États-Unis, pour la période 1998-2000, la fréquence annuelle d'exposition professionnelle (tous types confondus) aux maladies infectieuses en nombre d'expositions par 1000 travailleurs en équivalent temps complet a été estimée à 15,3 pour les infirmières, à 13,9 pour les techniciens de laboratoires, à 3,3 pour les policiers, les détectives et les services publics, et à 0,3 pour les concierges et les préposés à l'entretien [3]. Lorsque l'exposition pour ces groupes de travailleurs se produit par piqûre, elle survient généralement avec des aiguilles cylindriques creuses

(aiguilles hypodermiques). Avec ces aiguilles, le risque de transmission d'infections est plus élevé puisque la quantité de sang inoculé lors d'une blessure est près du double de celle pouvant provenir des aiguilles à suturer [7]. Un document, publié en 2001 dans le cadre de la stratégie canadienne sur le VIH/sida, rapporte que les cas certains ou probables de transmission professionnelle du VIH déclarés par le Canada (1 cas certain + 2 cas probables), les États-Unis (56 cas certains + 138 cas probables) et l'Europe (35 cas certains + 68 cas probables) concernent presque exclusivement les travailleurs de la santé et les techniciens de laboratoires [6].

La plupart des études scientifiques réalisées dans le **milieu policier** ou le **milieu carcéral** démontrent que le risque d'exposition professionnelle pour les policiers et les agents de la paix en services correctionnels est important. En effet, bien que la fréquence d'exposition soit considérée comme relativement faible, la séroprévalence des infections transmissibles par le sang chez les personnes appréhendées ou incarcérées est élevée.

Chez les **policiers**, la fréquence d'exposition annuelle a été évaluée à 68 par 10 000 policiers à Amsterdam [8], à 39 par 10 000 policiers à New York [9] et à 25 par 10 000 policiers à Denver [10]. Dans la plupart de ces études, les morsures humaines et le contact du sang de la personne appréhendée avec la peau blessée du policier constituent les types d'exposition les plus fréquents. Les expositions par piqûre d'aiguilles comptent, quant à elles, pour 9,5 à 12 % des cas d'exposition rapportés [8-10]. Bien qu'elles soient moins nombreuses, les piqûres d'aiguilles présentent un risque plus élevé de transmission des infections que les morsures [11]. Un sondage réalisé au sein du Service de police de San Diego a révélé que près de 30 % des répondants ont rapporté avoir déjà été piqués par des aiguilles au moins une fois dans le cadre de leur travail, et le quart d'entre eux l'ont été plus d'une fois [12]. Dans une autre enquête, réalisée dans deux villes américaines [13], c'est 0,9 % des policiers répondants qui ont rapporté avoir été piqués durant les six mois précédant l'enquête. L'occurrence plus élevée des piqûres dans l'étude de San Diego peut s'expliquer par le fait que l'enquête n'était pas limitée à une période de temps déterminée, mais s'échelonnait plutôt sur toutes les années d'ancienneté des répondants (allant de 1 an à 16 ans ou plus). Par ailleurs, ce type d'incident semble être largement sous-déclaré selon plusieurs études [4,10,12]. À titre d'exemple, seulement 39 % des policiers piqués avaient demandé des soins médicaux au moment de la blessure dans l'étude de San Diego [12], et seulement 43 % dans celle de Denver [10].

La fréquence d'exposition varie selon la fonction occupée par le policier et son ancienneté. Selon le sondage réalisé au sein du Service de police de San Diego, les piqûres sont survenues principalement lors d'une patrouille (pour 85 % des répondants) et plus spécifiquement lors de fouilles (par palpation, à la suite d'une arrestation, pour 61 % des répondants) [12]. Ceci a été également confirmé par l'étude effectuée auprès du Service de police de Denver, qui estime la fréquence d'exposition annuelle (par morsure, aiguille et autres) à 255 par 10 000 policiers pour l'assignation à la patrouille et à 389 par 10 000 policiers pour l'assignation à la criminalité en zone urbaine [10]. Le sondage réalisé à San Diego rapporte que 64 % des répondants ont été piqués la première fois durant leurs cinq premières années d'expérience. L'étude réalisée à New York suggère que la période de quatre à 10 années de service est celle où l'exposition professionnelle est la plus fréquente [9].

L'exposition professionnelle aux maladies infectieuses chez les **agents de la paix en services correctionnels** semble être relativement comparable à celle chez les policiers. Une enquête

menée auprès de travailleurs de la sécurité publique américains a révélé que 6,6 % des agents de la paix en services correctionnels ont rapporté avoir été exposé à du sang potentiellement contaminé au VHB durant les six mois précédant l'enquête, comparativement à 7,4 % des policiers [13]. Bien que ce taux d'exposition professionnelle au VHB fût un peu plus faible chez les agents de la paix que chez les policiers, l'exposition par piqûre d'aiguilles était plus élevée chez les agents de la paix (2,4 %) comparativement à celle chez les policiers (0,9 %). En plus des piqûres, les autres types d'exposition documentés chez les agents de la paix étaient des coupures avec des objets contaminés (2,0 %) et des morsures humaines (3,2 %). En Australie, une enquête a indiqué que 66 % des agents de la paix répondants ont trouvé des seringues ou des aiguilles lors de leur travail, et que 7 % des répondants ont été piqués [14]. La majorité des piqûres ont eu lieu lors de fouilles de personnes, de cellules ou d'autres lieux. Par ailleurs, chez les travailleurs de la santé du milieu carcéral, l'exposition au VIH, au VHB et au VHC a été estimée à 32 sur 100 travailleurs par année [15].

La séroprévalence aux maladies infectieuses des **personnes à la source de l'exposition professionnelle** chez les policiers et les agents de la paix en services correctionnels est nettement plus élevée que celle dans la population en général [8,16]. Par exemple, au Service de police de la ville de New York, plus de 60 % des hommes arrêtés sur l'île de Manhattan étaient des utilisateurs de drogue par injection [9]. Or, la séroprévalence chez les utilisateurs de drogues injectables est élevée : elle est estimée entre 3 et 33 % pour le VIH, entre 30 et 80 % pour le VHB, et entre 60 et 93 % pour le VHC [12,16-19]. Par ailleurs, bien que des policiers aient été formellement exposés à du sang de personnes séropositives au VHB, au VHC ou au VIH, aucune séroconversion n'a été rapportée [8,10]. La prévalence de ces maladies infectieuses chez les policiers et les agents en services correctionnels semble être comparable à celle chez la population américaine, et elle est associée surtout à des facteurs de risque non liés au travail [8,13,19].

Bien que le risque d'exposition professionnelle pour les **éboueurs** et les préposés à l'entretien soit reconnu, notamment à cause de la présence d'aiguilles jetées dans les poubelles de manière inappropriée [3,20], relativement peu d'études ont été réalisées dans ce secteur d'activité. Le nombre d'aiguilles trouvées dans les déchets par les éboueurs à New York a fluctué entre les années 1997 et 2002, variant entre 100 et 238 aiguilles; elles ont occasionné annuellement entre 11 et 33 piqûres à des éboueurs [20]. À Montréal, une analyse des dossiers d'un centre de référence de prophylaxie post-exposition indique que 76 % des expositions percutanées (surtout des piqûres) étaient d'origine professionnelle, avec 5,9 % des expositions associées à l'entretien ménager et 1,5 % aux éboueurs [21]. Dans l'État de Washington, 10 % des éboueurs ayant répondu à un sondage rapportent avoir été piqués par une aiguille durant l'année 1988 [22]. À Mexico, une étude révèle que 96 % des 69 éboueurs questionnés ont déjà vu des aiguilles ou des seringues dans les déchets (55 % ont vu des aiguilles au moins à cinq reprises durant la semaine précédant l'enquête), et que ces aiguilles ont été vues majoritairement dans des déchets en zones résidentielles [23]. De ces éboueurs, 34 % ont été piqués entre une et cinq fois.

L'exposition professionnelle chez les **horticulteurs**, à notre connaissance, n'a pas été documentée dans la littérature scientifique. Cependant, on sait que des aiguilles sont parfois trouvées dans des lieux publics, notamment dans les parcs. Les horticulteurs qui entretiennent ces parcs pourraient être à risque de se piquer au contact d'une aiguille. À Sydney, 120 cas de patients s'étant présentés à l'urgence d'un hôpital pour une blessure par piqûre d'aiguille ont été

répertoriés. De ces cas, 36 % étaient d'origine professionnelle, dont plus du tiers étaient associés à l'entretien des toilettes, des plages et des parcs, et les aiguilles trouvées dans des jardins ou des parcs ont causé 7,5 % des blessures [24]. Les piqûres accidentelles survenues dans la communauté, selon une étude en Angleterre, se sont produites dans un parc dans 6 % des cas [25]. Selon une autre étude, portant sur les piqûres accidentelles chez les enfants, 30 % des seringues en cause ont été trouvées dans les parcs [26].

Une demande de soutien a été adressée à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) par les services correctionnels, les policiers municipaux et les travaux publics via l'APSSAP¹ et l'APSAM² pour identifier des gants qui protègent les mains contre la coupure et la piqûre par les aiguilles tout en permettant de conserver un maximum de dextérité, de sensibilité tactile et de confort. Ces milieux de travail sont grandement préoccupés par les risques de piqûre avec des aiguilles potentiellement contaminées. En effet, la demande indiquait que les agents de la paix en services correctionnels peuvent trouver des seringues usagées lors de la fouille des effets personnels des personnes incarcérées. Les policiers municipaux rapportent également qu'ils font face à ce problème lors d'interventions, d'altercations ou lors de la fouille d'individus ou de véhicules. Les cols bleus éboueurs mentionnent qu'ils trouvent fréquemment des seringues souillées lorsqu'ils procèdent à la collecte des ordures ou lors de travaux dans les égouts et dans les parcs. Les cols bleus horticulteurs découvrent également des seringues souillées lors de l'entretien des terrains publics, notamment lors du désherbage et du nettoyage des arbustes. Cette demande a été initiée par un établissement de détention et par la Direction générale des services correctionnels du ministère de la Sécurité publique du Québec pour les agents de la paix en services correctionnels affectés à la fouille. Elle a aussi été soutenue par les municipalités et le milieu policier.

1.2 Mise en contexte et état de l'art

Lorsque ce projet a débuté, il n'y avait pas de méthode d'essai normalisée pour caractériser la résistance des gants à la piqûre par des aiguilles. Pour répondre à la demande de trouver des gants résistant aux piqûres, un projet de recherche a été réalisé conjointement par l'École de technologie supérieure (ÉTS) et l'IRSST en collaboration avec les associations sectorielles paritaires et les représentants patronaux et syndicaux des milieux de travail concernés [27]. Dans le cadre de ce projet, une méthode d'essai a été développée pour caractériser la résistance de gants de protection à la piqûre par des aiguilles hypodermiques. Cette méthode consiste à mesurer la force nécessaire pour perforer un matériau avec une aiguille qui se déplace perpendiculairement à l'échantillon à une vitesse constante. Le développement de cette méthode a contribué à l'élaboration d'une méthode d'essai normalisée [28] qui a été approuvée en 2010 par le comité F-23 de ASTM International³ sur les vêtements et équipements de protection. Des mesures de résistance à la piqûre de 58 modèles de gants disponibles sur le marché ont révélé que quatre structures de gants sont les plus performantes [27] : 1) des structures de gants comportant une ou plusieurs couches de SuperFabric® (matériau développé et fabriqué par

¹ Association sectorielle paritaire pour la santé et la sécurité du travail – secteur administration provinciale.

² Association sectorielle paritaire pour la santé et la sécurité du travail – secteur affaires municipales.

³ Anciennement connu sous le nom de American Society for Testing and Materials.

HDM Inc., Oakdale, MN [29]) qui est un matériau composé de petites plaques dures juxtaposées sur un support textile; 2) des structures basées sur la technologie du TurtleSkin® (Warwick Mills Inc., New Ipswich, NH [30]) qui consiste en un fin tissage de fibres d'aramide; 3) une structure de gant contenant la superposition de plusieurs couches de nylon; et 4) une structure de gant possédant un fin treillis métallique.

De manière générale, les gants de protection adaptés au type de risque contribuent à protéger les mains. Leur utilisation permet notamment d'éviter les blessures légères et modérées [31,32,33]. Des recherches précédentes ont démontré que lors de piqûres accidentelles par des aiguilles, les gants de latex ou de nitrile contribuent à réduire le risque de transmission d'infection [34,35]. En effet, bien que les gants chirurgicaux ne protègent pas de la pénétration des aiguilles à travers la peau, ils contribuent à réduire de 52 % le volume de sang transmis par une aiguille creuse comparativement à la situation sans gant [35]. Toutefois, les gants de protection peuvent réduire de manière importante la performance au travail en affectant la dextérité [36-38], la sensibilité tactile [39-42], la force de préhension [43-45] et les mouvements de la main [46], en particulier lorsque le matériau du gant est épais. Ce sont d'ailleurs les principales raisons invoquées par les travailleurs pour ne pas porter de gants [33,47-49]. Parmi les travailleurs qui en portent, certains sont parfois enclins à modifier leurs gants, en coupant le bout des doigts par exemple, pour conserver une bonne dextérité [50]. Le sentiment que les gants interfèrent avec le travail a une grande influence sur la décision des travailleurs d'en porter ou non [47]. Ainsi, la dextérité et le confort sont des propriétés tout aussi importantes pour la sécurité des travailleurs que les propriétés de protection proprement dites puisque celles-ci constituent des facteurs de persuasion pour porter des gants [51].

La dextérité, dans le contexte de la présente étude, est déterminée par l'habileté à bouger les bras, les mains et les doigts avec précision, avec coordination et avec rapidité pour exécuter des tâches manuelles, dont la manipulation d'objets [52]. La sensibilité tactile est la capacité à sentir, par le toucher, les textures, les formes, les dimensions et autres attributs, et à détecter tout changement de ces attributs [52]. Elle peut référer au toucher statique (i.e. pas de mouvement entre l'objet et la main) ou au toucher dynamique (i.e. mouvement relatif entre l'objet et la main). Le toucher dynamique peut être passif (i.e. la main ne bouge pas, c'est l'objet qui bouge) ou actif (i.e. la main bouge). La sensibilité tactile dans cette étude est déterminée par le toucher dynamique actif, i.e. que la main manipule librement les objets.

Plusieurs études répertoriées dans la littérature ont comparé la dextérité, la sensibilité tactile ou le confort permis par des gants résistant aux produits chimiques [38,39,43,53-57], ou par des gants chirurgicaux [40-42,58,59]. Tous ces gants sont généralement conçus en matériaux polymères non supportés ou avec un support en textile (enduit). Aucune de ces études ne portait sur des gants résistant à la piqûre par des aiguilles ou fabriqués de structures textiles multicouches. Le *National Institute of Justice* (NIJ) aux États-Unis s'est intéressé aux gants de protection destinés aux policiers et aux agents de la paix en services correctionnels, exposés aux risques de piqûre. Le NIJ a établi le protocole d'essai #99-114 [60] basé sur des méthodes d'essai normalisées afin d'évaluer la performance des gants de protection selon différents critères soient la résistance aux agents pathogènes, la résistance à la coupure, la résistance à la perforation (par une sonde conique à bout arrondie), la résistance à la déchirure et la capacité du gant à permettre une dextérité adéquate. Ce protocole n'avait pas prévu d'essai avec des aiguilles hypodermiques puisque, à l'époque où il a été établi, aucune méthode d'essai normalisée n'existait pour

caractériser la performance des gants contre les piqûres. Le NIJ a évalué et comparé de nombreux gants de protection selon ce protocole [61].

