SERVICE CORRECTIONNEL CANADA

TRANSFORMONS DES VIES. PROTÉGEONS LES CANADIENS.

RAPPORT DE RECHERCHE

Incidence des exercices de simulation de tir sur le renouvellement de la qualification en matière d'armes à feu des agents correctionnels

2020 Nº R-433

This report is also available in English. Should a copy be required, it can be obtained from the Research Branch, Correctional Service of Canada, 340 Laurier Ave. West, Ottawa, Ontario K1A 0P9.

Le présent rapport est également disponible en anglais. Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, veuillez vous adresser à la Direction de la recherche, Service correctionnel du Canada, 340, avenue Laurier Ouest, Ottawa (Ontario) K1A 0P9.

Incidence des exercices de simulation de tir sur le renouvellement de la qualification en matière d'armes à feu des agents correctionnels

Laura Hanby

et

Thana Ridha

Service correctionnel du Canada

Janvier 2020

Remerciements

Nous tenons à remercier le personnel de la Direction de l'apprentissage et du perfectionnement, notamment Sylvain Mongrain, Julia Crosier et Shevaun Corey pour le soutien qu'ils ont apporté à ce projet. Il n'aurait pas été possible de réaliser cet ouvrage sans Angela Davie, qui a coordonné la collecte et le partage des données, en plus de nous faire profiter de son expertise et de ses connaissances inestimables à chaque étape du processus. Merci à tout le personnel de l'Académie de formation du Service correctionnel du Canada qui a contribué à la mise en œuvre et à la collecte des données, plus particulièrement Albert Boucher et Jason Seems. Nous tenons également à remercier Gregory Krätzig pour les consultations sur la conception de l'étude et ses précieux commentaires sur l'ébauche du présent rapport. Nous remercions aussi le personnel de la Direction de la recherche, particulièrement Andrew Harris et Sara Johnson pour leurs contributions fondamentales à ce projet, Laavanyan Selvendren pour son aide à la saisie de données, ainsi que Dena Derkzen pour le soutien offert tout au long du projet.

Résumé

Mots clés : *exercices de simulation de tir, formation, technologie, armes, personnel correctionnel.*

Des exercices de simulation de tir au pistolet 9mm ont été mis à l'essai par le Service correctionnel du Canada (SCC) à l'intention des nouveaux agents correctionnels. Contrairement aux exercices de tir réel dans le cadre desquels des munitions sont utilisées, cette méthode de formation novatrice consiste à utiliser une technologie au laser dans un environnement simulé. Les exercices de simulation de tir ont été utilisés dans divers milieux militaires et de l'application de la loi en raison de leur caractère sécuritaire, efficace et rentable. La recherche demeure toutefois limitée en ce qui concerne l'analyse de l'efficacité de cette technologie au chapitre de l'acquisition et de la conservation des compétences relatives au maniement des armes à feu.

Le présent rapport fait état de la deuxième phase de l'étude portant sur l'efficacité des exercices de simulation de tir en milieu correctionnel. Faisant appel à une conception inter-sujets, l'étude établit des comparaisons entre les nouveaux agents correctionnels formés au maniement d'armes à feu dans un environnement simulé (n = 76) et ceux dont la formation s'est principalement déroulée dans un environnement de tir réel (n = 80). Au cours de la première phase de l'étude, nous avons comparé les résultats obtenus par les participants des deux groupes en ce qui a trait à la compréhension théorique, à la sécurité et au maniement, ainsi qu'à la précision de tir lors de la qualification initiale. Bien que nous ayons constaté que les nouveaux agents correctionnels formés dans un environnement simulé ont obtenu des notes largement inférieures au chapitre de la précision de tir lors de la qualification initiale, les conclusions générales demeurent prometteuses, car aucune différence significative n'a été observée dans les taux de réussite et d'échec.

Au-delà de l'analyse de l'efficacité des exercices de simulation de tir pour ce qui est du rendement des agents au moment de la qualification, la présente étude avait pour objectif d'examiner les effets à long terme des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences. Plus précisément, cette phase de l'étude visait à déterminer comment le type de formation suivie influe sur le rendement des agents correctionnels lors du renouvellement de leur qualification, un an après la formation. Le rendement au fil du temps – c'est-à-dire, de la qualification initiale au renouvellement de cette qualification – a également été examiné, parallèlement aux comparaisons entre le groupe des agents correctionnels formés dans le cadre d'exercices de simulation et ceux dont la formation s'est principalement déroulée dans un environnement de tir réel. Les résultats comprenaient les notes obtenues aux deux évaluations, ainsi que les taux de réussite et d'échec des volets relatifs à la compréhension théorique, à la sécurité et au maniement et à la précision de tir.

De façon générale, nous n'avons constaté aucune différence dans les taux de réussite et d'échec au moment du renouvellement de la qualification des agents correctionnels formés dans un environnement simulé et de ceux qui ont principalement reçu une formation au tir réel. Comparativement à ces derniers, les agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation de tir ont obtenu des notes plus élevées à la liste de vérification des compétences du volet relatif à la sécurité et au maniement. Aucune différence n'a cependant été constatée entre

les deux groupes pour ce qui est des notes obtenues à l'évaluation de la séquence de tir du volet relatif à la sécurité et au maniement, de même qu'à l'évaluation de la compréhension théorique. Bien que les agents correctionnels formés dans un environnement simulé aient obtenu des notes inférieures au chapitre de la précision de tir lors de la qualification initiale, nous n'avons constaté aucune différence en matière de précision de tir au moment du renouvellement de la qualification entre les agents formés au moyen d'exercices de simulation et ceux qui ont reçu une formation au tir réel. En général, les agents correctionnels avaient tendance à fournir un meilleur rendement relativement à toutes les mesures évaluées au moment du renouvellement de la qualification, quel que soit le type de formation suivi.

Envisagés collectivement, les résultats de la présente étude donnent à penser que les exercices de simulation de tir sont associés à des avantages à long terme pour ce qui est de la conservation des compétences, comme le démontre le rendement au moment du renouvellement de la qualification, un an après la formation. Bien que cette étude mette en lumière la pertinence des exercices de simulation à titre de solution de rechange efficace à la formation au tir réel, d'autres recherches devront se pencher sur l'utilisation optimale des environnements simulés et l'avancement des technologies novatrices au sein des environnements de formation correctionnelle.

Table des matières

Remerciements ii
Résumé iii
Liste des tableaux v
Liste des figures v
Introduction 1
Incidence des exercices de simulation de tir sur l'acquisition de compétences 3
Incidence des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences acquises . 5
Le présent rapport 8
Méthode 10
Participants 10
Procédure 10
Mesures 13
Approche analytique 15
Résultats 18
Description de l'échantillon 18
Rendement au fil du temps 19
Incidence du type de formation sur les résultats 22
Analyse 33
Conclusions 34
Bibliographie 40

Liste des tableaux

Tableau 1 *Pourcentage d'agents correctionnels ayant déjà de l'expérience avec les armes à feu* 19
Tableau 2 *Différences entre les moyennes des résultats du groupe expérimental et du groupe témoin*..... 23
Tableau 3 *Taux de réussite et d'échec du groupe expérimental et du groupe témoin lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification*..... 31

Liste des figures

Figure 1. Notes moyennes (pourcentages) au fil du temps, pour l'ensemble de l'échantillon..... 20
Figure 2. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la précision de tir par les participants du groupe expérimental et du groupe témoin, au fil du temps..... 21
Figure 3. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à la liste de vérification des compétences lors de la qualification initiale et du renouvellement de celle-ci, par groupe..... 25
Figure 4. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la séquence de tir lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification, par groupe 27
Figure 5. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la précision de tir lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification, par groupe 29

Introduction

Les technologies de simulation sont de plus en plus souvent intégrées aux environnements de formation de différents secteurs, y compris l'application de la loi, le domaine militaire et le milieu médical. Appliquant ces technologies de simulation à l'environnement correctionnel, le Service correctionnel du Canada (SCC) a récemment mené un projet pilote consistant à utiliser des exercices de simulation de tir pour former les nouveaux agents correctionnels au maniement des pistolets 9 mm. Partout dans le monde, les organisations militaires et les services d'application de la loi ont intégré des exercices de simulation de tir à leur formation au tir, tant pour réduire les coûts que pour faciliter l'entraînement (Hawthorne, Wollert, Burnett et Erdmier, 2011). Au pays, la Gendarmerie royale du Canada (GRC) et les Forces armées canadiennes ont mené des projets pilotes de formation au maniement des armes au moyen d'exercices de simulation (Band, Dragotta et Sizemore, 2016; Grant, 2013; Krätzig, 2014; Krätzig, Parker et Hyde, 2011). Malgré l'utilisation de plus en plus répandue des exercices de simulation de tir au Canada et à l'étranger, le recours à cette technologie demeure encore très peu étudié, plus particulièrement en milieu correctionnel. Constituant la seconde phase du projet pilote de formation au maniement d'armes à feu à l'aide d'exercices de simulation de tir du SCC, le présent rapport vise à approfondir la compréhension actuelle du recours à cette technologie au sein de l'environnement correctionnel, ainsi qu'à se greffer au nombre croissant d'études qui se penche sur l'utilisation d'exercices de simulation dans le cadre de la formation sur les armes à feu offerte dans d'autres domaines. La première phase s'est penchée sur l'incidence des exercices de simulation de tir sur l'acquisition et le transfert des compétences relatives au maniement du pistolet 9 mm en examinant les résultats de qualification initiale des nouveaux agents correctionnels pendant leur passage à l'Académie nationale de formation (Hanby et Selvendren, 2018). S'étendant au-delà de cet objectif, la présente étude avait pour objet de cerner les effets à long terme des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences.