En ce qui concerne la dextérité, la méthode utilisée dans le protocole #99-114 [60] est celle de la norme EN 420 :1994 [62]. Dans cette méthode, un sujet portant des gants doit prendre cinq tiges métalliques de différents diamètres, dans cet ordre : 11,0; 9,5; 8,0; 6,5; 5,0 mm. La dextérité permise par les gants est déterminée par la plus petite tige que le sujet peut prendre trois fois de suite en 30 secondes, sans maladresse excessive. Plus la tige est fine, meilleure est la dextérité permise par le gant. Toutefois, une étude qui a comparé plusieurs tests de dextérité a montré que cette méthode n'est pas toujours adéquate pour discriminer la dextérité permise par les gants [63]. L'étude rapporte entre autres qu'il est très facile de prendre la plus petite tige lorsque les gants sont adhérents, sans égard à la dextérité réelle qu'ils permettent.

D'autres tests existent pour mesurer en laboratoire la dextérité manuelle [52,63]. Ces tests consistent à demander à des participants de réaliser le plus rapidement possible des tâches spécifiques (par exemple, insérer des tiges dans des trous, ou assembler des vis et des boulons). Plusieurs d'entre eux ont été utilisés pour évaluer la dextérité permise par des gants de protection contre les risques chimiques et thermiques [38,54-59,64,65], notamment le *Minnesota Rate of Manipulation Test* [66], le *O'Connor Finger Dexterity Test* [67], le *Bennett Hand-Tool Dexterity Test* [68] et le *Purdue Pegboard Test* [69]. Quelques études ont également évalué la dextérité et la sensibilité tactile de travailleurs portant des gants, en leur faisant réaliser des manœuvres spécifiques à leur travail ou encore en les laissant porter les gants sur une période normale de travail [50,57,70]. Généralement, ce type de test est complété par un questionnaire de perception. Les questionnaires sont développés de manière à refléter la situation de travail; ils varient donc selon le poste occupé et diffèrent d'une étude à l'autre. Puisqu'elle est spécifique au milieu de travail, cette méthode a l'avantage d'être efficace pour cibler les gants les mieux adaptés aux tâches manuelles des travailleurs.

Pour répondre aux besoins de dextérité, de sensibilité tactile et de confort réclamés dans la demande formulée à l'IRSST par les services policiers et correctionnels et par les travaux publics, une étude exploratoire a été réalisée pour évaluer ces aspects auprès des travailleurs concernés. Cette étude exploratoire fait l'objet de ce rapport. Il s'agirait, à notre connaissance, d'une étude inédite, car aucune autre concernant l'évaluation, par des travailleurs, des aspects de fonctionnalité de gants résistant aux piqûres d'aiguilles n'a été rapportée dans la littérature.

1.3 But de l'étude

Le but de l'étude était d'évaluer de manière **exploratoire** la performance des gants résistant aux piqûres par rapport à la dextérité, à la sensibilité tactile et au confort nécessaires dans un contexte d'utilisation en milieu de travail. Pour ce faire, les objectifs spécifiques suivants ont été définis :

- Sélectionner des gants disponibles commercialement qui répondent aux critères de protection contre la piqûre d'aiguille, ainsi que la coupure et la perforation (sonde à bout arrondi). Faire le choix parmi les gants dont la résistance à la piqûre a déjà été caractérisée dans le cadre d'un projet de recherche antérieur [27].
- Développer un protocole expérimental basé sur des tâches pertinentes et un questionnaire de perception pour les différents groupes de travailleurs.

- Évaluer la dextérité, la sensibilité tactile et le confort auprès d'un nombre restreint de travailleurs portant des gants offrant une bonne résistance aux piqûres d'aiguilles.

Cette étude a été réalisée auprès des policiers, des cols bleus éboueurs et des cols bleus horticulteurs.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Sujets

Pour cette étude exploratoire, un nombre limité de sujets volontaires a été recruté. Aucune restriction n'a été fixée sur le sexe, l'âge ou la taille des mains. Le seul critère était d'être un travailleur adulte. Le Tableau 1 présente le poste occupé et l'âge des participants de l'étude.

Tableau 1 Portrait des sujets volontaires : poste occupé, nombre de sujets féminins (F) et masculins (M) et âge

Groupe de travailleurs	Poste occupé par les sujets	Nombre de sujets	Âge (ans)
Policiers	Instructeurs et moniteurs du module de <i>tir</i> d'un service de police	2F, 1M	37 ± 4
	Instructeurs et moniteurs du module <i>défense et tactique</i> d'un service de police	1F, 2M	36 ± 4
Cols bleus éboueurs	Collecte manuelle résidentielle municipale	2F, 5M	28 ± 7
Cols bleus horticulteurs	Horticulteurs travaillant pour une ville	1F, 2M	43 ± 7




Les sujets ont été sélectionnés par leur service, en collaboration avec les membres du comité de suivi du projet et les personnes ressources de chaque milieu de travail. Ils étaient libres d'accepter ou non de participer, de même que d'abandonner l'étude en tout temps. Ils ont signé un formulaire de consentement avant le début des essais.

2.2 Gants

Les gants ont été sélectionnés à partir des résultats obtenus grâce à un projet de recherche réalisé conjointement par l'ÉTS et l'IRSST, en collaboration avec les associations sectorielles paritaires et les représentants patronaux et syndicaux des milieux de travail concernés [27]. Dans le cadre de ce projet de recherche, la résistance à la piqûre par les aiguilles a été mesurée expérimentalement sur 58 modèles de gants (acquis en 2007) avec des aiguilles de calibre 25G (de diamètre égal à 0,5 mm) se déplaçant à vitesse de 500 mm/min [27], suivant une méthode équivalente à la nouvelle méthode normalisée ASTM F2878-10 [28]. La résistance à la perforation a aussi été mesurée pour les 58 modèles de gants selon la méthode normalisée ASTM F1342-05 [71], en utilisant une sonde de perforation conique de diamètre égal à 2 mm et dont la pointe est arrondie avec un rayon de 0,25 mm (sonde normalisée A). Parmi ces 58 modèles de gants, 12 ont démontré une résistance à la piqûre par les aiguilles qui se démarque des autres. Pour ces modèles de gants, la résistance à la coupure a aussi été mesurée, selon la méthode normalisée ASTM F1790-05 [72]. Le Tableau 2 présente les propriétés de protection et les principales caractéristiques de ces 12 modèles de gants, tirés de [27].

Tableau 2 Modèles de gants les plus résistants aux piqûres d'aiguilles selon [27]

Code ID	Manufacturier/ Nom/Modèle	R _{Piqûre} [N] (CV)	R _{Perf} [N] (CV)	R _{Coupure} [gf] (R ²)	Image (tirée du site Web du manufacturier)	Matériaux (au niveau de la paume de la main)	Taille
WM 003	Warwick Mills TurtleSkin Special Ops TWCS-003	9,7 (24 %)	52,9 (7 %)	1908 (0,6)		Turtleskin	XS à XXL
HX 7080	HexArmor SharpsMaster™ 7080	9,5 (24 %)	71,2 (8 %)	8073 (0,5)		Superfabric (3 couches) + enduit de nitrile	S à XXL
HX 9014	HexArmor Sharpsmaster II™ 9014 (remplace désormais le HX 7080)	11,0 (21 %)	107,1 (16 %)	8260 (0,9)		Superfabric (3 couches) + enduit de caoutchouc	S à XL
HX 4041	HexArmor HiDex NSR 4041	9,0 (26 %)	45,3 (11 %)	4942 (0,8)		Superfabric (3 couches) + doublure de polyester + points de polyuréthane	XS à XXL
WM 002	Warwick Mills TurtleSkin Search TWCS-002	8,4 (27 %)	54,7 (9 %)	2717 (0,6)		Turtleskin + doublure de nylon	XS à XXL
HX 6044	HexArmor PointGuard X 6044 NOTE: doublure seulement, nécessite un gant par-dessus	8,4 (27 %)	50,1 (8 %)	6162 (0,5)		Super-fabric (3 couches) + coton	XXS à XXL
HX 4042	HexArmor HiDex NSR Leather 4042	6,9 (25 %)	53,7 (7 %)	3852 (0,7)		Superfabric (2 couches) + doublure de polyester + cuir synthétique (fini suède)	XS à XXL
HX 8030	HexArmor 8030	6,3 (54 %)	146,7 (17 %)	5025 (0,8)		Cuir + Superfabric* (1 couche) + tricot aramid + cuir de vache	S à XXL
SUP SKLPSMT	Superior SKLPSMT	4,5 (14 %)	22,7 (7 %)	10793 (0,5)		Cuir + Kevlar + maillage en acier inoxydable (1 couche)	S à XXL

Code ID	Manufacturier/ Nom/Modèle	R _{Piqûre} [N] (CV)	R _{Perf} [N] (CV)	R _{Coupure} [gf] (R ²)	Image (tirée du site Web du manufacturier)	Matériaux (au niveau de la paume de la main)	Taille
WM 006	Warwick Mills TurtleSkin Duty TWCS-006	4,2 (15 %)	70,8 (44 %)	800 (0,5)		Turtleskin + cuir véritable	S à XXL
HX 9005	HexArmor 9005	4,0 (46 %)	37,7 (10 %)	2066 (0,5)		Superfabric (1 couche) + tricot + enduit de polyuréthane	S à XXL
SUP 66BRPU 12N	Superior Glove 66 BRPU12N	3,4 (11 %)	212,2 (4 %)	1122 (0,9)		Cuir + 12 couches de nylon	taille unique

Code ID : Identification du modèle de gants

R_{Piqûre} : Résistance aux piqûres d'aiguilles (tests faits avec une aiguille de calibre 25G, suivant une méthode équivalente à la norme ASTM F2878-10) en Newton [N]

R_{Perf} : Résistance à la perforation selon la norme ASTM F1342-05 avec la sonde conique A (Diamètre 2 mm; bout arrondi de rayon 0.25 mm), en Newton [N]

R_{Coupure} : Résistance à la coupure selon la norme ASTM F1790-05, en gramme force [gf]. 1 gf = 0,0098065 N.

CV : Coefficient de variation

R² : Coefficient de détermination

Taille : XXS = extra-extra-small, XS = extra-small, S = small, XL = extra-large, XXL = extra-extra-large

* Le Superfabric du modèle HexArmor 8030 est différent de celui de tous les autres modèles HexArmor.

L'ensemble des gants du Tableau 2 a été présenté aux membres du comité de suivi et aux personnes ressources de chaque milieu de travail. Après avoir essayé les gants et discuté entre eux, les représentants des divers milieux ont sélectionné ceux qui, selon eux, conviendraient le mieux à leur groupe de travailleurs. Les gants sélectionnés sont les suivants :

- Policiers : 5 modèles : WM 003, WM 006, HX 4041, HX 4042, HX 9005
- Cols bleus éboueurs : 4 modèles : HX 4041, HX 8030, HX 9005, HX 9014
- Cols bleus horticulteurs : 3 modèles : HX 4041, HX 4042, HX 9005

Les modèles de gants choisis proviennent des compagnies HexArmor (Grand Rapids, Michigan) qui utilisent le matériau de protection SuperFabric® développé par HDM Inc., et Warwick Mills (New Ipswich, New Hampshire), qui utilise le matériau de protection TurtleSkin® que l'entreprise a conçu.

À noter que le modèle de Superior Glove SKLPSMT n'était pas disponible au moment où les gants ont été sélectionnés. De plus, l'un des modèles choisis par le groupe cols bleus éboueurs était le HX 7080, mais au moment de commander les gants pour l'étude, le manufacturier HexArmor en avait suspendu la fabrication; il a été remplacé par le modèle 9014 qui, selon le manufacturier, était équivalent au modèle précédent, mais permettait une meilleure dextérité.

Pour l'expérimentation, les sujets ont choisi les tailles de gants avec lesquelles ils étaient le plus confortables, en essayant toutes les tailles disponibles pour chaque modèle. Chaque sujet conservait les paires de gants qu'il avait choisies pour réaliser l'ensemble des essais.

2.3 Procédure expérimentale

Des visites en milieu de travail ont été effectuées pour mieux connaître les diverses tâches manuelles que les travailleurs doivent normalement effectuer et qui nécessitent le port de gants de protection. Ces visites ont permis de discuter avec eux des tâches qu'ils font, d'observer l'usage qui est fait des gants, de voir les équipements ou objets qui sont utilisés dans le cadre du travail et de comprendre comment ces équipements sont manipulés par les travailleurs. À la suite de ces visites, une procédure expérimentale et un questionnaire de perception propres à chaque milieu de travail ont été développés, conjointement avec les membres du comité de suivi et les personnes ressources du projet. De manière générale, la procédure expérimentale a consisté à faire réaliser, par les travailleurs, des tâches typiques à leur emploi, dans des conditions minimisant les risques, et à répondre à un questionnaire de perception pour faire connaître leur opinion sur la dextérité, la sensibilité tactile et le confort qu'ils ont ressentis lorsqu'ils accomplissaient ces tâches avec les gants sélectionnés. Les questionnaires de perception sont présentés aux annexes A à D de ce rapport. Les questions ont porté principalement sur les quatre aspects suivants :

- 1) Évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile : Les sujets devaient évaluer le niveau de dextérité et la sensibilité tactile permises par les gants lors de manipulations précises associées à des tâches typiques à effectuer, pour différents éléments de compétences propres à leur travail, sur une échelle d'évaluation de quatre échelons (1 : Très facile ou plutôt facile; 2 : Assez faisable, mais avec un certain effort; 3 : Plutôt difficile; 4 : Très difficile). Comme base de référence, les sujets devaient donner leur appréciation par rapport au modèle de gants qu'ils utilisent habituellement dans leur travail. Un élément de compétence correspondait généralement à une tâche requérant une habileté manuelle particulière de la part du travailleur afin qu'il puisse exécuter adéquatement son travail. Ces éléments de compétence pouvaient être, par exemple, d'utiliser les menottes ou de dégainer le pistolet pour les policiers, ou encore d'effectuer le désherbage pour les horticulteurs. Puis, chaque élément de compétence a été décomposé en différents gestes spécifiques. Par exemple, pour l'utilisation des menottes, les gestes spécifiques vont de l'ouverture de l'étui à menottes jusqu'à leur verrouillage aux poignets de l'individu, en passant par le contrôle articulaire du pouce de l'individu et la manipulation de la clé. Les éléments de compétence et les gestes spécifiques ont été identifiés lors des visites en milieu de travail. La pertinence et la justesse des questions ont été validées par les personnes ressources des différents milieux.
- 2) Évaluation des caractéristiques des gants : Les sujets devaient évaluer le confort, la flexibilité et l'adhérence des gants dans des conditions sèches et mouillées. Les échelles d'appréciation

étaient de quatre échelons pour le confort (allant de 1 : adéquat à 4 : inadéquat), de deux échelons pour la flexibilité (1 : flexible; 2 : rigide) et de deux échelons pour l'adhérence (1 : adéquat; 2 : inadéquat, i.e. trop glissant).

- 3) Appréciation globale des gants : Les sujets devaient attribuer une note d'appréciation globale des gants selon leur capacité à effectuer les différentes manœuvres sur une échelle de 10 (10 étant excellent et 1 étant médiocre). Les sujets devaient baser leur appréciation par rapport au modèle de gants qu'ils utilisent habituellement dans leur travail.
- 4) Classement : Les sujets devaient aussi classer les modèles de gants en ordre de préférence en termes de capacité à effectuer le travail, du meilleur modèle (1^{er} rang) au pire modèle (dernier rang). On invitait également les sujets à fournir des commentaires sur les gants et des suggestions pour les améliorer.

Les questions de l'ensemble du questionnaire ont été approuvées par les personnes ressources des différents milieux de travail. Avant le début des essais, des rencontres ont été réalisées avec les participants pour s'assurer de la bonne compréhension de la procédure expérimentale et des questions.

2.3.1 Policiers

L'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors du port des gants de protection dans le milieu policier a été réalisée par le biais de la Section de la formation d'un service de police. Les deux expérimentations suivantes ont été effectuées :

- 1) Utilisation de l'arme à feu par trois policiers instructeurs/moniteurs du module de tir de la section formation;
- 2) Manœuvres de défense et de contrôle d'individus par trois policiers instructeurs/moniteurs du module défense et tactique de la section formation.

Pour chaque expérimentation, les sujets ont effectué les essais correspondants sous six conditions de mains, dans un ordre aléatoire : à mains nues et en portant chacune des cinq paires de gants sélectionnées pour l'étude. Ils ont effectué ces essais en situation sèche (avec des gants neufs non mouillés) et, lorsque les gants étaient jugés adaptés pour leur travail, les sujets reprenaient les essais en situation humide. Les gants étaient alors aspergés d'une grande quantité d'eau avant d'effectuer les essais.

Avant les essais, les sujets ont pris le temps de se familiariser avec les gants et de pratiquer les différentes manœuvres en les portant. Les essais ont été répartis sur plusieurs journées, pas nécessairement consécutives, afin de ne pas perturber le travail normal des instructeurs/moniteurs.

2.3.1.1 Tir au pistolet

Les essais d'utilisation du pistolet ont consisté à réaliser un parcours de tir prévu à la formation des policiers et à effectuer les deux techniques de désenrayage de l'arme. L'équipement de tir du policier comprend un étui à pistolet et un pistolet de type Walther P99, de même qu'un étui à chargeurs pouvant en contenir deux. L'étui à pistolet est muni d'un système de rétention à deux niveaux, empêchant un individu de s'emparer de l'arme du policier lors d'une altercation avec

celui-ci.. La Figure 1 présente les principales parties du pistolet. Le parcours de tir consistait à tirer un maximum de 30 balles sur une cible en carton dans différentes positions de tir (de face, de côté, etc.) à différentes distances de la cible (de 2 à 20 mètres), en un temps spécifique (pouvant aller de 2 à 15 secondes par tir). Une feuille de papier 8 ½" x 11" a été collée sur la cible en carton (Figure 2). L'utilisation de cette feuille a permis d'augmenter le niveau de difficulté en restreignant la grosseur de la cible, puisque les sujets étaient tous moniteurs de tir donc très habitués à tirer toutes les balles dans la cible en carton, sans en rater une seule.



Figure 1 Identification des composantes du Pistolet Walther P99

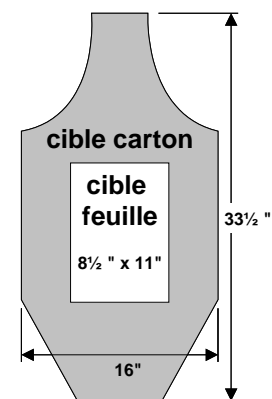


Figure 2 Cible de tir

Pour chaque sujet, la performance des gants a été évaluée par 1) le nombre de balles tirées dans la cible « feuille » et la cible « carton » durant le parcours de tir (à titre informatif, un policier doit tirer au moins 24 balles dans la cible « carton » sur un total de 30 pour se qualifier chaque année) et 2) par un questionnaire de perception (annexe A). Les manœuvres ont permis de tester les gants dans les éléments de compétence suivants, qui incluent entre six et huit tâches chacun :

Dégainement, rengainement (i.e. sortir et remettre l'arme dans son étui) : Effectuer les deux niveaux de rétention pour sortir l'arme de son étui (1^{er} niveau : faire pivoter la sangle semi-rigide vers l'avant et 2^e niveau : sortir l'arme de l'étui); rengainer l'arme dans l'étui, avec et sans aide visuelle; effectuer un dégainement rapide.

Chargement et déchargement du chargeur (i.e. enlever le chargeur presque vide pour le remplacer par un nouveau chargeur rempli de balles) : Appuyer sur le loquet du chargeur pour l'enlever; ouvrir l'étui à chargeur et en retirer un nouveau chargeur plein; sentir, avec l'index, la cartouche initiale du chargeur; placer le chargeur dans le pistolet sans aide visuelle et frapper le fond du chargeur pour s'assurer qu'il est bien en place; actionner la glissière vers l'arrière; effectuer un rechargement rapide.

Tir au pistolet (i.e. prise de l'arme et mise à feu) : Conserver une bonne prise de l'arme; entrer le doigt dans le pontet; presser la détente en un mouvement continu et régulier; sentir la détente lors du tir; tirer avec précision; tirer rapidement.

Régler un enrayage – Méthodes de niveau 1 (Tap-Rack-Ready) **et de niveau 2** (Lock-Rip-Cycle-Tap-Rack-Ready) (i.e. régler un arrêt dans le cycle de fonctionnement du pistolet pour

permettre de le réarmer) : frapper le fond du chargeur pour s'assurer qu'il est bien en place (Tap); actionner la glissière vers l'arrière pour chamber une cartouche (Rack); appuyer sur le loquet de glissière pour verrouiller la glissière vers l'arrière (Lock); enlever le chargeur (Rip); actionner la glissière à deux reprises pour extraire la cartouche de la chambre (Cycle); rebraquer l'arme en position de tir (Ready).

Tous les essais ont eu lieu dans les salles de tir du Service de police. Ils ont duré entre 20 et 60 minutes par modèle de gants.

2.3.1.2 Défense et contrôle d'individus

Les essais de défense et contrôle d'individus ont consisté à effectuer les différentes manœuvres et exercices de contrôle d'individus qui sont prévus à la formation des policiers. Pour chaque sujet, la performance des gants a été évaluée à l'aide d'un questionnaire de perception (annexe B). Les essais ont permis de tester les gants dans les éléments de compétence suivants, qui incluent entre quatre et 11 tâches chacun :

Utilisation du poivre de Cayenne : Ouvrir l'étui et sortir la canette; manipuler la canette, la positionner correctement et la sentir dans la main sans aide visuelle; vaporiser en utilisant l'index et aussi le pouce; remettre la canette dans l'étui.

Utilisation du bâton télescopique : Sortir le bâton de son étui; déployer le bâton en mode discret ou dynamique; utiliser différentes techniques de diversion, de blocage et de rétention du bâton; appuyer sur le bouton pour le refermer; remettre le bâton dans l'étui.

Utilisation de la lampe de poche : Sortir la lampe de son étui; appuyer sur le bouton pour l'allumer; manipuler la lampe; remettre la lampe dans son étui.

Utilisation des menottes : Ouvrir l'étui à menottes; sortir les menottes de l'étui et les placer en position, sans aide visuelle; saisir le pouce de l'individu sans qu'il ne glisse, sentir le contrôle articulaire adéquatement; mettre la première menotte et la refermer, puis la deuxième menotte; prendre la clé et barrer les menottes; enlever les menottes de façon sécuritaire.

Techniques de fouille, debout avec un sujet coopératif : Effectuer un contact sans assaut, la main positionnée sur le coude du sujet; effectuer une fouille sommaire sur individu pour détecter un couteau, une seringue et une clé de menotte; fouiller un individu par la manipulation de vêtements (collet-chemise).

Techniques de maîtrise d'un individu : Effectuer un contrôle articulaire; lors d'un travail en équipe, mettre la courroie de contention sur un sujet en position vautrée; appliquer des points de pression sur un sujet assis (application de l'angle mandibulaire, application de l'hypoglosse).

Utilisation du bouton d'urgence sur la radio de communication : Appuyer sur le bouton d'urgence sur la radio de communication.

Tous les essais ont eu lieu au centre de formation du service de police. Ils ont duré entre 20 et 60 minutes par modèle de gants.

2.3.2 *Cols bleus éboueurs*

L'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors du port des gants de protection par les cols bleus éboueurs a été réalisée dans le cadre de leur travail normal et dans des conditions qui minimisaient les risques. Les sujets ont porté chacune des quatre paires de gants sélectionnées pour l'étude lors de la collecte manuelle des déchets de type résidentiel. Les éboueurs ont parcouru leur trajet habituel sur les marchepieds à l'arrière du camion, agrippés aux poignées de préhension. Ils ont récupéré les déchets sur le bord de la rue, les ont lancés ou déposés dans la trémie du camion, ou encore ont vidé les poubelles dans la trémie pour les replacer ensuite sur le bord de la rue.

Les sujets ont testé à deux reprises chacun des modèles de gants sur deux jours différents, durant un été, de manière à faire face à des conditions climatiques variées (soleil, pluie, humidité, chaleur), pour une période d'environ une heure à chaque fois par modèle. Ils ont ainsi testé deux modèles de gants par jour.

Après le trajet et avant la fin du quart de travail, les sujets ont répondu à un questionnaire de perception (annexe C) afin de faire connaître leur opinion sur les gants testés. Il était permis aux sujets de modifier ou de compléter le questionnaire déjà rempli pour un modèle de gants lorsqu'ils le testaient pour la deuxième fois. Le questionnaire a permis de tester les gants dans les éléments de compétence suivants, qui incluent entre trois et sept tâches chacun :

Prise « en anneau » pour le ramassage des sacs : Effectuer la prise « en anneau » sans se fatiguer les mains; même chose par temps froid ou mouillé; sentir la « couette » du sac dans la main lors de la prise en anneau (sans aide visuelle nécessaire); avoir une bonne préhension, sans replis nuisibles du matériau du gant.

Ramassage des ordures résidentielles en général : Par temps sec, prendre les sacs sans qu'ils ne glissent des mains; même chose par temps humide (sacs mouillés par la pluie); s'adapter au contour des objets à manipuler, sans que ce soit trop forçant pour plier les doigts; effectuer des mouvements fins pour saisir de petits objets, pour prendre plusieurs petits sacs à la fois, pour actionner les manettes de la benne, etc.; lancer les sacs dans la benne sans que les gants ne s'enlèvent des mains et soient entraînés par le sac; soulever, tirer ou pousser un objet lourd; sentir le poids de la charge avec les gants.

Tâches associées à la sécurité : Se retenir au camion par la barre de préhension sans glisser; se retenir au camion par la barre de préhension sans se fatiguer les mains; ne pas rester accroché à un objet, un déchet ou au camion, ne pas risquer d'être entraîné dans la trémie de compaction.

2.3.3 *Cols bleus horticulteurs*

L'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors du port des gants de protection par les cols bleus horticulteurs a été réalisée dans le cadre de leur travail normal, dans des conditions qui minimisaient les risques (notamment dans des lieux où le risque de trouver des aiguilles était faible).

L'expérimentation a consisté, pour chaque sujet, à porter chacun des trois modèles de gants sélectionnés pour une période d'au moins une heure par modèle lors d'activités de désherbage des plates-bandes et des arbustes, ainsi que le taillage des rosiers, qui étaient les activités ciblées par le port de gants résistant aux piqûres. Le questionnaire (annexe D) a permis de tester les gants dans les éléments de compétence suivants, qui incluent entre deux et sept tâches chacun :

Désherbage : Bien sentir les végétaux avec les doigts; distinguer les différentes parties de la végétation (branches, tiges, feuilles, fleurs ...); enlever les mauvaises herbes à la main; agripper les végétaux pour les enlever; utiliser les outils à main (râteau, outils à désherber) sans qu'ils ne glissent, et effectuer les mêmes tâches avec des gants mouillés; tenir les outils à main sans se fatiguer les mains (gants assez souples? gants suffisamment adhérents à l'outil?).

Taillage de rosiers : Sentir de façon suffisamment précise les différentes parties des rosiers entre les doigts (distinguer au toucher les tiges, les feuilles, les fleurs ...); pincer les tiges; utiliser le sécateur à main sans qu'il ne glisse, et effectuer les mêmes tâches avec des gants mouillés; tenir le sécateur sans se fatiguer les mains (gants assez souples? gants suffisamment adhérents à l'outil?).

Résistance aux épines des rosiers : Déplacer les branches sans que les gants s'accrochent aux épines, aux branches ou aux feuilles; tailler les rosiers sans se faire piquer par les épines.

Selon les travaux d'horticulture prévus à l'horaire normal de travail, plusieurs modèles de gants pouvaient être testés dans une même journée, ou encore un même modèle de gants pouvait être testé sur plusieurs journées, pas nécessairement consécutives, de manière à faire face à des conditions climatiques variées. Après les essais, les sujets ont répondu à un questionnaire de perception afin de faire connaître leur opinion sur les gants testés.

2.4 Analyse des données

Les résultats des questionnaires ont été compilés par groupe de travailleurs. Pour l'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors de manipulations spécifiques (partie 1), les cotes attribuées (1 : facile à 4 : difficile) sur les différentes tâches ont été moyennées par élément de compétence et ce, pour chaque sujet (identifié S1, S2, S3) et chaque modèle de gants. Ensuite, pour chaque modèle de gants, la moyenne des cotes de tous les éléments de compétence pour l'ensemble des sujets a été calculée. Plus la note moyenne est près de 1, plus le modèle de gants a le potentiel de permettre une dextérité et une sensibilité tactile adéquates pour les travailleurs du groupe évalué.

Pour l'évaluation du confort, de la flexibilité et de l'adhérence des gants (partie 2), les cotes (avec échelles d'appréciation à 2 ou à 4 échelons) ont été moyennées sur l'ensemble des sujets pour chaque modèle de gants. Plus la note moyenne est près de 1, plus le gant est jugé adéquat. Ensuite, les cotes ont été moyennées sur l'ensemble de ces caractéristiques.

Finalement, la note d'appréciation globale sur une échelle de 10 (partie 3) et le classement des modèles de gants par ordre de préférence (partie 4) ont aussi été moyennés sur l'ensemble des sujets pour chaque modèle de gants.

Les résultats des questionnaires sont présentés à la section suivante sous forme de tableaux (Tableaux 4 à 7). Pour faciliter la lecture des résultats, les cotes moyennes de chacune des quatre parties du questionnaire sont présentées dans les zones grisées de ces tableaux.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Policiers

3.1.1 Tir au pistolet

L'évaluation des gants de protection pour l'utilisation de l'arme à feu a été réalisée par trois policiers instructeurs/moniteurs (2 femmes et 1 homme). Ils ont effectué un parcours de tir ainsi que deux techniques de désenrayage de l'arme avec cinq modèles de gants, en situation sèche et humide. La performance des gants a été évaluée par le nombre de balles tirées dans la cible durant le parcours de tir et par un questionnaire de perception.

Le Tableau 3 présente le nombre de balles tirées dans la cible « feuille » et dans le reste de la cible en « carton » (voir Figure 2), sur un maximum de 30 balles, par chacun des sujets et pour tous les modèles de gants, dans des conditions sèches.

Tableau 3 Résultats du parcours de tir dans des conditions sèches

Modèles de gants	Nombre de balles dans la cible « feuille » // cible « carton »		
	S1	S2	S3
Mains nues	30 // 0	30 // 0	28 // 2
WM 003	30 // 0		
HX 4041	27 // 3		
HX 4042	30 // 0		
WM 006	30 // 0	26 // 4	25 // 5
HX 9005	30 // 0		

Pour le parcours de tir, le sujet 1 a tiré le maximum de 30 balles dans la cible feuille avec tous les gants sauf avec le modèle HX 4041. Malgré cette bonne performance, il a trouvé que les gants en général étaient inadéquats pour le tir au pistolet, tel que discuté plus loin. Les sujets 2 et 3 ont exécuté le parcours de tir seulement à mains nues et avec le modèle de gants WM 006. Ces deux sujets ont jugé que les autres modèles étaient complètement inadéquats pour le tir et pas suffisamment sécuritaires. D'après les résultats du Tableau 3, les sujets 2 et 3 ont réussi à tirer moins de balles dans la cible « feuille » avec les gants WM 006 qu'à mains nues, ce qui indique que la difficulté était plus grande avec ces gants. Par ailleurs, aucun des sujets n'a réalisé le parcours de tir dans des conditions mouillées, car dans l'ensemble, les gants ont été jugés inadéquats pour le tir dans des conditions sèches.