La conservation des compétences peut être définie comme le maintien d'une compétence acquise au cours d'une certaine période (Adams, 1987; Arthur, Bennett, Stanush et Mcnelly, 1998). Dans la documentation, on constate un consensus selon lequel les habiletés psychomotrices ont tendance à diminuer au fil du temps (Adams, 1987; Adams, Webb, Angel et

Bryant, 2003; Arthur et coll., 1998). En effet, il a été déterminé que les compétences relatives au maniement des armes à feu, tout comme les autres habiletés en matière de recours à la force couramment appliquées dans le milieu correctionnel et le secteur de l'application de la loi, sont susceptibles de se détériorer, plus particulièrement si elles sont peu utilisées (Angel et coll., 2012; Arthur et coll., 1998; Centre for Organizational Research And Development, 2010; Gallo, Collyer et Gallagher, 2008; Morrison, 2003). Comme l'ont souligné Angel et ses collaborateurs (2012), plusieurs facteurs peuvent influer sur la conservation des compétences, notamment les possibilités de mise en pratique (Ginzberg et Dar-El, 2000), le surapprentissage (Krätzig, 2016) ou la disponibilité des formations d'appoint (Wells et Hagman, 1989). Malgré tout, la question de savoir comment le mode de formation, tel que le recours aux environnements de formation simulés, peut ultérieurement influencer la conservation des compétences acquises demeure largement absente de la documentation.

Au sein du SCC, les nouveaux agents correctionnels suivent le Programme de formation correctionnelle (PFC) offert à l'Académie nationale de formation. Le PFC offre aux recrues l'occasion d'acquérir et de mettre en pratique des compétences fondamentales et les prépare à travailler avec différentes populations de délinquants et dans différents établissements, en plus de leur apprendre à gérer un éventail de situations opérationnelles. Dans le cadre de cette formation, les nouveaux agents correctionnels apprennent à manipuler et à utiliser des armes à feu. L'ancien volet du PFC qui portait sur les pistolets 9 mm comprenait une combinaison d'exercices de tir réel (75 %) et d'exercices de simulation de tir (25 %). Cependant, étant donné la mise en place, en 2016, du projet pilote de formation au maniement des armes à feu au moyen d'exercices de simulation de tir, un certain nombre de recrues ont été formées sans jamais s'exercer au tir réel, la totalité de leur formation au maniement du pistolet s'étant déroulée dans un environnement simulé. Les exercices de simulation de tir pourraient constituer une solution de rechange possible ou un éventuel ajout aux exercices de tir réel qui permettent de former les recrues sur le maniement adéquat des armes à feu, les procédures de sécurité et la précision de tir, et ce, sans munitions. Cette approche de formation novatrice consiste à utiliser une technologie au laser dans un environnement simulé. Puisqu'ils ne prévoient pas l'utilisation de munitions réelles, les exercices de simulation de tir comportent plusieurs avantages éventuels par rapport aux séances de tir réel, notamment des économies de coûts (Band et coll., 2016) et un niveau de sécurité

accru (Grant et Galanis, 2009). On peut même considérer que ces exercices constituent une solution plus efficiente, puisqu'elle permet de réduire l'entretien des champs de tir et d'en accélérer la configuration, en plus d'offrir la possibilité de fournir une rétroaction immédiate à propos de la précision de tir (Hawthorne et coll., 2011). Qui plus est, la formation en environnement simulé offre aux participants l'occasion de tirer davantage de coups, le nombre de munitions virtuelles étant illimité (Band et coll., 2016), ce qui élargit les possibilités d'entraînement. Malgré tous les avantages systématiques associés aux exercices de simulation de tir, on ignore encore si cette technologie améliore ou non les pratiques de formation et d'apprentissage actuelles. Bien que la documentation soit rare, la vaste majorité des études portant sur le recours aux exercices de simulation de tir s'articulait autour de l'examen de l'efficacité de ce type de formation au chapitre de l'acquisition des compétences et de leur transfert au moment de l'évaluation du maniement des armes à feu, plutôt qu'autour de la conservation des compétences acquises.

Incidence des exercices de simulation de tir sur l'acquisition de compétences

Représentant la seule recherche portant sur le recours aux exercices de simulation de tir dans un contexte correctionnel, la première phase de l'étude ciblant le programme pilote de formation du SCC s'est penchée sur l'efficacité de ce mode de formation au chapitre de la qualification initiale relative au maniement des armes à feu. Hanby et Selvendren (2018) ont comparé les résultats obtenus lors de la qualification initiale pour le pistolet 9 mm des nouveaux agents correctionnels ayant principalement reçu une formation au tir réel (n = 80) et de ceux qui ont été formés dans un environnement simulé (n = 76). Les résultats relatifs à la compréhension théorique, à la précision de tir, ainsi qu'à la sécurité et au maniement ont été pris en compte. Bien que les recrues formées au moyen d'exercices de simulation de tir aient obtenu des notes beaucoup plus faibles pour ce qui est de la précision de tir lors de la qualification, les taux de réussite et d'échec ne différaient pas selon les groupes. Qui plus est, les nouveaux agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation de tir ont obtenu des notes plus élevées que leurs homologues du groupe témoin pour ce qui est de la sécurité et du maniement lors de la qualification. Un tel résultat peut en partie être attribué au fait que davantage de temps en classe est consacré à l'enseignement du maniement des armes à feu dans l'environnement simulé (775 minutes, comparativement à 650 minutes pour le groupe témoin). Les

caractéristiques propres à chaque participant ont été aussi examinées afin de déterminer si des facteurs autres que ceux liés au mode de formation auraient pu avoir un effet sur les résultats obtenus lors de la qualification. Les résultats ont démontré que le genre et la force de préhension de l'agent ont souvent un plus grand effet que le type de formation, le meilleur rendement ayant été observé chez les participants qui ont démontré une force de préhension supérieure, de même que chez les nouveaux agents de sexe masculin. D'après les constatations de l'étude, les exercices de simulation de tir pourraient être une solution de rechange ou un ajout approprié au programme de formation sur le maniement des armes à feu actuellement offert aux nouveaux agents correctionnels.

Exception faite de la présente étude, la recherche portant sur les exercices de simulation de tir est issue, pour une large part, du secteur militaire et du milieu de l'application de la loi. Au Canada, MacLennan et Partyka (2009) se sont penchés sur le recours, au sein de la GRC, à une formation faisant appel à des simulations de tir sans recul en vue de déterminer si les compétences ainsi acquises pouvaient être mises en application lors d'une évaluation de tir réel. Constitué de 21 étudiants inscrits à un programme d'études policières, l'échantillon a été comparé à une base de données contenant les dossiers archivés de 337 cadets de la GRC. Outre lors d'un examen final de qualification, les compétences ont été évaluées dans le cadre de deux séances repères tenues au fil de la formation. Une différence importante a été observée entre le pourcentage d'étudiants et le pourcentage de cadets ayant réussi à passer la séance repère 1 (19,0 %, comparativement à 50,1 %), mais aucun écart significatif n'a été relevé concernant la séance repère 2 (57,1 %, comparativement à 70,6 %) et l'examen final de qualification (90,5 %, comparativement à 92,3 %). D'après ces conclusions, les étudiants formés au moyen des exercices de simulation de tir peuvent d'abord traîner derrière ceux qui ont été formés dans un champ de tir réel (c.-à-d., au cours des séances repères), mais ils obtiennent des notes comparables à l'examen final de qualification.