Les sujets du groupe policier – tir au pistolet ont répondu au questionnaire de perception. Le Tableau 4 présente l'évaluation, dans des conditions sèches, de la dextérité et de la sensibilité tactile perçues lors d'une vingtaine de manipulations réalisées en portant les gants. Ces diverses manipulations ont été regroupées en quatre éléments de compétence (partie 1). Les sujets ont noté sensiblement les mêmes choses lors des essais dans des conditions mouillées. Le Tableau 4 présente aussi l'évaluation du confort, de la flexibilité et de l'adhérence des gants, dans des conditions sèches et mouillées (partie 2), l'appréciation globale des gants (partie 3) et le classement des modèles de gants en ordre de préférence selon leur capacité à faciliter les manipulations (partie 4).

Tableau 4 Évaluation de cinq modèles de gants par trois sujets du groupe policiers – tir au pistolet

Sections du questionnaire Policiers – tir au pistolet	Modèles de gants														
	WM 003			HX 4041			HX 4042			WM 006			HX 9005		
1) Dextérité et sensibilité tactile pour les éléments de compétence (1: facile à 4: difficile)	2,1			2,8			2,8			2,1			2,5		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Dégainement, rengainement	4,0	1,3	1,0	4,0	1,5	1,2	4,0	1,0	1,3	4,0	1,0	1,0	3,2	1,7	1,7
Chargement, déchargement	4,0	1,1	1,1	4,0	2,4	2,4	4,0	1,9	2,5	4,0	1,3	1,0	3,4	2,0	1,8
Tir au pistolet	4,0	1,4	1,0	4,0	2,4	2,4	4,0	3,6	4,0	4,0	1,0	1,0	3,7	3,4	4,0
Régler un enrayage	4,0	1,0	1,0	4,0	2,7	3,2	4,0	2,0	2,0	4,0	1,3	1,0	3,0	1,7	1,3
2) Caractéristiques des gants (1: adéquat)	1,8			2,0			2,0			1,3			2,0		
Confort (1: adéquat à 4: inadéquat)	3,3			2,7			3,3			1,7			3,3		
Flexibilité (1: flexible, 2: rigide)	1,3			1,5			1,3			1,0			2,0		
Adhérence à l'état sec (1: adéquat, 2: glissant)	1,0			1,7			2,0			1,3			1,3		
Adhérence à l'état mouillé (1: adéquat, 2: glissant)	1,5			2,0			1,5			1,3			1,7		
3) Appréciation globale (10/10: excellent)	5/10			1/10			2,3/10			6/10			2/10		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Appréciation globale (/10)	1	7	8	1	1	1	1	3	3	1	8	9	3	2	1
4) Classement (1: meilleur modèle)	2			5			3			1			4		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Classement	5	2	2	4	5	5	3	3	3	2	1	1	1	4	4

Les résultats obtenus pour le groupe policiers – tir sont assez partagés. La perception des sujets 2 et 3 du groupe policiers – tir diffère de celle de leur confrère (sujet 1) dans plusieurs aspects. Malgré la disparité de certaines opinions, il ressort clairement des résultats que plusieurs tâches ont été assez difficiles à exécuter avec les gants, ou au mieux qu'elles étaient faisables en y mettant un certain effort, comme le montre l'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile du Tableau 4 avec des notes moyennes de plus de 2,0 pour tous les modèles de gants. En particulier, les tâches de manipulations fines (par exemple, appuyer sur le loquet de chargeur), la plupart des tâches reliées au tir au pistolet ou les manœuvres rapides (par exemple, effectuer un rechargement rapide) ont été difficiles à réaliser. Les sujets ont trouvé plutôt difficile d'insérer le doigt dans le pontet de l'arme à feu avec les gants HX 4042 et HX 9005. Les gants qui, globalement, semblent avoir le meilleur potentiel pour le tir au pistolet sont les modèles WM 006 et WM 003 comme le démontrent les meilleures évaluations accordées à ces modèles au regard de la dextérité et de la sensibilité tactile (avec des notes moyennes de 2,1/4).

Les gants WM 006 et WM 003 sont aussi les modèles privilégiés des sujets 2 et 3, comme le montrent les notes d'appréciation globale moyenne au Tableau 4, qui sont de 6/10 et de 5/10

respectivement. Ces deux modèles semblent avoir une adhérence relativement adéquate selon les sujets, avec des évaluations de 1 pour le gant WM 003 et 1,3 pour le gant WM 006. Cependant, le modèle WM 003 a été perçu par certains sujets comme étant très glissant dans des conditions mouillées. Par contre, le modèle WM 006 semble être nettement plus confortable et plus flexible que le modèle WM 003. D'ailleurs, même si les gants WM 003 figurent parmi les deux modèles les plus appréciés des sujets 2 et 3, leurs commentaires, de même que ceux du sujet 1, font ressortir que le modèle WM 003 est très inconfortable et peut causer des douleurs aux doigts lorsqu'on referme la main en raison de la rigidité et des plis du matériau couvrant la paume de la main.

Les résultats pour le modèle HX 9005 sont très partagés. Ce modèle est le premier choix du sujet 1, quoiqu'il lui accorde une note d'appréciation relativement faible (3/10), alors que les deux autres sujets le classent au 4^e rang (avec des notes d'appréciation de 2/10 et 1/10).

Les sujets du groupe policiers – tir ont émis plusieurs commentaires sur les gants. Ceux-ci n'ont pas pu être validés auprès d'un plus grand nombre de sujets et ont donc une portée limitée. Les principaux commentaires, généralement partagés par les trois sujets, sont les suivants :

- Pour tous les gants, à l'exception peut-être du modèle WM 006, le tissu au niveau de la paume n'épouse pas la forme de la main et crée des replis rendant les gants très inconfortables et la prise de l'arme difficile (Figure 3).
- La plupart des modèles de gants, à l'exception du WM 006, sont tellement rigides qu'ils occasionnent des douleurs aux articulations et aux phalanges quand les doigts sont fléchis (Figure 3).
- Les gants HexArmor (HX 4041, HX 4042 et HX 9005) ont les bouts des doigts trop épais et trop rigides pour avoir une sensibilité tactile adéquate.
- Tous les gants ont des coutures directement sur le bout des doigts, ce qui diminue de façon importante la dextérité, la sensibilité tactile et le confort, selon les sujets. L'un d'entre eux suggère que les coutures soient situées plutôt sur le dessus des doigts (Figure 3).
- Chez un sujet, la doublure intérieure des gants HX 4041 et HX 4042 a cédé durant les essais et est sortie du gant (tout en restant accrochée par les coutures au niveau du poignet), rendant les gants presque impossibles à enfiler à nouveau. Un autre sujet a observé que certaines des plaques dures, composant le Superfabric® (matériau résistant aux piqûres) du modèle HX 4041, se défaisaient du tissu support lorsque l'arme était manipulée.

Un policier doit habituellement manipuler son arme à feu sans la regarder. Il doit sentir, sans aide visuelle, où ses doigts sont posés et sentir si sa prise de l'arme est adéquate. Une prise inadéquate peut résulter en un tir imprécis, augmentant ainsi le danger pour la vie du policier et celle d'autrui. Or, l'un des sujets a souligné qu'avec la plupart des gants de cette étude, il était difficile de savoir si le doigt touchait au loquet de chargeur ou à la détente, à cause de la proximité de ces deux éléments sur le modèle d'arme à feu Walther P99 (voir Figure 1), ce qui représente selon lui un risque de coup de feu involontaire. De plus, à son avis, un policier qui a peu d'occasions de se servir de son arme aura de la difficulté à détecter si sa prise est déficiente, ce qui pourrait entraîner un tir imprécis ou manqué. Ces remarques n'ont pas pu être confirmées par les autres participants.

Couture, au bout des doigts, diminuant la sensibilité tactile

Tissus rigides causant une douleur aux articulations

Replis rendant difficile la préhension et la manipulation



Figure 3 Attributs perçus comme rendant le gant inconfortable

3.1.2 Défense et contrôle d'individus

L'évaluation des gants de protection pour les manœuvres de défense et de contrôle d'individus a été réalisée par trois policiers instructeurs/moniteurs (1 femme et 2 hommes). Ils ont effectué les manœuvres avec cinq modèles de gants, en situation sèche et humide, et ils ont répondu à un questionnaire de perception.

Le Tableau 5 présente les résultats du questionnaire pour le groupe policier – défense et contrôle d'individus. La partie 1 du tableau présente l'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors d'une quarantaine de manipulations exécutées dans des conditions sèches, avec les gants sélectionnés. Ces manipulations ont été regroupées en sept éléments de compétence. Le Tableau 5 présente également l'évaluation du confort, de la flexibilité et de l'adhérence des gants, dans des conditions sèches et mouillées (partie 2), l'appréciation globale des gants (partie 3) et le classement en ordre de préférence des modèles de gants (partie 4).

Tous les résultats du groupe policiers – défense et contrôle d'individus montrent que les modèles de gants HX 9005 et WM 006 sont ceux qui ont le meilleur potentiel pour répondre aux besoins de dextérité et de sensibilité tactile dans les manœuvres utilisées pour se défendre ou contrôler des individus. Le niveau de dextérité et de sensibilité tactile perçu lors des manœuvres avec les gants est respectivement de 1,3/4 et de 1,6/4 pour les modèles HX 9005 et WM 006, alors que ce niveau est de plus de 2,0/4 pour les autres modèles. Selon les sujets, les modèles HX 9005 et WM 006 sont aussi ceux offrant le meilleur confort (respectivement 1,3/4 et 1,7/4) et sont les plus flexibles (note de 1,0/2). Ils figurent également parmi les trois modèles préférés de tous les sujets, avec une note d'appréciation globale de 7,3/10 et de 7,0/10 en moyenne.

Tableau 5 Évaluation de 5 modèles de gants par 3 sujets du groupe policiers – défense et contrôle d'individus

Sections du questionnaire Policiers – défense et contrôle d'individus	Modèles de gants														
	WM 003			HX 4041			HX 4042			WM 006			HX 9005		
1) Dextérité et sensibilité tactile pour les éléments de compétence (1: facile à 4: difficile)	2,1			2,4			2,0			1,6			1,3		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Utilisation du poivre de Cayenne	2,4	2,0	1,8	2,1	2,3	3,2	2,4	2,6	1,5	1,4	1,4	2,0	1,4	1,3	1,2
Utilisation du bâton télescopique	1,4	1,0	2,8	1,3	1,0	3,1	1,5	1,3	1,5	1,0	1,1	1,6	1,1	1,0	1,1
Utilisation de la lampe de poche	2,0	2,0	2,5	2,3	3,0	3,3	2,0	4,0	2,3	1,3	1,3	2,3	1,8	1,8	2,0
Utilisation des menottes	2,1	2,1	2,4	2,8	4,0	3,1	2,5	4,0	2,1	1,3	1,5	2,5	1,6	1,0	1,6
Techniques de fouille	1,8	2,0	2,8	1,8	2,0	2,6	2,0	2,0	2,2	1,3	2,0	2,2	1,3	1,6	1,8
Techniques de maîtrise d'un individu	2,0	3,0	2,2	2,6	2,2	2,4	2,4	2,2	1,8	1,2	2,2	2,4	1,4	1,4	1,8
Utilisation du bouton d'urgence sur la radio de communication	3,0	1,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0
2) Caractéristiques des gants (1: adéquat)	2,2			1,9			1,6			1,3			1,1		
Confort (1: adéquat à 4: inadéquat)	3,7			2,7			2,0			1,7			1,3		
Flexibilité (1: flexible, 2: rigide)	2,0			1,7			1,3			1,0			1,0		
Adhérence à l'état sec (1: adéquat, 2: glissant)	1,3			1,0			2,0			1,3			1,0		
Adhérence à l'état mouillé (1: adéquat, 2: glissant)	1,7			2,0			1,0			1,0			1,0		
3) Appréciation globale (10/10: excellent)	4/10			5/10			6,3/10			7/10			7,3/10		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Appréciation globale (/10)	4	5	3	6	6	3	6	7	6	7	8	6	8	7	7
4) Classement (1: meilleur modèle)	5			4			3			2			1		
<i>Sujets</i>	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Classement	5	5	5	3	3	4	4	4	2	2	1	3	1	2	1

Le modèle de gant HX 4042 pourrait aussi être considéré comme celui ayant un certain potentiel pour répondre aux besoins de dextérité et de sensibilité tactile du groupe policiers – défense et contrôle d'individus. Toutefois, ce modèle s'avère très glissant dans des conditions sèches à cause de la surface de la paume en cuir synthétique de type « suède ». L'adhérence semble être plus adéquate lorsque ce cuir synthétique est mouillé. Contrairement aux sujets du groupe policiers – tir (notamment les sujets 2 et 3), ceux du groupe policiers – défense et contrôle d'individus n'ont pas du tout trouvé que le modèle WM 003 était valable. Ces derniers ont classé ce modèle de gant au 5^e rang dans le Tableau 5 (en accordant une note d'appréciation globale de 4,0/10 en moyenne).

Les commentaires exprimés par le groupe policiers – défense et contrôle d'individus, bien qu'ils aient une portée limitée vu le nombre restreint de sujets, sont les suivants :

- Les modèles de gants WM 003, HX 4041 et HX 4042 sont trop glissants pour l'utilisation du poivre de Cayenne, du bâton télescopique et de la lampe de poche, de même que pour obtenir un bon contrôle articulaire sur un individu.
- Les modèles de gants WM 003, HX 4041 et HX 4042 sont rigides, trop épais, et offrent très peu de sensibilité tactile au bout des doigts pour effectuer une fouille adéquate, sentir la qualité d'un contrôle articulaire ou même pour sentir qu'on a bien appuyé sur un bouton (lampe de poche, bâton télescopique, radio de communication).
- L'utilisation du bouton d'urgence de la radio de communication ne nécessite pas une grande pression. Cependant, avec les gants à l'étude, il est difficile d'être sûr que cela a fonctionné, car les gants sont parfois trop épais ou le bout des doigts trop longs.

Les tâches que les policiers doivent exécuter dans leur travail sont complexes et requièrent beaucoup de dextérité et de sensibilité tactile, que ce soit pour l'utilisation du pistolet ou les manœuvres relatives à la défense et au contrôle d'individus. Évidemment, les gants doivent être résistants aux coupures et aux piqûres pour bien protéger les mains des policiers. Mais au-delà de ces propriétés, les gants doivent offrir un très haut niveau de dextérité et de sensibilité tactile à défaut de quoi les policiers s'exposent à des risques, en ne pouvant pas utiliser adéquatement le matériel d'intervention et leur arme à feu.

En résumé, aucun des cinq modèles de gants testés n'a démontré une performance adéquate pour le tir au pistolet, qui exige un maniement délicat requérant une dextérité fine et une bonne sensibilité tactile. Cependant, le modèle WM 006 a été le mieux apprécié, notamment parce qu'il a été perçu comme étant le plus confortable. Pour les tâches de défense et contrôle d'individus, les gants HX 9005 et WM 006 sont ceux qui ont démontré le meilleur potentiel. Les autres modèles se sont avérés trop glissants pour manipuler correctement les différents équipements policiers.