Plus récemment, Krätzig, Parker et Hyde (2011) ont également étudié la formation faisant appel à des simulations de tir sans recul offerte à la GRC de façon à déterminer si elle était aussi efficace que la formation traditionnelle au maniement des armes à feu réelles. À partir d'un groupe de 124 cadets de la GRC, dont 32 ont été formés dans un environnement simulé, les chercheurs ont comparé les résultats d'évaluation obtenus lors de deux séances repères et de la

qualification finale par les cadets ayant suivi les deux types de formation. Bien qu'aucune différence significative n'ait été constatée relativement aux taux de réussite et d'échec des évaluations réalisées lors des séances repères 1 et 2, une proportion considérablement plus élevée de cadets formés au moyen d'exercices de simulation de tir n'a pas réussi à obtenir la qualification finale, comparativement au groupe des cadets ayant suivi une formation au tir réel. Cependant, au terme d'une formation de rattrapage et d'une reprise de l'examen final de qualification, les recrues formées dans un environnement simulé ont affiché un taux de réussite de 100 % à l'épreuve de tir au pistolet.

De façon générale, la documentation relative aux exercices de simulation de tir se concentre principalement sur l'acquisition et le transfert des compétences. Bien que la recherche porte à croire à l'efficacité de ces exercices de simulation, seules certaines études particulières ont dépassé la question de la simple acquisition des compétences pour envisager également l'incidence de ce type de formation sur la conservation des compétences acquises.

Incidence des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences acquises

Dans l'optique de combler le vide constaté dans la documentation au sujet des effets à long terme des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences en matière de maniement d'armes, Krätzig (2014) a réalisé une étude longitudinale d'une durée de trois ans auprès des cadets de la GRC. S'appuyant sur des recherches antérieures menées avec ses collaborateurs (Krätzig et coll., 2011), Krätzig (2014) a examiné les notes obtenues à une épreuve annuelle de renouvellement de la qualification au sein de deux groupes de participants : des cadets formés dans un environnement simulé (N = 96)[1] et des cadets ayant suivi une formation au tir réel (N = 128). Les activités de suivi ont démontré que les cadets du groupe témoin (ceux qui avaient reçu une formation au tir réel) avaient tendance à obtenir des notes moins élevées aux examens annuels de qualification qu'à l'épreuve repère finale à laquelle ils s'étaient soumis avant de quitter l'académie de formation. Affichant la tendance inverse, les participants du groupe expérimental ont obtenu des notes essentiellement plus élevées aux examens annuels de qualification qu'à l'académie de formation. Les analyses longitudinales n'ont toutefois révélé aucune différence significative entre les deux groupes relativement aux

[1] Y compris les 32 cadets formés en environnement simulé de l'étude de Krätzig et coll. (2011).

notes obtenues au cours des trois années ($p < 0{,}05$). Au chapitre de l'acquisition des compétences, aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes pour ce qui est des notes obtenues à l'épreuve repère finale, bien que l'épreuve ait été réussie par un nombre considérablement plus élevé de cadets formés dans un environnement simulé que de cadets ayant suivi une formation au tir réel. Par ailleurs, ces constats portent à croire à la capacité des exercices de simulation de tir à favoriser la conservation des compétences au fil du temps. L'auteur est d'avis que des taux de conservation des compétences plus élevés peuvent être associés au nombre accru de coups tirés dans l'environnement simulé, ce qui peut avoir renforcé la mémoire musculaire des participants.

Au sein de la United States Navy (forces navales des États-Unis), Jensen et Woodson (2012) ont examiné comment la formation faisant appel à des exercices de simulation pouvait être transférée à un environnement de tir réel et déterminé si les participants étaient en mesure de conserver ces compétences au fil du temps. L'étude se fondait sur un échantillon de 34 militaires actifs[2], c'est-à-dire, un groupe expérimental de 17 participants ayant reçu une formation faisant appel à l'outil *Indoor Simulated Marksmanship Trainer* (outil de formation intérieure simulée à l'adresse au tir) et un groupe témoin de 17 participants ayant suivi la formation normalisée d'adresse au tir de la Navy. De façon à mesurer la conservation des compétences au fil du temps, les participants ont été soumis à une évaluation de référence (avant la formation), à une évaluation consécutive à la formation, ainsi qu'à une épreuve de tir réel ayant lieu deux ou quatre semaines après la formation. Les mesures du rendement comprenaient les notes obtenues au cours normalisé *Navy Handgun Qualification Course* (NHQC, ou cours de qualification au maniement des armes de poing de la Navy), ainsi que le point moyen des impacts (PMI), une mesure qui représente le point central d'un regroupement de coups tirés. Au chapitre de l'évolution du rendement, les notes des participants du groupe expérimental et du groupe témoin se sont considérablement améliorées du moment de l'évaluation de référence jusqu'à l'évaluation consécutive au NHQC. En outre, les membres du groupe expérimental ont fourni un rendement considérablement meilleur que ceux du groupe témoin à l'épreuve du PMI subie au

[2] Étant donné que l'échantillon était constitué de militaires actifs, 81 % des participants du groupe témoin et 76 % des participants du groupe ayant suivi une formation simulée avaient reçu une formation officielle sur l'adresse au tir. Aucune différence notable entre les deux groupes n'a toutefois été relevée à cet égard.

terme de la formation. Bien que ces tendances donnent à penser que la formation au maniement des armes à feu faisant appel à des exercices de simulation de tir est efficace au chapitre du transfert des compétences, l'étude visait également à mesurer le niveau de conservation des compétences. Les analyses relatives aux principaux effets de l'écart chronologique (après deux semaines ou après quatre semaines) n'ont pas permis de dégager quelque différence significative que ce soit au chapitre du rendement, du moment de l'évaluation consécutive à la formation jusqu'à l'épreuve de tir réel, entre les participants évalués après deux semaines et ceux qui ont été évalués après quatre semaines[3]. Toutefois, les participants avaient généralement tendance à démontrer une légère détérioration du rendement, peu importe que l'évaluation de tir réel se soit déroulée après deux semaines ou après quatre semaines. Les conclusions de Jenson et Woodson (2012) sont favorables à l'utilisation des exercices de simulation de tir, mais la taille réduite des échantillons et le peu de temps écoulé (c.-à-d., évaluations après deux semaines et après quatre semaines) ne permettent pas de cerner de façon significative l'incidence des exercices de simulation de tir sur la conservation des compétences.

Parallèlement à Jenson et Woodson (2012), Getty (2014) s'est également penché sur la conservation des compétences en matière d'adresse au tir associée à la formation au maniement des armes faisant appel à des exercices de simulation. Mettant l'accent sur l'entraînement au tir d'armes légères de la Navy, Getty (2014) a examiné le rendement et la conservation des compétences au terme d'une période d'une semaine chez les participants qui avaient reçu une formation dispensée à l'aide de l'outil *Indoor Simulated Marksmanship Trainer*. Sélectionnés parmi le personnel civil, les étudiants et les militaires actifs de la United States Naval Postgraduate School (école d'études supérieures des forces navales des États-Unis), les participants ont été regroupés en fonction de leur expérience antérieure en matière d'adresse au tir, et des mesures de référence ont également été établies. Les participants formés dans un environnement simulé (n = 15) ont été comparés à ceux d'un groupe témoin qui ont suivi le cours normalisé d'adresse au tir de la Navy, sans recours à l'outil *Indoor Simulated Marksmanship Trainer* (n = 15). Comme dans l'étude de Jenson et Woodson (2012), diverses

[3] Étant donné la petite taille des échantillons, aucune comparaison n'a été établie entre le groupe témoin et le groupe expérimental relativement aux évaluations après deux semaines et après quatre semaines. Les données des deux groupes ont plutôt été fusionnées en vue d'analyser les effets du temps.

mesures de rendement ont été incluses, notamment les notes obtenues au cours NHQC et à l'épreuve du PMI. Or, aucune différence significative n'a été constatée entre le groupe témoin et le groupe expérimental au chapitre du maintien du rendement au fil du temps, soit du moment de la qualification initiale jusqu'à l'épreuve de suivi après une semaine. L'écart entre les notes obtenues à l'évaluation de référence et après la période de rétention d'une semaine a été examiné chez chaque groupe. Bien que les participants des deux groupes aient démontré une tendance à l'amélioration, il semble que les exercices de simulation de tir ont permis d'améliorer le rendement fourni lors de certaines épreuves (c.-à-d., l'épreuve du groupe de tirs à la marque des 6,4 mètres et l'épreuve du point moyen des impacts à la marque des 6,4 mètres) dans une mesure considérablement plus importante que la formation normalisée. Les conclusions de cette étude viennent donc élargir la portée de celles de Krätzig (2014) et de celles de Jenson et Woodson (2012), ce qui donne à penser que les exercices de simulation de tir sont associés à des avantages au chapitre de la conservation des compétences.