3.2 Colos bleus éboueurs

L'évaluation des gants de protection pour le travail des cols bleus éboueurs a été réalisée dans le cadre de leur travail normal de collecte manuelle des déchets de type résidentiel. Les sujets ont parcouru leur trajet habituel en utilisant quatre modèles de gants dans des conditions climatiques estivales variées et ont, par la suite, répondu à un questionnaire de perception.

Deux sujets sur les sept recrutés au départ ont rempli et remis leur questionnaire. Les autres sujets se sont retirés de l'étude parce qu'ils ont quitté leur emploi du service de collecte des ordures dans le secteur géographique sélectionné avant la fin de l'expérimentation. Les résultats présentés dans cette section reflètent donc seulement l'opinion de ces deux sujets, soit un homme et une femme. Les résultats de ces deux sujets ont, malgré tout, été moyennés pour en faciliter la lecture. Les sujets ont exécuté une dizaine de manipulations relatives à leur travail d'éboueurs, regroupées en trois éléments de compétence. Le Tableau 6 présente leur évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile pour les éléments de compétence (partie 1), l'évaluation du

confort, de la flexibilité et de l'adhérence des gants (partie 2), l'appréciation globale des gants (partie 3) et le classement en ordre de préférence des différents modèles de gants (partie 4).

L'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile montre que, généralement, les sujets ont trouvé relativement facile d'exécuter les différentes manipulations propres à leur travail, même si cela demandait parfois un certain effort. En effet, l'évaluation est en deçà de 2/4 pour tous les modèles de gants. Les modèles qui semblent avoir le meilleur potentiel sont le HX 9005 et le HX 4041 pour les aspects dextérité et sensibilité tactile, de même que pour les aspects confort et flexibilité. Par contre, le modèle HX 4041 semble être trop glissant alors que l'adhérence du HX 9005 est adéquate. D'ailleurs, en matière d'adhérence (autant dans des conditions sèches que mouillées), c'est le modèle HX 9014 qui semble être le plus adéquat, avec son enduit de caoutchouc.

Tableau 6 Évaluation de quatre modèles de gants par deux sujets du groupe cols bleus éboueurs

Sections du questionnaire Cols bleus éboueurs	Modèles de gants							
	HX 9014		HX 4041		HX 8030		HX 9005	
1) Dextérité et sensibilité tactile pour les éléments de compétence (1: facile à 4: difficile)	1,8		1,5		1,9		1,2	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Prise « en anneau » pour le ramassage des sacs	3,0	1,5	2,5	1,7	3,0	1,7	1,5	1,0
Ramassage des ordures résidentielles en général	2,2	1,3	1,3	1,4	2,0	1,7	1,3	1,3
Tâches associées à la sécurité	2,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,3	1,0	1,0
2) Caractéristiques des gants (1: adéquat)	1,6		1,8		2,0		1,3	
Confort (1: adéquat à 4: inadéquat)	2,5		2,0		3,0		1,5	
Flexibilité (1: flexible, 2: rigide)	2,0		1,0		2,0		1,0	
Adhérence à l'état sec (1: adéquat, 2: glissant)	1,0		2,0		1,0		1,0	
Adhérence à l'état mouillé (1: adéquat, 2: glissant)	1,0		2,0		2,0		1,5	
3) Appréciation globale (10/10: excellent)	6,5/10		6,5/10		5,5/10		8,5/10	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Appréciation globale (/10)	4	9	6	7	5	6	7	10
4) Classement (1: meilleur modèle)	3		2		4		1	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Classement	4	2	2	3	3	4	1	1

Ces observations se reflètent également dans les résultats de l'appréciation globale des gants. Le modèle privilégié des sujets est le HX 9005, avec une note globale de 8,5/10 au Tableau 6. Ensuite, les modèles HX 4041 et HX 9014 se classent au 2^e rang avec tous les deux une note globale de 6,5/10.

Les principaux commentaires formulés par les sujets du groupe cols bleus éboueurs sur les gants sont les suivants :

- Les modèles HX 9014 et HX 8030 font beaucoup de plis dans la paume lorsqu'on referme les mains, ce qui crée de l'irritation et de l'inconfort.
- Le modèle HX 4041 est trop glissant. De plus, la doublure intérieure bouge et il devient très difficile de les mettre et de les enlever surtout lorsque les mains sont mouillées.

Ainsi, pour les cols bleus éboueurs, c'est le modèle de gant HX 9005 qui a été perçu comme étant le modèle le plus performant. L'enduit de caoutchouc du modèle HX 9014 a été apprécié pour sa propriété d'adhérence, autant à sec que mouillé. La portée de ces résultats est limitée vu le nombre restreint de sujets.

3.3 Cols bleus horticulteurs

L'évaluation des gants par les cols bleus horticulteurs a été réalisée dans le cadre de leur travail normal, dans des conditions climatiques estivales variées. Les sujets ont porté trois modèles de gants lors d'activités de désherbage et de taillage des rosiers et ont répondu à un questionnaire de perception.

Un des trois sujets recrutés au départ s'est retiré de l'étude pour des raisons personnelles non reliées au projet. Les résultats présentés dans cette section reflètent donc l'opinion des deux sujets qui ont complété l'expérimentation, soit un homme et une femme. Les résultats de ces deux sujets ont quand même été moyennés pour en faciliter la lecture. Le Tableau 7 présente l'évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile lors d'une quinzaine de manipulations liées à trois éléments de compétence (partie 1), l'évaluation du confort, de la flexibilité et de l'adhérence des gants (partie 2), l'appréciation globale des gants (partie 3) et le classement des modèles de gants (partie 4).

De manière générale, les deux sujets ont eu une opinion très semblable pour les trois modèles de gants. Les gants HX 4042 et HX 9005 semblent avoir mieux performé que les gants HX 4041 lors de toutes les manipulations requérant une dextérité fine et une bonne sensibilité tactile et pour lesquelles les travailleurs ont été questionnés. L'évaluation moyenne attribuée pour le désherbage et le taillage des rosiers est de 1,3/4 pour les modèles HX 4042 et HX 9005, alors qu'elle est de 2,6/4 pour le modèle HX 4041 (Tableau 7). Le modèle HX 4041, dont la performance est plus faible en ce qui a trait à la dextérité et la sensibilité tactile, est celui qui offre une adhérence adéquate autant à sec que mouillé. Le modèle HX 4042 a été perçu comme étant le plus confortable (note de 1/4). Les deux sujets ont classé les gants dans le même ordre de préférence : le meilleur modèle a été le HX 9005 (appréciation globale de 8,3/10 en moyenne), suivi du HX 4042 (6,8/10), tandis que le moins apprécié a été le HX 4041 (5/10).

Pour les trois modèles de gants, les sujets ont, par contre, trouvé plutôt difficile de tailler les rosiers sans se faire piquer par les épines et de déplacer les branches des rosiers sans que les gants s'accrochent aux épines, aux branches ou aux feuilles, comme le montre la cote de 3/4 attribuée à l'élément de compétence 'Résistance aux épines des rosiers'.

Tableau 7 Évaluation de trois modèles de gants par deux sujets du groupe cols bleus horticulteurs

Sections du questionnaire Cols bleus horticulteurs	Modèles de gants					
	HX 4041		HX 4042		HX 9005	
1) Dextérité et sensibilité tactile pour les éléments de compétence (1: facile à 4: difficile)	2,6		1,3		1,3	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Désherbage	2,7	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Taillage des rosiers	2,4	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0
Résistance aux épines des rosiers	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2) Caractéristiques des gants (1: adéquat)	1,6		1,1		1,4	
Confort (1: adéquat à 4: inadéquat)	2,5		1,0		2,0	
Flexibilité (1: flexible, 2: rigide)	2,0		1,0		1,0	
Adhérence à l'état sec (1: adéquat, 2: glissant)	1,0		1,0		1,0	
Adhérence à l'état mouillé (1: adéquat, 2: glissant)	1,0		1,5		1,5	
3) Appréciation globale (10/10: excellent)	5/10		6,8/10		8,3/10	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Appréciation globale (/10)	5	5	7,5	6	8,5	8
4) Classement (1: meilleur modèle)	3		2		1	
<i>Sujets</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S2</i>
Classement	3	3	2	2	1	1

La portée des commentaires émis par les sujets du groupe cols bleus horticulteurs sur les gants est limitée en raison du nombre restreint de sujets ayant participé. Ces commentaires sont les suivants :

- Le modèle de gants HX 4041 cause des douleurs aux extrémités des doigts, probablement à cause des coutures et parce que le tissu est trop épais.
- Tous les gants ne sont pas assez imperméables pour le travail d'horticulteur.

En résumé, ce sont les modèles HX 9005 et HX 4042 qui ont été les plus appréciés chez les cols bleus horticulteurs. Cependant, ceux-ci se sont avérés peu imperméables, alors que cette propriété est nécessaire pour ce type d'utilisation.

4. CONCLUSION

Les gants testés dans cette étude n'ont pas tous été développés spécifiquement pour les travailleurs ciblés, soit les policiers, les cols bleus éboueurs et les cols bleus horticulteurs. Toutefois, comme il existe très peu de modèles de gants sur le marché qui démontrent une certaine résistance aux piqûres d'aiguilles, les travailleurs qui veulent se protéger ont peu de choix qui s'offrent à eux. Cette étude a permis, malgré le nombre limité de sujets, de documenter de manière exploratoire les capacités des gants actuels à répondre aux besoins de dextérité, de sensibilité tactile et de confort. L'information obtenue a permis d'identifier les principaux avantages et irritants des gants disponibles ainsi que les éléments qui devraient être améliorés selon les différents milieux de travail.

De manière générale, les gants testés chez les policiers n'ont pas démontré une performance adéquate pour le tir au pistolet. Les manœuvres délicates demandant de la dextérité fine (p.ex. appuyer sur le loquet de chargeur) ou de la rapidité (p. ex. effectuer un rechargement rapide) ont été difficiles à réaliser. Les gants n'offraient pas une sensibilité tactile suffisante pour s'assurer facilement, sans aide visuelle, de la prise adéquate de l'arme à feu. Bien qu'aucun des gants ne semble posséder les propriétés requises aux tâches effectuées par les policiers, le modèle de gant WM 006 a été le plus apprécié. Ce modèle a été jugé un peu plus confortable et flexible que les autres. Pour les tâches de défense et contrôle d'individus, les gants HX 9005 et WM 006 sont ceux qui ont démontré le meilleur potentiel, tant en ce qui a trait à la dextérité et à la sensibilité tactile qu'en matière de confort, de flexibilité et d'adhérence. Les autres modèles (WM 003, HX 4041 et HX 4042) se sont avérés trop glissants pour manipuler adéquatement le poivre de Cayenne, le bâton télescopique et la lampe de poche. Cependant, tous les gants auraient avantage à ce que leur sensibilité tactile soit améliorée puisqu'il semble difficile pour l'utilisateur de simplement s'assurer qu'il a bel et bien appuyé sur le bouton d'urgence sur la radio de communication.

Le modèle HX 9005 semble avoir le meilleur potentiel pour le travail des cols bleus éboueurs, tant pour la dextérité et la sensibilité tactile, que pour le confort, la flexibilité et l'adhérence. Le modèle HX 4041 permet une dextérité et une sensibilité tactile appréciées des sujets, mais il est trop glissant. Un enduit de caoutchouc, comme celui qui enrobe le modèle HX 9014, semble être le matériau le plus apprécié pour avoir une bonne adhérence autant dans des conditions sèches que mouillées.

Chez les cols bleus horticulteurs, les gants HX 9005 et HX 4042 ont été plus appréciés que les gants HX 4041 au regard de la dextérité et de la sensibilité tactile. Le modèle HX 4042 a été perçu comme étant le plus confortable, tandis que le modèle HX 4041 a été considéré comme étant celui ayant la meilleure adhérence dans des conditions mouillées. Cependant, aucun gant n'est suffisamment imperméable pour le travail d'horticulteur.

De manière générale, ce sont les modèles les plus souples qui permettent la meilleure dextérité et la meilleure sensibilité tactile et qui sont les plus confortables. Ceux-ci offrent cependant une résistance moins élevée aux piqûres d'aiguilles, tel que le modèle HX 9005 (une seule couche de Superfabric® dans la paume) et le modèle WM 006, ou encore le modèle HX 4042 qui a été plus apprécié chez les horticulteurs par rapport au modèle HX 4041 (respectivement 2 et 3 couches de Superfabric®). De plus, la majorité des modèles de gants testés forment beaucoup de replis dans

la paume lorsqu'on referme les mains, ce qui crée de l'irritation et de l'inconfort. Aussi, les coutures sont très incommodes et diminuent la sensibilité tactile. La doublure intérieure des modèles HX 4041 et HX 4042 n'est pas attachée au reste du gant (la doublure est cousue seulement au poignet) de sorte qu'elle sortait du gant lorsque la main était retirée. Il était ainsi difficile d'enlever les gants ou de les remettre surtout lorsque les mains étaient mouillées (observation faite chez les policiers et les cols bleus éboueurs).

5. LIMITE DE L'ÉTUDE ET RECOMMANDATIONS

Cette étude était **exploratoire** et, de ce fait, sa principale limite est que très peu de sujets ont participé et encore moins ont complété l'expérimentation, notamment dans le groupe des cols bleus éboueurs et des cols bleus horticulteurs. La portée des résultats et des commentaires sur les gants est donc limitée aux petits groupes de travailleurs ayant été recrutés.

Une autre limite à cette étude est que certains modèles de gants n'ont pas été spécifiquement développés pour les milieux de travail dans lesquels ils ont été testés, de sorte qu'ils ne possèdent évidemment pas toutes les caractéristiques nécessaires pour satisfaire les besoins des travailleurs, que ce soit en matière de dextérité, de sensibilité tactile et de confort, ou encore en ce qui a trait à l'adhérence et à l'imperméabilité.

À notre connaissance, cette étude est la première à porter sur l'évaluation par des travailleurs de la dextérité et de la sensibilité tactile lors du port de gants résistant aux piqûres d'aiguilles. Malgré ses limites, elle a fait ressortir certains atouts et irritants importants des gants qui touchent la dextérité et le confort des travailleurs. Elle a ainsi permis d'en savoir plus sur les capacités des gants actuels à répondre aux besoins de trois milieux de travail différents.

Pour estimer de manière plus objective la dextérité permise par les gants, il aurait été bénéfique de compléter l'analyse en réalisant des tests de dextérité en laboratoire avec plusieurs sujets. Cette évaluation, qui n'a pu être faite dans le cadre de cette étude, aurait permis d'obtenir un classement objectif de la dextérité lors du port des gants qui aurait pu être comparé au classement subjectif réalisé par les participants en milieu de travail.