En l'état, la recherche sur la conservation des compétences associée aux exercices de simulation de tir est extrêmement limitée. Surtout, la documentation tend à s'appuyer sur de courts intervalles de suivi qui ne permettent pas de saisir les effets à long terme de ce type de formation sur la conservation des compétences. Qui plus est, les études ont été réalisées à partir d'échantillons de taille réduite constitués de membres des forces armées et du milieu de l'application de la loi, aucune n'ayant mis l'accent sur le secteur correctionnel. Bien que la recherche semble être favorable à l'utilisation des exercices de simulation de tir, on ignore encore si des avantages à long terme similaires pourraient être observés au chapitre de la conservation des compétences chez les agents évoluant en milieu correctionnel.

Le présent rapport

En vue de déterminer l'efficacité des exercices de simulation de tir en ce qui concerne la conservation à long terme des compétences acquises par les agents correctionnels, la présente étude examine les notes obtenues aux épreuves de renouvellement de la qualification un an après la formation. Faisant appel à un groupe expérimental d'agents correctionnels du SCC ayant reçu une formation constituée d'exercices de simulation de tir, ainsi qu'à un groupe témoin dont les membres ont suivi une formation prévoyant des exercices de tir réel, cette phase de la recherche visait à déterminer si le type de formation influe sur le rendement fourni au moment du

renouvellement de la qualification (au chapitre de la précision, de la compréhension théorique, ainsi que de la sécurité et du maniement). Parce qu'elle met l'accent sur la conservation des compétences et évalue l'efficacité des exercices de simulation sous d'autres angles que ceux de l'acquisition des compétences ou de la qualification initiale, la présente étude contribuera à répondre à la question de savoir si ces exercices représentent une approche efficace en matière de formation des agents correctionnels.

Pour déterminer dans quelle mesure les participants ont conservé leurs compétences en maniement des armes à feu un an après leur formation et cerner d'éventuelles différences à ce chapitre entre les types de formation, nous répondrons aux questions suivantes :

1. quel lien peut-on établir entre le rendement fourni pendant la formation au maniement du pistolet 9 mm et le rendement observé lors du renouvellement de la qualification?
2. comment les notes obtenues lors du renouvellement de la qualification après un an se comparent-elles aux notes à l'examen de qualification initiale pour le pistolet 9 mm?
3. comment les notes obtenues à la qualification initiale et au renouvellement de la qualification se distinguent-elles chez les participants formés au moyen d'exercices de simulation de tir et chez ceux qui ont principalement suivi une formation au tir réel?

Méthode

Participants

L'échantillon était constitué de 156 agents correctionnels ayant suivi le volet sur le maniement du pistolet 9 mm du PFC obligatoire. Le groupe expérimental (*n* = 76) se composait de trois cohortes d'étudiants du PFC qui ont suivi une formation au maniement des armes à feu entièrement axée sur les exercices de simulation de tir entre septembre 2016 et avril 2017. Quant au groupe témoin (*n* = 80), il comprenait des agents correctionnels issus de quatre cohortes d'étudiants du PFC qui ont principalement suivi une formation au tir réel entre juillet 2015 et novembre 2015. Contrairement aux participants du groupe expérimental, ceux du groupe témoin ont reçu une formation au maniement des armes prévoyant environ 75 % d'exercices de tir réel et de seulement 25 % d'exercices de simulation de tir.

Parmi cet échantillon, des données sur le renouvellement de la qualification un an après la qualification initiale étaient disponibles pour 130 agents correctionnels (*n* = 64 pour le groupe expérimental; *n* = 66 pour le groupe témoin). Il n'existait aucune donnée sur le renouvellement de la qualification de douze des agents correctionnels du groupe expérimental et de quatorze des agents du groupe témoin. Dans une douzaine de ces cas (*n* = 6 pour le groupe expérimental; *n* = 6 pour le groupe témoin), les participants n'ont pas terminé le processus de formation des agents correctionnels, car ils ont échoué le PFC ou le programme de formation en cours d'emploi. Une autre douzaine de nouveaux agents correctionnels (*n* = 4 pour le groupe expérimental; *n* = 8 pour le groupe témoin) n'occupaient plus un poste exigeant le renouvellement de la qualification pour le pistolet 9 mm (c.-à-d., postes non armés) ou ne travaillaient plus pour le Service. Enfin, deux agents correctionnels du groupe expérimental étaient en congé au moment du renouvellement de leur qualification après un an, ce qui explique qu'aucun dossier n'était disponible à ce sujet.

Procédure

La formation sur le maniement du pistolet 9 mm consistait en 25 heures de formation réparties entre des séances en classe, des exercices de simulation de tir, des exercices de tir réel et des évaluations, autant pour le groupe témoin que pour le groupe expérimental. Les agents correctionnels du groupe expérimental ont eu plus de temps en classe (775 minutes,

comparativement à 650 minutes) afin de consacrer davantage de temps à l'apprentissage des actions immédiates (p. ex., quoi faire quand un pistolet se bloque, quand un pistolet est vide, etc.). Ces manipulations d'armes à feu sont enseignées tout au long du cours sur le pistolet 9 mm, mais elles ne peuvent être mises en pratique pendant une simulation, puisque les armes à feu simulées ne peuvent pas répliquer les problèmes techniques qui surviennent en situation de tir réel. Le groupe expérimental a aussi consacré plus de temps aux exercices de simulation de tir (325 minutes, comparativement à 200 minutes) et moins de temps aux exercices de tir réel (150 minutes, comparativement à 400 minutes) que le groupe de contrôle[4]. Du temps additionnel a été alloué aux exercices de simulation de tir afin de reproduire les séances offertes dans le champ de tir et ainsi veiller à ce que les deux groupes profitent d'un encadrement semblable. Bien que les participants du groupe témoin aient tiré davantage de coups réels que ceux du groupe expérimental (qui ont tiré seulement cinq coups réels lors des évaluations), ces derniers ont enregistré un nombre supérieur de tirs de déclenchement de la gâchette en raison du nombre supérieur d'heures passées en classe.

La formation sur le maniement des armes à feu dans un environnement simulé a été donnée à l'aide d'un système appelé « Professional Range SIMulation » (PRISim) conçu par l'entreprise Cubic[MC]. PRISim utilise des vidéos interactives de haute définition et des technologies de moteurs de jeux afin de recréer la plupart des aspects de la formation sur le maniement des armes à feu. Le système PRISim utilisé dans l'environnement de formation simulé a été conçu pour recréer les aspects de la formation au tir réel de façon à offrir une solution de rechange réaliste. Les pistolets 9 mm simulés qui sont utilisés dans cette étude contiennent un mécanisme de recul visant à reproduire (à environ 50 %) le recul engendré par les véritables coups de feu. Nous avons tenté de rendre les armes à feu et les environnements d'exercice de tir simulés aussi semblables que possible. Ainsi, les agents correctionnels portaient le même équipement de sécurité (ceinturon de service, casque, gilets pare-balles et lunettes de protection) dans l'environnement simulé que si elles étaient dans un champ de tir réel. Toutefois,

[4] Les exercices de tir réel auxquels les recrues du groupe expérimental ont participé se sont déroulés lors des séances repères, dont l'objectif était d'évaluer les recrues et non de leur fournir de la formation ou de l'encadrement. La totalité (100 %) de la formation a été fournie dans un environnement simulé. En comparaison, la formation suivie par le groupe témoin s'est déroulée dans un environnement simulé et dans un champ de tir réel dans des proportions de 25 % et de 75 % respectivement.

ils ne portaient pas de protecteurs d'oreille afin de mieux entendre les directives de l'instructeur. Les ordres et les procédures étaient formulés de façon semblable et au moyen des mêmes commandes dans les deux environnements.

Deux ensembles de résultats de référence ont été recueillis au cours du volet relatif au pistolet 9 mm du PFC. Cela a permis de mesurer la précision de tir des recrues lors de la formation, en plus de leur permettre de faire l'expérience du tir réel avant l'examen final de qualification. Pendant la première séance repère, les cibles étaient placées à 3 et à 7 mètres de distance. Les recrues ont reçu la consigne de procéder à l'exercice des trois coups depuis l'étui (2 coups de feu portés au corps, 1 à la tête) pendant 4 séances de 8 secondes. Pendant la deuxième séance repère, les cibles étaient placées à 15 et à 25 mètres de distance. Les recrues ont reçu la consigne de pratiquer leur adresse au tir en 2 séances de 4 secondes, 2 séances de 8 secondes et 2 séances de 60 secondes. Les séances repères permettent à l'instructeur de cerner les problèmes potentiels ou les lacunes que les nouveaux agents correctionnels devront corriger au cours des séances de formation ultérieures.

La majorité du PFC a été donné en anglais, à l'exception d'une cohorte du PFC qui a été instruite en français. Avant le début de la collecte des données, une description détaillée de l'étude a été remise aux participants, faisant état des objectifs, de la durée, de la méthodologie, des risques et de l'importance de l'étude. Nous avons également demandé aux participants s'ils comprenaient la description du projet, s'ils avaient des questions et s'ils consentaient à participer à l'étude.

Lors de l'examen de qualification, les nouveaux agents correctionnels doivent obtenir un résultat d'au moins 70 % pour chacune des parties de l'évaluation : la partie théorique, la partie sur la sécurité et le maniement (cette partie est évaluée tant en classe que lors de l'évaluation sur le tir réel) et la partie sur la précision. Si une recrue échoue à l'examen, elle reçoit deux heures de rattrapage sur la partie qu'elle a échouée. La recrue a droit à une seule reprise du même examen après avoir échoué à l'évaluation initiale.

Une fois qu'ils ont terminé et réussi le PFC, les agents correctionnels doivent se soumettre à un processus de renouvellement de leur qualification pour le pistolet 9 mm un an après leur qualification initiale. Pour se conformer aux normes de formation, les agents correctionnels doivent renouveler chaque année la qualification qu'ils ont obtenue, tant qu'ils

occupent un poste armé. Les agents correctionnels doivent donc se soumettre au renouvellement de leur qualification de manière à se voir remettre un pistolet 9 mm ou à être affecté à un poste armé en établissement, notamment dans les tours et les unités motorisées. C'est le même examen de maniement du pistolet 9 mm qui est administré lors de la qualification initiale et au renouvellement de celle-ci, et les évaluations se fondent sur les mêmes formulaires et notes de passage.

Du moment de la qualification initiale dans le cadre du PFC au renouvellement de cette qualification, aucune séance supplémentaire de formation ou d'entraînement n'est offerte pour quelque arme que ce soit. Les agents correctionnels bénéficient toutefois d'une forme d'exposition et d'entraînement en cours d'emploi, puisqu'ils utilisent des armes à feu dans l'exercice de leurs fonctions. Ils procèdent, par exemple, à certaines actions de sécurité et de maniement de leur arme à feu dans le cadre de la vérification de l'équipement effectuée aux fins des patrouilles motorisées. Bien que ces manipulations reproduisent celles qui sont évaluées lors de l'examen de renouvellement de la qualification, aucune possibilité de s'exercer au tir (réel ou simulé) n'est offerte aux agents.

Mesures

Questionnaire initial sur les armes à feu. Afin de recueillir des renseignements sur les caractéristiques propres à l'échantillon et aux participants, un questionnaire initial sur les armes à feu a été remis aux nouveaux agents correctionnels au début de la formation. Le questionnaire comportait des questions relatives aux caractéristiques démographiques, à l'expérience du participant avec des armes à feu, aux antécédents d'activités sportives, à la force de préhension et à la préférence manuelle. La force de préhension de la main dominante a été mesurée avec les échelles d'un dynamomètre pour la main (en kilogrammes). Trois échelles différentes ont été utilisées, et la moyenne des trois mesures a été utilisée dans nos analyses. Pour 72 des participants (47 du groupe témoin et 25 du groupe expérimental), seule une mesure a été retenue, et c'est cette mesure qui a été utilisée dans nos analyses plutôt qu'une moyenne.

Résultats de référence. Deux ensembles de résultats de référence ont été recueillis au cours de la formation. Lors de la première séance repère, nous avons recueilli des données relatives aux résultats des participants : une note totale (/60), le nombre total de tirs portés à la

tête (/4) et le nombre total de tirs portés au corps (/8). Lors de la deuxième séance repère, nous avons recueilli des données relatives aux résultats des participants : une note totale (/100), le total des tirs ratés, les tirs d'une valeur de 0 point, les tirs d'une valeur de 3 points, les tirs d'une valeur de 4 points et les tirs d'une valeur de 5 points. Pendant cette séance, 20 coups de feu ont été tirés. Les recrues ont obtenu des résultats plus élevés selon la proximité de leurs tirs au centre de la cible. Les séances repères ne font pas partie des évaluations officielles et ne comportent pas de critères de réussite ou d'échec. Les notes obtenues lors de ces séances ont plutôt été consignées aux seules fins de recherche, et pour permettre aux instructeurs d'évaluer si les compétences de précision de tir enseignées dans l'environnement simulé peuvent être transférées au tir réel.

Examen théorique sur le maniement du pistolet 9 mm. De manière à mesurer leur compréhension des principes théoriques, les agents correctionnels doivent passer un examen récapitulatif écrit sur le maniement du pistolet 9 mm. D'une durée de 50 minutes, cet examen est constitué de 15 questions d'une valeur d'un point chacune. Les agents correctionnels doivent obtenir une note d'au moins 11 points (70 %) afin de passer. Lors de la qualification initiale, l'examen écrit a été administré à la fin de la partie de la formation donnée en classe, avant l'examen de qualification. Lors du renouvellement de la qualification, l'examen écrit a généralement été administré le même jour que l'examen de qualification.

Liste de vérification de la qualification pour le pistolet 9 mm. Cette liste de vérification est utilisée au moment de la qualification initiale à la fin de la formation sur le pistolet 9 mm et lors de l'examen de renouvellement de la qualification après un an. Cette liste de vérification comprend trois mesures, soit la liste de vérification des compétences, l'évaluation de la séquence de tir et l'évaluation de la précision de tir. De façon à respecter la norme de qualification pour le pistolet 9 mm, les agents correctionnels doivent réussir les trois évaluations prévues à la liste de vérification, ainsi que l'examen théorique écrit. Le fait de ne pas obtenir la note de passage (< 70 %) à l'une ou l'autre de ces mesures d'évaluation entraînera l'échec global de la qualification de l'agent.

Liste de vérification des compétences. La liste de vérification des compétences est une mesure de la sécurité et du maniement, et elle se fait avec des munitions factices en dehors de l'épreuve de tir réel. D'une valeur totale de 70 points, cette liste de vérification évalue un

éventail de tâches spécifiques, comme dégainer ou désapprovisionner une arme. Conformément à la norme de qualification, les agents correctionnels doivent obtenir une note minimale de 49/70 pour réussir la liste de vérification des compétences.

Séquence de tir. La séquence de tir est aussi une mesure de la sécurité et du maniement. Contrairement à la liste de vérification des compétences, la séquence de tir est réalisée lors de l'évaluation de tir réel. D'une valeur totale de 30 points, l'évaluation de la séquence de tir porte sur un éventail de compétences relevant du maniement des armes à feu, comme dégainer et vérifier la sécurité de fermeture. Les agents correctionnels doivent obtenir une note minimale de 21/30 pour réussir l'évaluation de la séquence de tir.

Précision de tir. Le volet relatif à la précision de tir de la liste de vérification de la qualification est évalué lors de l'épreuve de tir réel, en fonction de la précision de 34 tirs (calculée selon le nombre de tirs ratés, de tirs d'une valeur de 0 point, de tirs d'une valeur de 3 points, de tirs d'une valeur de 4 points et de tirs d'une valeur de 5 points), ainsi que du nombre total de coups de feu portés à la tête et de coups portés au corps. Pour qu'un agent se qualifie à l'égard de la précision de tir, 3 des 4 balles doivent avoir atteint les zones désignées du cou et de la tête (c.-à-d., coups portés à la tête) et le centre de l'impact des 16 balles doit se trouver à l'intérieur de la silhouette (c.-à-d., coups portés au corps). L'évaluation globale de la précision de tir s'appuie sur une grille de notation de 170 points, les agents correctionnels devant obtenir une note minimale de 119/170 pour réussir.

Approche analytique

Caractéristiques de l'échantillon. Des statistiques descriptives, telles que des pourcentages et des fréquences, ont été calculées aux fins d'analyse des caractéristiques de l'échantillon. Des distributions croisées et des analyses du chi carré de Pearson ont été effectuées pour les variables nominales, telles que le sexe des participants et leur expérience antérieure en matière d'armes à feu. Des moyennes et des écarts-types ont été calculés pour les variables continues, telles que l'âge et la force de préhension. Afin de cerner les différences entre les participants du groupe expérimental et ceux du groupe témoin, les variables ont en outre été soumises à une analyse de variance à un critère de classification (ANOVA), parallèlement au calcul de l'êta carré (η^2) pour mesurer l'ampleur de l'effet. Les valeurs *V* de Cramer ont été utilisées pour mesurer la force de l'association des variables entre lesquelles le lien était

important. Comme dans Cohen (1992), il a été établi que les valeurs *V* de Cramer de 0,10, de 0,30 et de 0,50 constituaient des valeurs faible, moyenne et élevée, respectivement.