Pour améliorer la capacité des gants à répondre aux besoins des travailleurs, il serait finalement bénéfique que les manufacturiers s'impliquent dès le départ dans une étude similaire avec des milieux de travail ciblés. Ils pourraient s'engager à améliorer ou à développer un ou plusieurs modèles de gants en concertation avec les chercheurs et les travailleurs. Une telle collaboration permettrait aux manufacturiers de mieux connaître les besoins des travailleurs en termes de fonctionnalité (i.e. l'adéquation du gant avec la tâche) et de mieux y répondre, comme cela a déjà été fait dans une autre étude relative aux risques de lacerations chez un manufacturier d'appareils électroménagers [50]. De plus, le nombre de sujets pour tester les gants devrait être beaucoup plus élevé pour chaque groupe de travailleurs.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 NIOSH (1999). NIOSH Alert: Preventing Needlestick Injuries in Health Care Settings [DHHS (NIOSH) Publication No 2000-108], U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. 23 p.
- 2 CDC (2003). Exposure to Blood - What Healthcare Personnel Need to Know. Information from the Centers for Disease Control and Prevention, CDC National Prevention Network, P.O. Box 6003, Rockville MD, 10 p. (www.cdc.gov/HAI/pdfs/bbp/Exp_to_Blood.pdf).
- 3 Chen G.X., Jenkins E.L. (2007). Potential work-related bloodborne pathogen exposures by industry and occupation in the United States Part I: An emergency department-based surveillance study. *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 50, No 3, p. 183–190.
- 4 Chen G.X., Jenkins E.L. (2007). Potential work-related exposures to bloodborne pathogens by industry and occupation in the United States Part II: A telephone interview study. *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 50, No 4, p. 285–292.
- 5 Noël, L., & Bédard, A. (2005). Les risques de transmission d'infections liés à la présence de seringues et d'aiguilles à des endroits inappropriés. Institut National de Santé Publique du Québec, 16 p.
- 6 De Bruyn T. (2001). L'administration de tests aux personnes que l'on croit être la source d'une exposition professionnelle au VHB, au VHC ou au VIH – Étude générale. Réseau juridique canadien VIH/sida, Centre canadien de documentation sur le VIH/sida (www.aidslaw.ca/publications/interfaces/downloadFile.php?ref=289).
- 7 Bennett, N.T., Howard, R.J. (1994). Quantity of blood inoculated in a needlestick injury from suture needles. *Journal of the American College of Surgeons*, Vol. 178, No 2, p. 107-110.
- 8 Sonder, G.J., Bovée, L.P., Coutinho, R.A., Baayen, D., Spaargaren, J., van den Hoek, A. (2005). Occupational exposure to bloodborne viruses in the Amsterdam police force, 2000-2003. *American Journal of Preventive Medicine*. Vol. 28, No 2, p. 169-174.
- 9 Pagane, J., Chanmugam, A., Kirsch, T., & Kelen, G. D. (1996). New York City police officers incidence of transcutaneous exposures. *Occupational medicine (Oxford, England)*, Vol. 46, No 4, p. 285-288.
- 10 Hoffman, R.E., Henderson, N., O'Keefe, K., Wood, R.C. (1994). Occupational exposure to human immunodeficiency virus (HIV)-infected blood in Denver, Colorado, police officers. *American Journal of Epidemiology*, Vol. 139, No 9, p. 910-917.
- 11 CDC (2001). Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis.

- Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), Vol. 54, Recommendations and Reports RR09, 17 p. (www.cdc.gov/MMWR/preview/mmwrhtml/rr5409a1.htm).
- 12 Lorentz J., Hill L., Samimi B. (2000). Occupational needlestick injuries in a metropolitan police force, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 18, No 2, p. 146-150.
 - 13 Averhoff, F.M., Moyer, L.A., Woodruff, B.A., Deladisma, A.M., Nunnery, J., Alter, M.J., Margolis, H.S. (2002). Occupational exposures and risk of hepatitis B virus infection among public safety workers. *Journal of Occupational Environmental Medicine*, Vol. 44, No 6, p. 591-596.
 - 14 Larney, S., Dolan, K. (2008). An exploratory study of needlestick injuries among Australian prison officers, *International Journal of Prisoner Health*, Vol. 4, No 3, p. 164-168.
 - 15 Gershon, R.R.M., Sherman, M., Mitchell, C., Vlahov, D., Erwin, M.J., Lears, M.K., Felknor, S., Lubelczyk, R.A., Alter, M.J. (2007). Prevalence and Risk Factors for Bloodborne Exposure and Infection in Correctional Healthcare Workers. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol. 28, No 1, p. 24-30.
 - 16 CDC (2012). HIV Infection and HIV-Associated Behaviors Among Injecting Drug Users - 20 Cities, United States, 2009. Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), Vol. 61, No 8, p. 133-138 (www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm6108.pdf).
 - 17 Murrill, C.S., Weeks, H., Castrucci, B.C., Weinstock, H.S., Bell, B.P., Spruill, C., Gwinn, M. (2002). Age-Specific Seroprevalence of HIV, Hepatitis B Virus, and Hepatitis C Virus Infection Among Injection Drug Users Admitted to Drug Treatment in 6 US Cities. *American Journal of Public Health*, Vol. 92, No 3, p. 385-387.
 - 18 Kral, A.H., Bluthenthal, R.N., Booth, R.E., Watters, J.K. (1998). HIV seroprevalence among street-recruited injection drug and crack cocaine users in 16 US municipalities. *American Journal of Public Health*, Vol. 88, No 1, p. 108-113.
 - 19 Hahn, R.A., Onorato, I.M., Jones, T., Dougherty, J. (1989). Prevalence of HIV Infection Among Intravenous Drug Users in the United States. *The Journal of American Medical Association (JAMA)*, Vol. 261, No 18, p. 2677-2684.
 - 20 Lawitts, S. (2002). Needle Sightings and On-the-Job Needle-Stick Injuries Among New York City Department of Sanitation Workers. *Journal of the American Pharmaceutical Association*, Vol. 42, No 6, Suppl. 2, p. S92-S93.
 - 21 Dupont, M., & Thibodeau, P. (2000). Exposition au sang et aux autres liquides biologiques - Système de réponse régionale - Centres de référence Prophylaxie Post Exposition (PPE)

- Montréal-Centre: Rapport d'implantation d'un projet-pilote. Direction de la Santé Publique. 25 p.
- 22 Turnberg, W.L., Frost, F. (1990). Survey of occupational exposure of waste industry workers to infectious waste in Washington State. *American Journal of Public Health*, Vol. 80, No 10, p. 1262–1264.
 - 23 Thompson, B., Moro, P.L., Hancy, K., Ortega-Sánchez, I.R., Santos-Preciado, J.I., Franco-Paredes, C., Weniger, B.G., Chen, R.T. (2010). Needlestick injuries among sanitation workers in Mexico City. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Vol. 27, No 6, p. 467-468.
 - 24 O'Leary, F. M., & Green, T. C. (2003). Community acquired needlestick injuries in non-health care workers presenting to an urban emergency department. *Emergency medicine (Fremantle, W.A.)*, Vol. 15, No 5-6, p. 434-440.
 - 25 Philipp, R. (1993). Community needlestick accident data and trends in environmental quality. *Public Health*, Vol. 107, No 5, p. 363–369.
 - 26 Russell, F.M., Nash, M.C. (2002). A prospective study of children with community-acquired needlestick injuries in Melbourne. *Journal of Paediatrics and Child Health*, Vol. 38, No 3, p. 322-323.
 - 27 Vu-Khanh T., Dolez P.I., Nguyen C.T., Gauvin C., Lara J. (2011). Caractérisation de la résistance des gants à la piqûre par les aiguilles. Mise au point d'une méthode d'essai. Rapport R-711, IRSST, 123 pages. (<http://www.irsst.qc.ca/-publication-irsst-resistance-gants-piqure-aiguilles-mise-au-point-methode-essai-r-711.html>).
 - 28 ASTM: F2878-10 (2010). Standard Test Method for Protective Clothing Material Resistance to Hypodermic Needle Puncture. ASTM International, Philadelphia.
 - 29 Higher Dimension Medical. SuperFabric. Retrieved 26 sept 06, 2006, from www.superfabric.com
 - 30 Safety First Aid. TurtleSkin Gloves: Protection in any environment. Retrieved 15 oct 06, 2006, from www.turtleskin.com
 - 31 Hertz, R. P.; Emmett, E. A., (1986). Risk factors for occupational hand injury. *J Occup Med*, Vol. 28, No 1, 1986, p. 36-41.
 - 32 Sorock, G. S.; Lombardi, D. A.; Peng, D. K.; Hauser, R.; Eisen, E. A.; Herrick, R. F.; Mittleman, M. A., (2004a). Glove use and the relative risk of acute hand injury: a case-crossover study. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, Vol. 1, No 3, p. 182-190.
 - 33 Sorock, G. S.; Lombardi, D. A.; Hauser, R.; Eisen, E. A.; Herrick, R. F.; Mittleman, M. A., (2004b). A case-crossover study of transient risk factors for occupational acute hand injury. *Occup Environ Med*, Vol. 61, No 4, p.305-311.

- 34 Mansouri, M., Tidley, M., Sanati, K.A., Roberts, C. (2010). Comparison of blood transmission through latex and nitrile glove materials. *Occupational Medicine*, Vol. 60, p. 205-210.
- 35 Krikorian, R., Lozach-Perlant, A., Ferrier-Rembert, A., Hoerner, P., Sonntag, P., Garin, D., Crance, J.-M. (2007). Standardization of needlestick injury and evaluation of a novel virus-inhibiting protective glove. *Journal of Hospital Infection*, Vol. 66, No 4, p. 339-345.
- 36 Bradley, J. V. (1969). Glove characteristics influencing control manipulability. *Human Factors*, Vol. 11, No 1, p. 21-36.
- 37 Bradley, J. V. (1969). Effect of gloves on control operation time. *Human Factors*, Vol. 11, no1, 1969, p. 13-20.
- 38 Robinette, K. M.; Ervin, C. A.; Zehner, G. (1986). Dexterity testing of chemical defense gloves (Report No AAMRL-TR-86-021). Wright-Patterson Air Force Base, OH: Armstrong Aerospace Medical Research Center Laboratory. National Technical Information Service (NTIS No AD-A173545), 36 p.
- 39 Bishu, R. R.; Klute, G.; Kim, B. (1993) The Effects of Extra Vehicular Activity (EVA) Gloves on Dexterity and Tactility. *Designing for Diversity. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting, Seattle, Washington, October 11-15, 1993. The Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, California, Vol. 2, p. 826-830.*
- 40 Brunick, A. L.; Burns, S.; Gross, K.; Tishk, M.; Feil, P. (1990) Comparative study: the effects of latex and vinyl gloves on the tactile discrimination of first year dental hygiene students. *Clinical Preventive Dentistry*, Vol. 12, No 2, p. 21-25.
- 41 Chandler, N. P.; Bloxham, G. P. (1990). Effect of gloves on tactile discrimination using an endodontic model. *Int Endod.J*, Vol. 23, No 2, p. 97-99.
- 42 Woods, J. A.; Leslie, L. F.; Drake, D. B.; Edlich, R. F. (1996). Effect of puncture resistant surgical gloves, finger guards, and glove liners on cutaneous sensibility and surgical psychomotor skills. *J Biomed Mater Res*, Vol. 33, No 1, p. 47-51.
- 43 Bronkema, L. A.; Garcia, D.; Bishu, R. R. (1994). Tactility as a Function of Grasp Force: The Effects of Glove, Pressure and Load. *Advances in Industrial Ergonomics and Safety VI*, Edited by F. Aghazadeh. Taylor & Francis, London, p. 627-632.
- 44 Cochran, D. J.; Albin, T. J.; Bishu, R. R. (1986). An Analysis of Grasp Force Degradation with Commercially Available Gloves. *A Cradle for Human Factors. Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting, Dayton, Ohio, September 29-October 3, 1986. The Human Factors Society, Santa Monica, California, Vol. 2 p. 852-855.*
- 45 Kinoshita, H. (1999). Effect of Gloves on Prehensile Forces during Lifting and Holding Tasks. *Ergonomics*, Vol. 42, No 10, p. 1372-1385.
- 46 Bellingar, T. A.; Slocum, A. C. (1993). Effect of Protective Gloves on Hand Movement: An Exploratory Study. *Applied Ergonomics*, Vol. 24, No 4, p. 244-250.
- 47 Champoux, D; Bourdouxhe, M. (1991). Les accidents aux mains dans le secteur de la fabrication de produits en métal. Rapport de recherche IRSST, RA-042, 230 p.

- 48 Akbar-Khanzadeh, F. (1998). Factors Contributing to Discomfort or Dissatisfaction as a Result of Wearing Personal Protective Equipment. *Journal of Human Ergology*, Vol. 27, No 1 - 2, p. 70-75.
- 49 Akbar-Khanzadeh, F.; Bisesi, M. S.; Rivas, R. D. (1995). Comfort of Personal Protective Equipment. *Applied Ergonomics*, Vol. 26, No 3, p. 195-198.
- 50 Tellier, C.; Lara, J.; Daigle, R. (1999). La sélection et le développement de gants de protection contre les lacérations dans le secteur de la fabrication des produits en métal, Rapport de recherche IRSST, R-234, 1999, 68 p.
- 51 Wagner, C. (2000). Hand protection : The comfort factor. *Occupational Health and Safety*, Vol. 69, No 8, p. 130, 132-133.
- 52 Dianat, I., Haslegrave, C.M., Stedmon, A.W. (2012). Methodology for evaluating gloves in relation to the effects on hand performance capabilities: a literature review. *Ergonomics*, Vol. 55, No 11, p. 1429-1451.
- 53 Tremblay-Lutter, J. F.; Weihrer, S. J. (1996). Functional fit evaluation to determine optimal ease requirements in chemical protective gloves. *Performance of Protective Clothing: Fifth Volume*, ASTM STP 1237. Philadelphia American Society for Testing and Materials, p. 367-383.
- 54 Ross, J.; Ervin, C. A. (1987). Chemical defense flight glove ensemble evaluation, (Report No AAMRL-TR-87-047). Wright-Patterson Air Force Base, OH: Armstrong Aerospace Medical Research Center Laboratory. National Technical Information Service (NTIS No AD-A188401), 48 p.
- 55 McGinnis, J. M.; Bensel, C. K.; Lockhart, J. M. (1973). Dexterity afforded by CB protective gloves, (Report No 73-35-PR). Natick, MA: United States Army Natick Laboratories. National Technical Information Service (NTIS No AD-759123), 41 p.
- 56 Bensel, C. K. (1993). The effects of various thicknesses of chemical protective gloves on manual dexterity. *Ergonomics*, Vol. 36, No 6, p. 687-696.
- 57 Scanlan, S.; Roberts, W.; McCallum, R.; Robinson, D. (2004). A Dexterity and Tactility Evaluation of the Australian Nuclear Biological Chemical (NBC) Glove. Australia, Defense Science and Technology Organisation (Report No DSTO-TN-0576). DSTO Platforms Sciences Laboratory. Australian Government Department of Defence, 30 p.
- 58 Sawyer, J.; Bennett, A. (2006). Comparing the level of dexterity offered by latex and nitrile SafeSkin gloves. *Annals of Occupational Hygiene*, Vol. 50, No 3, p. 289-296
- 59 Moore, B. J.; Solipuram, S. R.; Riley, M. W. (1995). The Effects of Latex Examination Gloves on Hand Function: A Pilot Study. *Designing for the Global Village. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting*, San Diego, California, October 9-13, 1995. The Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, California, Vol. 1, p. 582-585.
- 60 Fatah, A. A. (1999). Test Protocol for Comparative Evaluation of Protective Gloves for Law Enforcement and Corrections Applications (NIJ Test Protocol 99-114), A Program of National Institute of Justice. National Law Enforcement and Corrections Standards and Testing Program, 9 p.

- 61 National Law Enforcement and Corrections Technology Center Bulletin (2001). A Comparative Evaluation of Protective Gloves for Law Enforcement and Corrections Applications, A Program of National Institute of Justice. National Law Enforcement and Corrections Standards and Testing Program, 11 p.
- 62 EN 420:1994. (1994). Protective Gloves - General Requirements and Test Methods," Comité Européen de Normalisation (CEN).
- 63 Gauvin C., Tellier C., Daigle R., Petitjean-Roget T. (2007). Évaluation de tests de dextérité appliqués aux gants de protection, Rapport IRSST R-491, 80 pages.
- 64 Andruk, F.S., Shampine, J.C., Reins, D.A.. (1976). Aluminized Firemen's (Fire Proximity) Handwear: A Comparative Study of Dexterity Characteristics. Natick, MA: Navy Clothing & Textile Research Facility. Report No. DOD-AGFSRS-76-17. National Technical Information Service (NTIS No. AD-A956137), 23 p.
- 65 Muralidhar, A., Bishu, R.R. (1994). Glove Evaluation: A Lesson from Impaired Hand Testing. Advances in Industrial Ergonomics and Safety VI, Edited by F. Aghazadeh. Taylor & Francis, London, p. 619-625.
- 66 Jurgensen, C.E. (1943). Extension of the Minnesota Rate of Manipulation Test. Journal of Applied Psychology, Vol. 27, p. 164-169.
- 67 Hines, M., O'Conner, J. (1926). A measure of finger dexterity. J. Personal. Res., Vol. 4, p. 379-382.
- 68 Bennett, G. (1965). Hand-tool dexterity test. User's Manual, Revised 1981. New York, The Psychological Corp. Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 19 p.
- 69 Tiffin, J., Asher, E.J. (1948). The Purdue pegboard: Norms and studies of reliability and validity. Journal of Applied Psychology, Vol. 32, p. 224-247.
- 70 Neiburger E.J. (1992). Latex Gloves and Manual Dexterity – A Study of 50 Midwest Dentists. The New York State Dental Journal, January 1992. p. 24-28.
- 71 ASTM: F1342-05 (2005). Standard Test Method for Protective Clothing Material Resistance to Puncture. ASTM International, Philadelphia.
- 72 ASTM: F1790-05 (2005). Standard Test Method for Measuring Cut Resistance of Materials Used in Protective Clothing. ASTM International, Philadelphia.

ANNEXE A : QUESTIONNAIRE POLICIER – TIR

Tir au pistolet

Résultats du parcours de tir

Tir au pistolet – Résultats du parcours de tir

Code d'identification du participant : _____

Date des expérimentations :
(jj/mm/année)

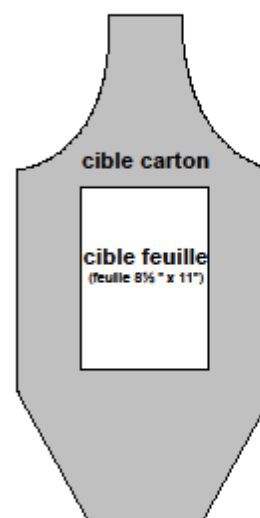
	Essais à sec	Essais mouillés
Gant A	/ / 2008	/ / 2008
Gant B	/ / 2008	/ / 2008
Gant C	/ / 2008	/ / 2008
Gant D	/ / 2008	/ / 2008
Gant E	/ / 2008	/ / 2008
Mains nues	/ / 2008	/ / 2008
Gant de service	/ / 2008	/ / 2008

Encercliez la taille que vous avez choisie pour chaque modèle de gants :

#	Manufacturier	Nom du modèle	No. du modèle	Taille utilisée
A	Warwick Mills	TurtleSkin Special Ops	TCC-003	xs s m l xl xxl
B	HexArmor	HiDex NSR	4041	6 7 8 9 10 11
C	HexArmor	HiDex NSR Leather	4042	6 7 8 9 10 11
D	Warwick Mills	TurtleSkin Duty	TUS-006	s m l xl xxl
E	HexArmor	9005	9005	7 8 9 10 11
<i>mn</i>	Mains nues	n/a	n/a	n/a
<i>gs</i>	Gants de service			

Indiquez ici le nombre de balles (max 30 balles) qui a atteint la cible pour chaque condition testée :

Condition testée	Essais à sec		Essais mouillés	
	cible feuille	cible carton	cible feuille	cible carton
A				
B				
C				
D				
E				
<i>mains nues</i>				
<i>gants de service</i>				



Tir au pistolet

Questionnaire de perception des gants

Tir au pistolet – Questionnaire de perception des gants**1. Évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile des gants**

Évaluez votre capacité à effectuer les manoeuvres mentionnées ci-dessous avec chacun des gants testés, sur une échelle de 1 à 4 :

- 1 : Très facile ou plutôt facile
- 2 : Assez faisable, mais avec un certain effort
- 3 : Plutôt difficile
- 4 : Très difficile

	Gants secs							Gants mouillés						
	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
Dégainement, rengainement														
1.1 Faire pivoter la sangle semi-rigide vers l'avant (1 ^{er} niveau de rétention)														
1.2 Sortir l'arme de l'étui (2 ^e niveau de rétention)														
1.3 Rengainer l'arme, l'insérer dans l'étui														
1.4 Rengainer l'arme sans regarder l'étui														
1.5 Faire pivoter la sangle semi-rigide vers l'arrière														
1.6 Effectuer un dégainement rapide (stage 5 du parcours de tir)														
Chargement, rechargement, déchargement	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
1.7 Appuyer sur le loquet de chargeur pour enlever le chargeur														
1.8 Ouvrir l'étui à chargeur (bouton-pression <input type="checkbox"/> ou velcro <input type="checkbox"/>)														
1.9 Retirer le chargeur de l'étui														
1.10 Sentir, avec l'index, la cartouche initiale du chargeur														
1.11 Placer le chargeur dans le pistolet sans aide visuelle														
1.12 Frapper le fond du chargeur pour s'assurer qu'il est bien en place (Tap)														
1.13 Actionner la glissière vers l'arrière (Cycle)														
1.14 Effectuer un rechargement rapide (stage 3 du parcours de tir)														
Tir au pistolet	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
1.15 Conserver votre prise de l'arme habituelle														
1.16 Entrer le doigt dans le pontet														
1.17 Presser sur la détente en un mouvement continu et régulier														
1.18 Presser sur la détente dans l'axe de la détente														
1.19 Sentir la détente lors du tir														

Tir au pistolet

Questionnaire de perception des gants

	Gants secs							Gants mouillés						
	mn	gs	A	B	C	D	E	mn	gs	A	B	C	D	E
1.20 Tirer avec précision (tir miré ou tir visé) (stages 1 et 2 du parcours de tir)														
1.21 Tirer rapidement (stages 4 et 5 du parcours de tir)														
Régler un enrayage – Méthode de niveau 1 : Tap-Rack-Ready	mn	gs	A	B	C	D	E	mn	gs	A	B	C	D	E
1.22 Tap : Frapper le fond du chargeur pour s'assurer qu'il est bien en place														
1.23 Rack : Actionner la glissière vers l'arrière pour chamberer une cartouche														
1.24 Ready : Rebraquer l'arme en position de tir														
Régler un enrayage – Méthode de niveau 2 : Lock-Rip-Cycle-Tap-Rack-Ready	mn	gs	A	B	C	D	E	mn	gs	A	B	C	D	E
1.25 Lock : Appuyer sur le loquet pour verrouiller la glissière vers l'arrière														
1.26 Rip : Enlever le chargeur														
1.27 Cycle : Actionner la glissière à deux reprises pour extraire la cartouche de la chambre														

2. Évaluation des caractéristiques générales et du confort des gants

Donnez votre appréciation du gant au niveau de :

			gs	A	B	C	D	E
2.1	son confort	1 : Très confortable 2 : Assez confortable 3 : Plutôt inconfortable 4 : Très inconfortable						
2.2	sa dextérité en général	1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise						
2.3	sa sensibilité tactile en général	1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise						
2.4	son ajustement de la							
	a) paume de la main	1 : adéquat 2 : trop lâche 3 : trop serré						
	b) longueur du pouce	1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
	c) longueur de l'index	1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
	d) longueur autres doigts	1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
2.5	sa flexibilité	1 : suffisamment flexible 2 : plutôt rigide						
2.6	son adhérence à sec	1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant						
2.7	son adhérence mouillé	1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant						
2.8	sa respirabilité	1 : respire bien 2 : me fait transpirer						
2.9	comment s'enfile-t-il sur la main	1 : facilement 2 : difficilement						
2.10	comment s'enlève-t-il de la main	1 : facilement 2 : difficilement						

Tir au pistolet

Questionnaire de perception des gants

3. Appréciation générale des gants

3.1 Classez les modèles de gants selon leur capacité à effectuer le tir au pistolet, 1 étant votre meilleur modèle, et 6 votre pire modèle. Prenez comme référence que votre meilleur modèle est votre gant de service (à moins que ce ne soit pas le cas).

A B C D E gs

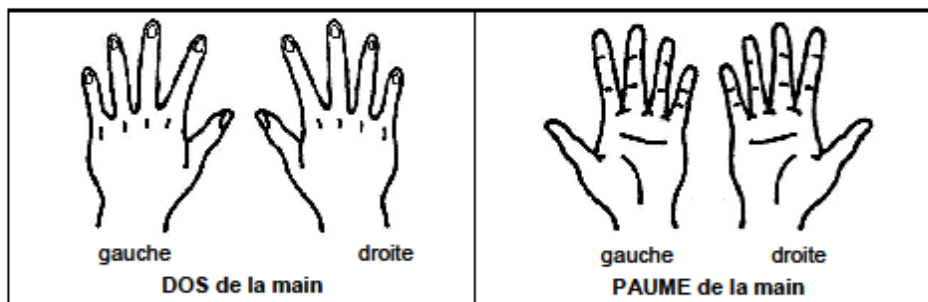
3.2 Pour chacun des gants, quelle note donneriez-vous aux gants selon leur capacité à effectuer le tir au pistolet, sur une échelle de 10, 10/10 étant excellent et 1/10 étant médiocre. Prenez comme référence que 10/10 est comme les mains nues.

A _____ B _____ C _____ D _____ E _____ gs _____ mn 10

3.3 Quels sont le(s) modèle(s) de gants qui, selon vous, mériteraient que l'on poursuive les expérimentations? _____

3.4 Quelle amélioration des gants souhaiteriez-vous?

3.5 D'après vous, où devraient se situer les zones essentiels de protection contre les piqûres d'aiguilles pour des gants d'intervention? Hachurez ou coloriez les zones.



Défense/Contrôle d'individus

Questionnaire de perception des gants

	Gants secs							Gants mouillés						
	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
Bâton télescopique														
1.8 Sortir le bâton de son étui														
1.9 Déployer discret														
1.10 Déployer dynamique														
1.11 Diversion : position à l'épaule														
1.12 Diversion : position Lamb														
1.13 Diversion : coup de pointe														
1.14 Techniques de blocage														
1.15 Rétenion du bâton télescopique : pousse-tire														
1.16 Rétenion du bâton télescopique : demi-lune														
1.17 Appuyer sur le bouton pour le refermer (manœuvre moins fréquente en situation de stress)														
1.18 Remettre le bâton à l'étui														
Lampe de poche	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
1.19 Sortir la lampe de son étui (bouton-pression <input type="checkbox"/> ou velcro <input type="checkbox"/>)														
1.20 Appuyer sur le bouton pour allumer la lampe														
1.21 Manipuler la lampe – Position Harris avec la lampe														
1.22 Remettre la lampe dans son étui														
Menottes	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
1.23 Ouvrir l'étui à menottes (bouton-pression <input type="checkbox"/> ou velcro <input type="checkbox"/>)														
1.24 Sortir les menottes de l'étui et les placer en position, sans aide visuelle														
1.25 Saisir le pouce de l'individu sans qu'il ne glisse, sentir le contrôle articulaire adéquatement														
1.26 Mettre la première menotte et la refermer														
1.27 Mettre la deuxième menotte et la refermer														
1.28 Prendre la clé des menottes														
1.29 Barrer les menottes avec la clé														
1.30 Enlever les menottes de façon sécuritaire														
Techniques de Fouille – Debout sujet coopératif	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E	<i>mn</i>	<i>gs</i>	A	B	C	D	E
1.31 Contact sans assaut – position de la main sur le coude														
1.32 Fouille sommaire – couteau (de pratique) sur individu														
1.33 Fouille sommaire – seringue (de simulation) sur individu														
1.34 Fouille sommaire – clef de menotte sur individu														
1.35 Fouille – manipulation de vêtements (collet-chemise)														

Défense/Contrôle d'individus

Questionnaire de perception des gants

	Gants secs					Gants mouillés								
	mn	gs	A	B	C	D	E	mn	gs	A	B	C	D	E
Techniques de contrôle articulaire														
1.36 Contrôle articulaire – sur tirer														
1.37 Contrôle articulaire – sur dégager														
Techniques de travail en équipe														
1.38 Sujet en position vautreée – mise de la courroie de contention														
Points de pression														
1.39 Application de l'angle mandibulaire – sujet assis														
1.40 Application de l'hypoglosse – sujet assis														
Utilisation d'équipement policier														
1.41 Radio de communication – utilisation du 10-07														
1.42 Utilisation du 10-07 véhiculaire														
1.43 Utilisation du 10-07 sur ordinateur véhiculaire														

2. Évaluation des caractéristiques générales et du confort des gants

Donnez votre appréciation du gant au niveau de :

		gs	A	B	C	D	E
2.1	son confort 1 : Très confortable 2 : Assez confortable 3 : Plutôt inconfortable 4 : Très inconfortable						
2.2	sa dextérité en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise						
2.3	sa sensibilité tactile en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise						
2.4	son ajustement de la						
a)	paume de la main 1 : adéquat 2 : trop lâche 3 : trop serré						
b)	longueur du pouce 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
c)	longueur de l'index 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
d)	longueur autres doigts 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court						
2.5	sa flexibilité 1 : suffisamment flexible 2 : plutôt rigide						
2.6	son adhérence à sec 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant						
2.7	son adhérence mouillé 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant						
2.8	sa respirabilité 1 : respire bien 2 : me fait transpirer						
2.9	comment s'enfile-t-il sur la main 1 : facilement 2 : difficilement						
2.10	comment s'enlève-t-il de la main 1 : facilement 2 : difficilement						

Défense/Contrôle d'individus

Questionnaire de perception des gants

3. Appréciation générale des gants

3.1 Classez les modèles de gants selon leur capacité à effectuer les différentes manœuvres de défense et contrôle d'individus, 1 étant votre meilleur modèle, et 6 votre pire modèle. Prenez comme référence que votre meilleur modèle est votre gant de service (à moins que ce ne soit pas le cas).

A B C D E gs

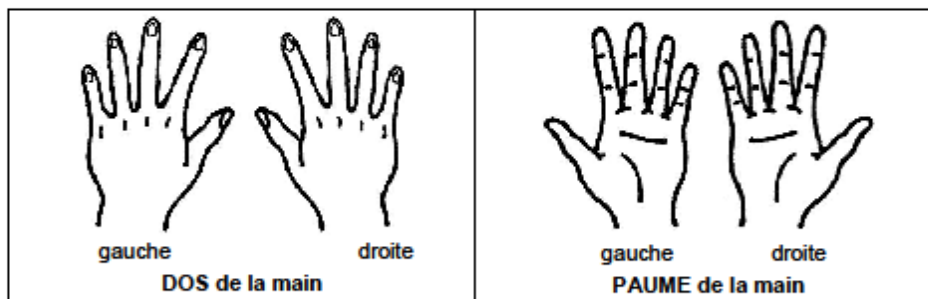
3.2 Pour chacun des gants, quelle note donneriez-vous aux gants selon leur capacité à effectuer les différentes manœuvres de défense et contrôle d'individus, sur une échelle de 10, 10/10 étant excellent et 1/10 étant médiocre. Prenez comme référence que 10/10 est comme les mains nues.

A _____ B _____ C _____ D _____ E _____ gs _____ mn 10

3.3 Quels sont le(s) modèle(s) de gants qui, selon vous, mériteraient que l'on poursuive les expérimentations? _____

3.4 Quelle amélioration des gants souhaiteriez-vous?

3.5 D'après vous, où devraient se situer les zones essentiels de protection contre les piqûres d'aiguilles pour des gants d'intervention? Hachurez ou coloriez les zones.