Rendement au fil du temps. Le rendement a été évalué en mesurant la compréhension théorique, la précision de tir, ainsi que la sécurité et le maniement lors des examens de qualification initiale et de renouvellement de la qualification. Afin d'analyser le rendement au fil du temps en matière de maniement des armes à feu, les pourcentages moyens obtenus par les participants, de même que les tendances générales qui se dégageaient de leur rendement d'un examen à l'autre ont été analysés de façon descriptive pour chacune des mesures évaluées, c'est-à-dire que nous avons évalué le rendement des participants à l'examen théorique sur le maniement du pistolet, à la liste de vérification des compétences, ainsi qu'à l'évaluation de la séquence de tir et de la précision de tir. Des comparaisons descriptives ont été établies entre les pourcentages moyens de façon à tenir compte des éventuelles différences entre les participants formés au moyen d'exercices de simulation et ceux qui ont reçu une formation principalement axée sur les exercices de tir réel. De plus, des corrélations de Pearson ont été établies entre les séances d'examen en vue cerner la relation entre le rendement des participants pendant la formation et lors de la qualification initiale et le rendement fourni ultérieurement, au moment du renouvellement de leur qualification après un an.

Incidence du type de formation sur le rendement. Afin de déterminer si le mode de formation a une incidence significative sur la conservation des compétences acquises, nous avons examiné l'évolution du rendement des agents correctionnels du moment de la qualification initiale jusqu'au renouvellement de celle-ci. Nous avons également établi des comparaisons entre les groupes pour chacune des séances d'examen. Une combinaison de trois analyses de variance a été appliquée à chaque mesure évaluée (c.-à-d., liste de vérification des compétences, séquence de tir et précision de tir). Nous avons inclus le temps à titre de facteur intrasujet de façon à tenir compte des écarts observés dans le rendement fourni lors de la qualification initiale et au moment du renouvellement, tandis que le groupe a tenu lieu de facteur intersujets pour représenter les différences de rendement entre le groupe expérimental et le groupe témoin. Surtout, seuls les agents correctionnels dont les notes à la qualification initiale et au renouvellement étaient toutes deux connues ont été retenus aux fins de notre analyse. Pour mesurer l'ampleur de l'effet, nous avons déterminé l'importance de la variance attribuable aux

facteurs au moyen d'un calcul de l'êta carré partiel (η_p^2). Les interactions significatives ont fait l'objet d'un suivi réalisé au moyen de tests *t* pour échantillons indépendants et de tests *t* pour échantillons appariés, auxquels la correction de Bonferroni a été appliquée. Nous avons utilisé le *d* de Cohen pour calculer l'ampleur de l'effet lorsque des différences significatives étaient observées entre les groupes. Enfin, de manière à saisir plus précisément l'incidence du type de formation sur la conservation des compétences acquises, nous avons comparé les résultats de qualification, c'est-à-dire, les taux de réussite, des deux groupes au moyen d'analyses du chi carré de Pearson.

Résultats

Description de l'échantillon

Le groupe expérimental (n = 76) était constitué de 47 hommes et de 29 femmes, tandis que le groupe témoin (n = 80) comprenait 69 hommes et 11 femmes. La proportion de femmes était considérablement plus élevée au sein du groupe expérimental [χ^2 (1, N = 156) = 12,18, p < 0,001, valeur V de Cramer = 0,28], ce qui indique une association modérée entre les variables. Compte tenu de l'âge des participants au moment de la formation, l'âge moyen était de 29,2 ans (SD = 8,3) au sein du groupe expérimental et de 30,0 ans (SD = 7,7) au sein du groupe témoin. Dans les deux groupes, la majorité des participants était droitière (90,8 % pour le groupe expérimental, 92,5 % pour le groupe témoin). Représentant la force de préhension, la lecture moyenne au dynamomètre était de 39,4 kg (SD = 11,1) au sein du groupe expérimental, comparativement à 48,5 kg (SD = 13,4) pour le groupe témoin. Ainsi, les participants du groupe expérimental ont obtenu des résultats considérablement plus bas en matière de force de préhension [F(1,154) = 21,16, $\eta^2 = 0{,}12$, p < 0,001]. Cette différence peut être attribuée en partie à la proportion supérieure de femmes au sein du groupe expérimental, les participantes ayant généralement démontré une force de préhension inférieure à celle des hommes. En outre, des corrélations ont confirmé le lien étroit entre le sexe et la force de préhension [r = 0,69, p < 0,001]. Au chapitre de l'expérience antérieure en matière d'armes à feu, bien que les participants du groupe expérimental aient été plus nombreux que ceux du groupe témoin à avoir de l'expérience de tir et à avoir déjà suivi une formation en la matière, cette différence n'était pas significative (tableau 1). Dans les deux groupes, la formation antérieure a été, dans la plupart des cas, acquise dans le cadre d'activités récréatives ou sportives. Conformément à ce qui a été décrit précédemment, les analyses ciblant uniquement le sous-échantillon d'agents correctionnels pour lesquels nous disposions des données sur le renouvellement de la qualification (N = 130) ont donné des résultats similaires.

Tableau 1

Pourcentage d'agents correctionnels ayant déjà de l'expérience avec les armes à feu

	Groupe expérimental (n = 76)	Groupe témoin (n = 80)
Expérience de tir antérieure	42,1	35,0
Formation antérieure sur le maniement d'armes à feu	34,2	22,5
Cadre de la formation antérieure[1] :		
Militaire	10,5	3,8
Services de police	2,6	5,0
Application de la loi	2,6	2,5
Loisirs/sports	17,1	6,3
Autre	9,2	7,5

Remarque : se qualifier comme ayant de l'expérience de tir antérieure signifie que le participant a rapporté avoir tiré avec une arme à feu à plus d'une douzaine d'occasions. Les « autres » cadres de formation comprennent l'industrie du transport blindé, les programmes correctionnels collégiaux et les organismes de collecte de renseignements.
[1] Les différents types de formation dépassent le pourcentage de recrues ayant déjà reçu une formation sur le maniement des armes à feu puisque certaines recrues ont déjà reçu plus d'un type de formation.

Rendement au fil du temps

Pour analyser le rendement au fil du temps, les notes moyennes obtenues aux différentes mesures évaluées ont été transformées en pourcentages moyens en raison des différentes échelles appliquées à ces mesures. Comme le montre la figure 1, compte tenu des résultats de l'ensemble de l'échantillon, il semble que le rendement des agents correctionnels soit demeuré relativement stable d'une évaluation à l'autre, exception faite de la deuxième séance repère, où le rendement fourni s'est révélé considérablement inférieur. À l'examen de leur rendement à l'égard des quatre mesures évaluées, du moment de la qualification initiale jusqu'au renouvellement de celle-ci, les agents correctionnels ont démontré une légère amélioration de leur rendement à chacune de ces mesures. Bien qu'il ait été plus faible que le rendement démontré à l'évaluation de la séquence de tir et à la liste de vérification des compétences, le rendement à l'égard de la précision de tir semble être demeuré stable entre le moment de la qualification initiale et le renouvellement de celle-ci. Ces tendances portent à croire qu'une fois qu'ils ont acquis les compétences en

maniement des armes à feu, les agents les conservent et les maintiennent au fil du temps.

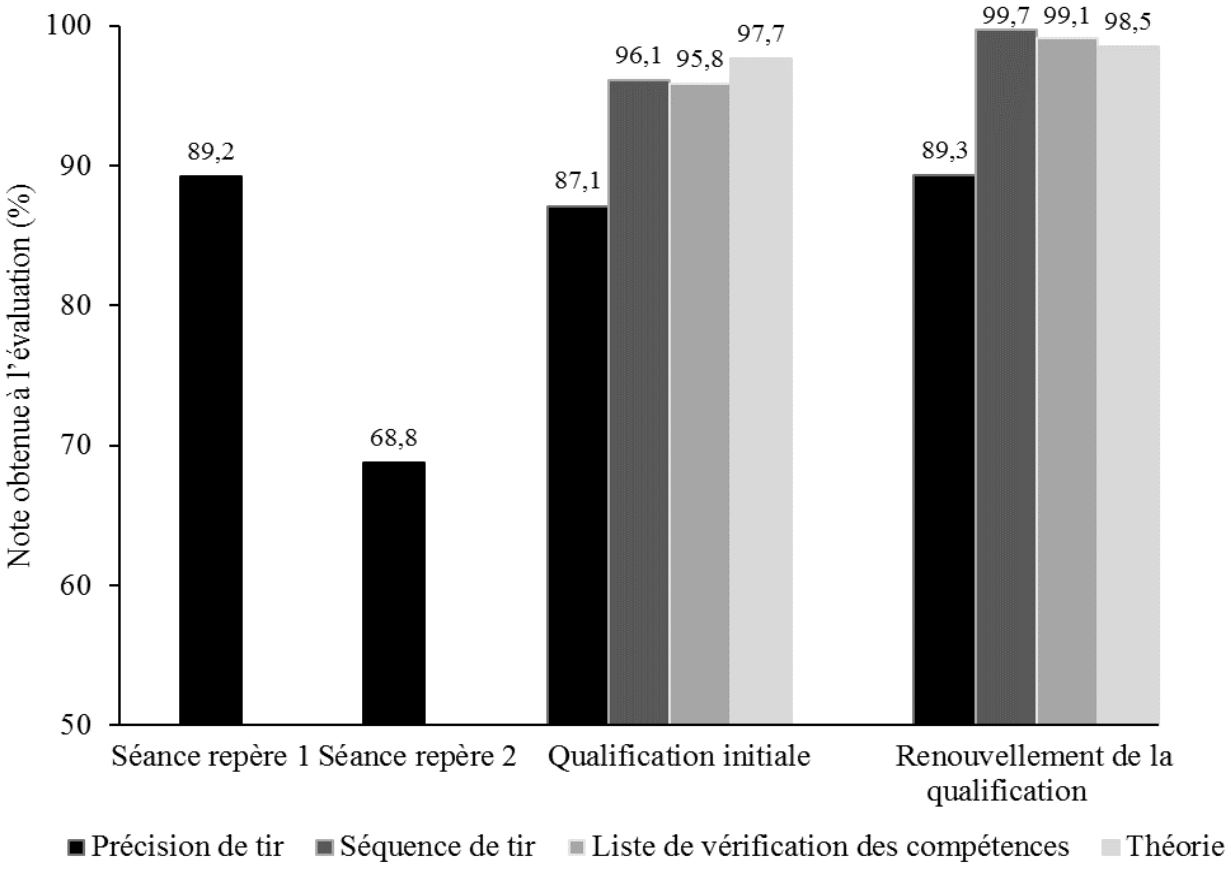

Figure 1. Notes moyennes (pourcentages) au fil du temps, pour l'ensemble de l'échantillon

En ce qui a trait aux mesures de la précision de tir, les participants du groupe expérimental et ceux du groupe témoin ont démontré des tendances similaires relativement à leur rendement au fil du temps (figure 2)[5]. En particulier, il semble que le rendement soit demeuré stable au fil du temps dans les deux groupes, si ce n'est que les participants ont démontré un rendement inférieur lors de la deuxième séance repère. Les participants des deux groupes ont

[5] Cette analyse se fonde sur l'échantillon de participants pour lesquels nous avions accès aux notes obtenues à chaque séance d'évaluation. Plus précisément, pour ce qui est de la première séance repère, les données consignées concernaient 75 agents correctionnels du groupe expérimental et 79 agents du groupe témoin; dans le cas de la deuxième séance repère, des données ont été consignées pour 76 agents du groupe expérimental et 77 agents du groupe témoin. Enfin, les données consignées relativement à la qualification initiale concernaient 55 agents de chacun des groupes, tandis que les données de 59 agents du groupe expérimental et de 64 agents du groupe témoin ont été consignées pour ce qui est du renouvellement de la qualification.

cependant fourni un rendement comparable à la première séance repère et à l'épreuve de renouvellement de la qualification. Comparativement à ceux dont la formation consistait principalement en exercices de tir réel, les agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation ont démontré un rendement légèrement inférieur au chapitre de la précision de tir lors de la deuxième séance repère et de la qualification initiale.

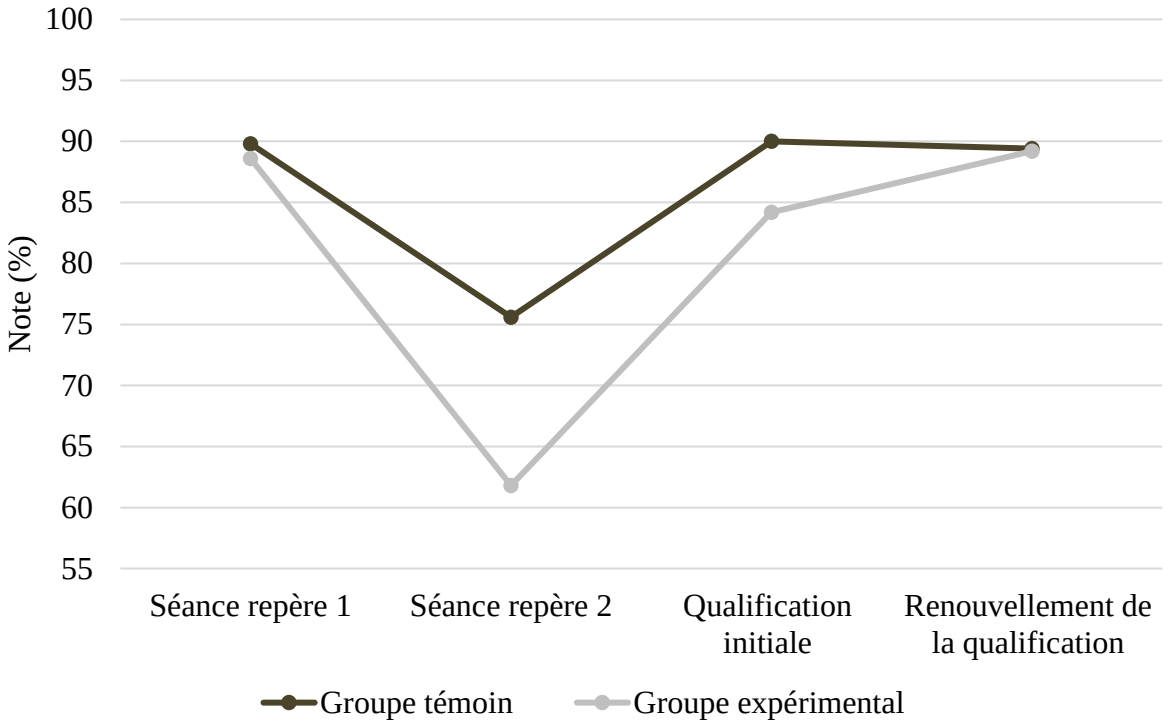

Figure 2. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la précision de tir par les participants du groupe expérimental et du groupe témoin, au fil du temps

Un ensemble de corrélations de Pearson a été établi de manière à cerner la relation entre le rendement démontré pendant la formation et le rendement fourni lors du renouvellement de la qualification. Le rendement à la première séance repère et le rendement à la deuxième séance repère affichaient tous deux de légères corrélations avec les notes obtenues à l'évaluation de la précision de tir lors du renouvellement de la qualification (r = 0,24, p = 0,01; r = 0,31, p = 0,001). Ces corrélations positives étaient prévisibles puisque les séances repères tiennent lieu de mesure des compétences en matière de précision de tir. Les notes relatives à la précision de tir

obtenues à la qualification initiale sont cependant encore plus fortement corrélées aux notes obtenues à l'évaluation de la précision de tir lors du renouvellement de la qualification (r = 0,47, p = 0,001). Ces relations donnent à penser qu'une fois qu'elles ont été acquises, les compétences relatives à la précision de tir demeurent relativement stables, ce qui signifie qu'elles peuvent se maintenir au fil du temps. Aucune corrélation n'a été calculée pour ce qui est de la sécurité et du maniement, en raison de la faible variabilité des notes obtenues à la liste de vérification des compétences et à l'évaluation de la séquence de tir lors du renouvellement de la qualification (c'est-à-dire, tous les agents correctionnels ont obtenu une note parfaite ou presque parfaite). C'est pourquoi il a été impossible d'examiner la relation entre le rendement en matière de sécurité et de maniement qui a été démontré pendant la formation et celui qui a été observé un an plus tard, au moment du renouvellement de la qualification.