ANNEXE C : QUESTIONNAIRE COLS BLEUS ÉBOUEURS

Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

Éboueurs – Questionnaire de perception des gants

Code d'identification du participant : _____

Encerlez la taille que vous avez choisie pour chaque modèle de gants :

#	Manufacturier	Nom du modèle	No. du modèle	Couleur	Taille utilisée
A	HexArmor	Needle Defender	9014	orange	7 8 9 10 11
B	HexArmor	HiDex NSR	4041	noir	6 7 8 9 10 11
C	HexArmor	8030	8030	jaune	7 8 9 10 11
D	HexArmor	9005	9005	gris	7 8 9 10 11

Indiquez le modèle de gants que vous utilisez habituellement et indiquez la taille :

#		Nom du manufacturier et No. du modèle	Taille utilisée
g	Gants usuels		

Dates des essais avec les gants et durée approximative des essais entre parenthèses (p.ex. B : 29 août '08 (0h20), 5 septembre '08 (1h10), etc.) :

A : _____

B : _____

C : _____

D : _____

Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

1. Évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile des gants

Évaluez votre capacité à effectuer les manoeuvres mentionnées ci-dessous avec chacun des gants, sur une échelle de 1 à 4 :

- 1 : Très facile ou plutôt facile
- 2 : Assez faisable, mais avec un certain effort
- 3 : Plutôt difficile
- 4 : Très difficile

Prise « en anneau » pour le ramassage des sacs	g	A	B	C	D
1.1 Effectuer la prise «en anneau» sans se fatiguer les mains					
1.2 Même par temps froid ou mouillé, effectuer la prise «en anneau» sans se fatiguer les mains					
1.3 Sentir la « couette » du sac dans la main lors de la prise en anneau (sans aide visuelle nécessaire)					
1.4 Avoir une bonne préhension, sans replis nuisibles du matériau					
Ramassage des ordures résidentielles en général	g	A	B	C	D
1.5 Par temps sec, prendre les sacs sans qu'ils ne glissent des mains					
1.6 Par temps humide (sacs mouillés par la pluie), prendre les sacs sans qu'ils ne glissent des mains					
1.7 S'adapter au contour des objets à manipuler, sans que ce soit trop forçant pour plier les doigts					
1.8 Effectuer des mouvements fins pour saisir de petits objets, pour prendre plusieurs petits sacs à la fois, pour actionner les manettes de la benne, etc.					
1.9 Lancer les sacs dans la benne sans que les gants ne s'enlèvent des mains et soient entraînés par le sac					
1.10 Soulever, tirer ou pousser un objet lourd					
1.11 Sentir le poids de la charge avec les gants					
Autres	g	A	B	C	D
1.12 Se retenir au camion par la barre de préhension sans glisser					
1.13 Se retenir au camion par la barre de préhension sans se fatiguer les mains					
1.14 Ne pas rester accroché à un objet, un déchet ou au camion, ne pas risquer d'être entraîné dans la trémie de compaction					

Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

2. Évaluation des caractéristiques et du confort des gants

Donnez votre appréciation du gant au niveau de :

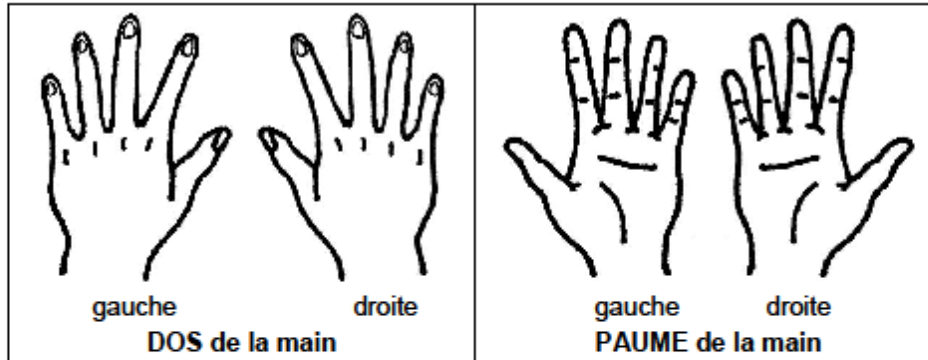
	g	A	B	C	D
2.1 son confort en général 1 : Très confortable 2 : Assez confortable 3 : Plutôt inconfortable 4 : Très inconfortable					
2.2 sa dextérité en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise					
2.3 sa sensibilité tactile en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise					
2.4 sa capacité à bien épouser la forme de la main, sans replis inconfortables 1 : Épouse bien la main, sans replis 2 : Présence de replis mais ça ne nuit pas 3 : N'épouse pas la forme de la main/présence de replis qui nuisent					
2.5 son ajustement de la					
a) paume de la main 1 : adéquat 2 : trop lâche 3 : trop serré					
b) longueur du pouce 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court					
c) longueur de l'index 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court					
d) longueur des autres doigts 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court					
2.6 sa flexibilité, sa souplesse 1 : suffisamment flexible 2 : plutôt rigide					
2.7 son adhérence à sec 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant					
2.8 son adhérence mouillé 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant					
2.9 sa respirabilité 1 : respire bien 2 : me fait transpirer					
2.10 sa respirabilité s'il fait très chaud 1 : respire bien 2 : me fait transpirer					

Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

	g	A	B	C	D
2.11 sa capacité à tenir les mains au chaud s'il fait froid <i>1 : adéquat 2 : trop chaud 3 : trop froid</i>					
2.12 sa capacité à maintenir les mains au sec si les conditions sont mouillées <i>1 : mains au sec 2 : mains au sec, mais trop froid 3 : mains mouillées</i>					
2.13 comment s'enfile-t-il sur la main <i>1 : facilement 2 : difficilement</i>					
2.14 comment s'enlève-t-il de la main <i>1 : facilement 2 : difficilement</i>					
2.15 comment sont les dimensions des gants lorsqu'ils sont mouillés? <i>1 : mêmes dimensions que secs 2 : trop grands 3 : trop petits</i>					

- 2.16 D'après vous, où devraient se situer les zones essentiels de protection contre les piqûres d'aiguilles? Hachurer ou colorier les zones.



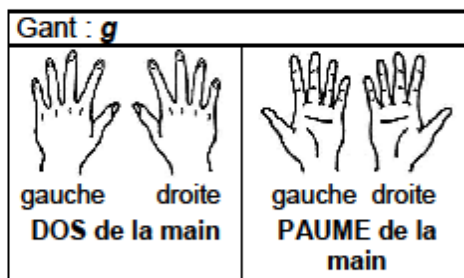
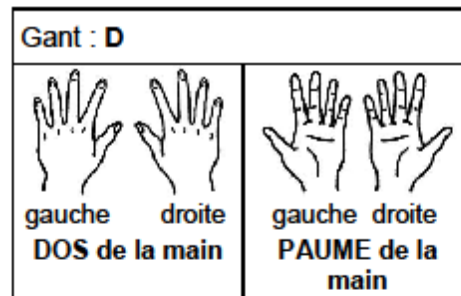
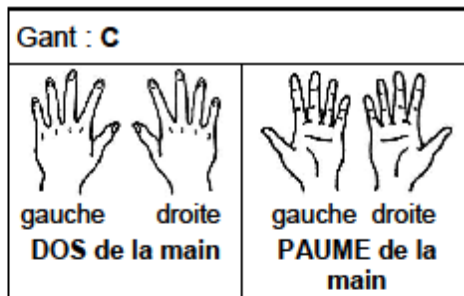
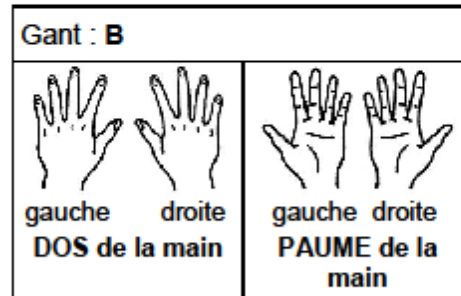
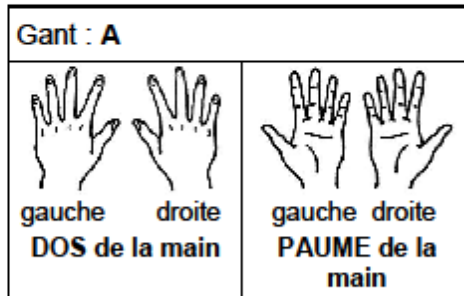
Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

2.17 Est-ce que les gants ou leurs coutures vous incommodent ou vous irritent la peau?

Oui Non





Si oui, indiquer à quel(s) endroit(s) sur vos mains et préciser le type d'inconfort (irritation, rougeur, ampoule, inconfort, plaie, replis du matériau, etc.) :











Éboueurs





Questionnaire de perception des gants





Est-ce que vous trouvez que les gants s'usent rapidement? Oui Non
Si oui, indiquer à quel(s) endroit(s) apparaît l'usure des gants :

Gant : A			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : B			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : C			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : D			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : g			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Éboueurs

Questionnaire de perception des gants

3. Appréciation générale des gants

3.1 Classez les modèles de gants selon leur capacité à effectuer votre travail, 1 étant votre meilleur modèle, et 5 votre pire modèle. Si vous aimez les gants que vous portez habituellement (gants usuels), vous pourriez les classer à 1.

A B C D g

3.2 Pour chacun des gants, quelle note donneriez-vous selon leur capacité à effectuer votre travail, sur une échelle de 10, 10/10 étant excellent et 1/10 étant médiocre. Comme référence, vos gants usuels pourraient être évalués à 10/10 si vous les appréciez (à moins que ce ne soit pas le cas).

A _____ B _____ C _____ D _____ g 10 ?

3.3 Quels sont le(s) modèle(s) de gants que vous aimeriez voir faire partie de vos outils de travail?

3.4 Quelles améliorations des gants souhaiteriez-vous?

3.5 Ajoutez ici tout autre commentaire que vous jugez pertinent :

ANNEXE D : QUESTIONNAIRE COLS BLEUS HORTICULTEURS

Questionnaire de perception des gants (Horticulteurs)

Questionnaire de perception des gants – Horticulteurs

Code d'identification du participant : _____

Encerclez la taille que vous avez choisie pour chaque modèle de gants :

#	Manufacturier	Nom du modèle	No. du modèle	Taille utilisée
A	HexArmor	HiDex NSR	4041	6 7 8 9 10 11
B	HexArmor	HiDex NSR Leather	4042	6 7 8 9 10 11
C	HexArmor	9005	9005	7 8 9 10 11

g	Gant usuel Best	Nitri-Flex® Lite	4500	6 7 8 9 10
---	-----------------	------------------	------	------------

Dates des essais avec les gants et durée approximative des essais entre parenthèses
(p.ex. B : 6 mai '08 (0h20), 15 mai '08 (1h10)) :

A : _____
 B : _____
 C : _____

1. Évaluation de la dextérité et de la sensibilité tactile des gants

Évaluez votre capacité à effectuer les manoeuvres mentionnées ci-dessous avec chacun des gants testés, sur une échelle de 1 à 4 :

- 1 : Très facile ou plutôt facile
- 2 : Assez faisable, mais avec un certain effort
- 3 : Plutôt difficile
- 4 : Très difficile

Désherbage	A	B	C
1.1 Effectuer le désherbage en général avec suffisamment de dextérité			
1.2 Bien sentir les végétaux avec les doigts			
1.3 Distinguer au toucher les différentes parties de la végétation (branches, tiges, feuilles, fleurs ...)			
1.4 Enlever avec dextérité les mauvaises herbes à la main			
1.5 Agripper les végétaux avec les mains pour les enlever			
1.6 Utiliser les outils à main (râteau, outils à désheber, sécateur, ...) sans qu'ils ne glissent			
1.7 Utiliser les outils à main sans qu'ils ne glissent, même si les gants sont mouillés			
1.8 Tenir les outils à main sans se fatiguer les mains (gants assez souples? et suffisamment adhérent à l'outil?)			

Questionnaire de perception des gants (Horticulteurs)

Taillage de rosiers	A	B	C
1.9 Effectuer le taillage des rosiers en général avec suffisamment de dextérité			
1.10 Manipuler délicatement (avec dextérité) les différentes parties des rosiers entre vos doigts (les tiges, les feuilles, les fleurs ...)			
1.11 Distinguer au toucher de façon suffisamment précise les différentes parties des rosiers entre vos doigts (les tiges, les feuilles, les fleurs ...)			
1.12 Pincer les tiges			
1.13 Déplacer les branches sans que les gants s'accrochent dans les épines, les branches ou les feuilles			
1.14 Tailler les rosiers sans se faire piquer par les épines			
1.15 Utiliser le sécateur à main sans qu'il ne glisse			
1.16 Utiliser le sécateur à main sans qu'il ne glisse, même si les gants sont mouillés			
1.17 Tenir le sécateur sans se fatiguer les mains (gants assez souples? et suffisamment adhérent à l'outil?)			

2. Évaluation des caractéristiques générales et du confort des gants

Donnez votre appréciation du gant au niveau de :





	A	B	C
2.1 son confort en général 1 : Très confortable 2 : Assez confortable 3 : Plutôt inconfortable 4 : Très inconfortable			
2.2 sa dextérité en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise			
2.3 sa sensibilité tactile en général 1 : Très bonne 2 : Assez bonne 3 : Plutôt mauvaise 4 : Très mauvaise			
2.4 son ajustement de la			
a) paume de la main 1 : adéquat 2 : trop lâche 3 : trop serré			
b) longueur du pouce 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court			
c) longueur de l'index 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court			
d) longueur des autres doigts 1 : adéquat 2 : trop long 3 : trop court			
2.5 sa flexibilité 1 : suffisamment flexible 2 : plutôt rigide			
2.6 son adhérence à sec 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant			
2.7 son adhérence mouillé 1 : adéquat 2 : trop adhérent 3 : trop glissant			
2.8 sa respirabilité 1 : respire bien 2 : me fait transpirer			
2.9 sa capacité à tenir les mains au chaud s'il fait froid 1 : adéquat 2 : trop chaud 3 : trop froid			
2.10 sa capacité à maintenir les mains au sec si les conditions sont mouillées 1 : mains au sec 2 : mains au sec, mais trop froid 3 : mains mouillées			
2.11 comment s'enfile-t-il sur la main 1 : facilement 2 : difficilement			
2.12 comment s'enlève-t-il de la main 1 : facilement 2 : difficilement			





Questionnaire de perception des gants (Horticulteurs)





2.13 Est-ce que les gants ou leurs coutures vous incommode ou vous irritent la peau?

Oui Non

Si oui, indiquer à quel(s) endroit(s) sur vos mains et préciser le type d'inconfort ou d'irritation (irritation, rougeur, ampoule, inconfort, plaie, etc.) :





Gant : A			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	





Gant : B			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	





Gant : C			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

2.14 Est-ce que vous trouvez que les gants s'usent rapidement? Oui Non

Si oui, indiquer à quel(s) endroit(s) apparaît l'usure des gants :

Gant : A			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : B			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Gant : C			
			
gauche	droite	gauche	droite
DOS de la main		PAUME de la main	

Questionnaire de perception des gants (Horticulteurs)

3. Appréciation générale des gants

- 3.1 Classez les modèles de gants selon leur capacité à effectuer le désherbage et le taillage des rosiers, 1 étant votre meilleur modèle, et 5 votre pire modèle.

A B C

- 3.2 Pour chacun des gants, quelle note donneriez-vous aux gants selon leur capacité à effectuer le désherbage et le taillage des rosiers sur une échelle de 10, 10/10 étant excellent et 1/10 étant médiocre.

A _____ B _____ C _____

- 3.3 Quels sont le(s) modèle(s) de gants que vous aimeriez voir faire partie de vos outils de travail?

- 3.4 Quelle amélioration des gants souhaiteriez-vous?

- 3.5 Ajouter ici tout autre commentaire que vous jugez pertinent :