Incidence du type de formation sur les résultats

En vue de déterminer si le type de formation avait une incidence sur la conservation des compétences et le rendement général des agents correctionnels au fil des examens de qualification, une combinaison de trois analyses de variance a été appliquée à chaque mesure évaluée (liste de vérification des compétences, séquence de tir et précision de tir). Ce volet de la recherche vise donc à comparer les notes obtenues lors du renouvellement de la qualification un an après la formation et les notes obtenues à l'examen de qualification initiale, ainsi que le rendement démontré relativement aux mesures évaluées chez les participants des deux groupes. Le tableau 2 présente les statistiques descriptives des participants du groupe expérimental et du groupe témoin pour chaque mesure évaluée, au fil des examens.

Tableau 2

Différences entre les moyennes des résultats du groupe expérimental et du groupe témoin

Mesure évaluée	Composante du processus d'évaluation	Valeur possible	Groupe expérimental *N* = 76			Groupe témoin *N* = 80		
			n	*M*	*SD*	*n*	*M*	*SD*
Qualification initiale[1]								
Examen écrit	Théorie	15	76	14,66	0,56	80	14,64	0,58
Liste de vérification des compétences	Sécurité	70	76	67,72	2,91	80	66,48	3,79
Séquence de tir	Sécurité	30	55	28,85	2,09	60	28,80	3,18
Précision de tir[2]	Précision	170	55	143,09	15,27	55	153,07	10,33
			Groupe expérimental *N* = 64			Groupe témoin *N* = 66		
Renouvellement de la qualification[1]								
Examen écrit	Théorie	15	62	14,66	0,75	65	14,88	0,38
Liste de vérification des compétences	Sécurité	70	63	69,67	0,97	64	69,09	2,14
Séquence de tir	Sécurité	30	63	30.00	0,00	63	29,83	0,75
Précision de tir[2]	Précision	170	59	151,61	12.55	64	151,94	11,69

[1] Les agents correctionnels qui ne se sont pas qualifiés lors de l'examen de qualification final parce qu'ils ont raté leurs coups portés au corps ou à la tête n'ont pas effectué les parties portant sur la séquence de tir et la précision de tir de l'évaluation. Cela explique pourquoi les échantillons sont plus petits pour ces variables.

[2] En raison du manque d'uniformité dans la consignation des données, les résultats relatifs aux coups portés au corps et à la tête ont rarement été enregistrés au cours des examens. C'est pourquoi les notes moyennes de ces variables des résultats ne sont pas indiquées.

Comme le montre le tableau 2, aucune différence n'est ressortie entre les groupes à l'égard de la compréhension théorique, laquelle a été mesurée par l'examen écrit. Qui plus est, les notes sont demeurées les mêmes à la qualification initiale et au renouvellement de celle-ci. C'est pourquoi nous n'avons pas effectué de plus amples analyses comparatives en ce qui concerne l'examen écrit.

Sécurité et maniement. Le volet de la sécurité et du maniement a d'abord été évalué au moyen de la liste de vérification des compétences, qui a été administrée en dehors du champ de tir réel lors de l'examen final de qualification. Les notes obtenues à la liste de vérification des compétences lors de la qualification initiale avaient été consignées pour la totalité des participants inclus dans l'échantillon. Parmi les participants dont les données sur le renouvellement de la qualification étaient accessibles, certaines des notes obtenues ne figuraient pas dans les dossiers de 1,6 % (n = 1) des membres du groupe expérimental et de 3,0 % (n = 2) des membres du groupe témoin, ces dossiers ne mentionnant que la réussite ou l'échec de l'évaluation. C'est pourquoi les analyses qui suivent ne concernent que les 63 agents correctionnels du groupe expérimental et les 64 agents du groupe témoin pour lesquels nous disposions des notes obtenues à l'évaluation de la liste des compétences tant lors de la qualification initiale qu'au moment du renouvellement de celle-ci.

Nous avons constaté que le temps avait un effet significatif, selon lequel les agents correctionnels obtenaient généralement des notes plus élevées à la liste de vérification des compétences lors du renouvellement de la qualification (note moyenne = 69,38) qu'au moment de la qualification initiale (note moyenne = 67,26) [$F(1,125) = 42,77$, $\eta_p^2 = 0,26$, $p < 0,001$]. L'effet du mode de formation s'est également révélé significatif [$F(1,125) = 6,44$, $\eta_p^2 = 0,05$, $p = 0,012$], ce qui signifie que les agents correctionnels qui ont été formés au moyen d'exercices de simulation de tir ont démontré un meilleur rendement à la liste de vérification des compétences que ceux dont la formation était principalement axée sur les exercices de tir réel tant lors de la qualification initiale qu'au renouvellement de celle-ci. L'ampleur de ces effets indique que le temps est responsable d'une plus grande proportion de la variance du rendement démontré à la liste de vérification des compétences que le type de formation (26 %, comparativement à 5 %). Nous n'avons constaté aucune interaction significative entre le mode de formation et le temps, c'est-à-dire que le rendement démontré à la liste de vérification des

compétences lors des différentes épreuves de qualification ne variait pas de manière significative entre le groupe des participants formés au moyen d'exercices de simulation de tir et celui des participants formés au tir réel [$F(1,125) = 0,72$, $\eta_p^2 = 0,01$, $p = 0,398$]. La figure 3 présente, sous forme de pourcentages, les notes moyennes obtenues à la liste de vérification des compétences, aux fins de comparaison des mesures évaluées.

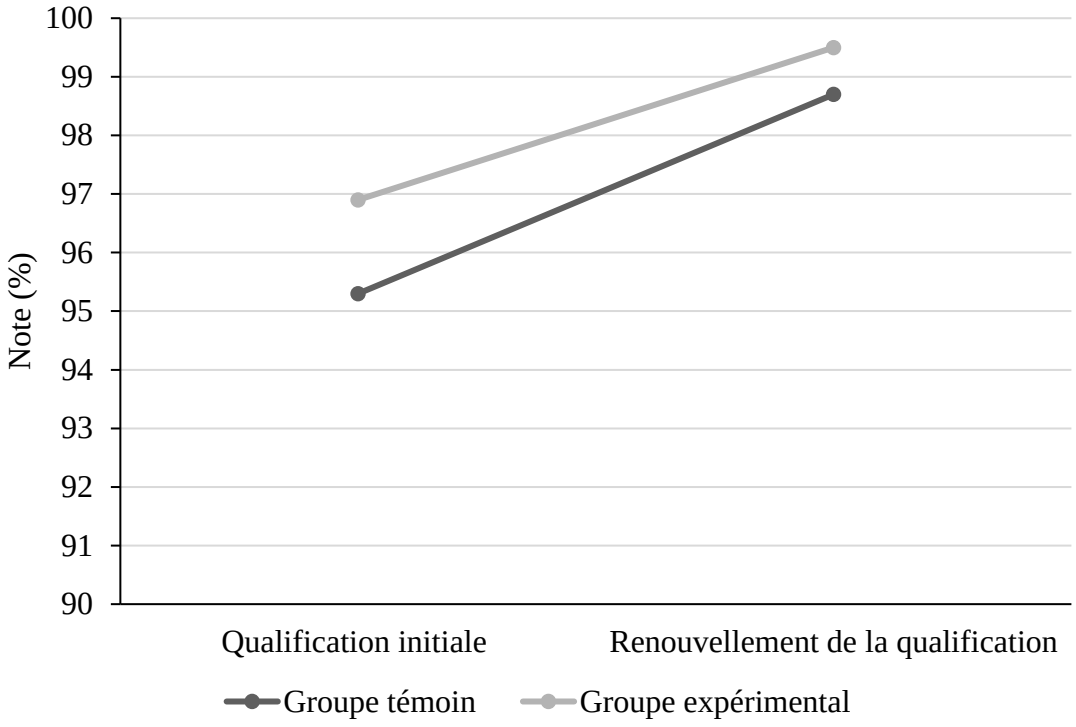

Figure 3. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à la liste de vérification des compétences lors de la qualification initiale et du renouvellement de celle-ci, par groupe

Outre la liste de vérification des compétences, l'autre mesure de la sécurité et du maniement était l'évaluation de la séquence de tir, qui s'est déroulée dans un champ de tir réel, après que les agents correctionnels ont été soumis à la liste de vérification des compétences. Lors de la qualification initiale, les dossiers de 27,6 % ($n = 21$) des participants du groupe expérimental et de 25,0 % ($n = 20$) des membres du groupe témoin ne faisaient pas état des notes obtenues à l'évaluation de la séquence de tir. Parmi les agents correctionnels pour lesquels les données relatives au renouvellement de la qualification étaient accessibles, certaines des notes

obtenues ne figuraient pas dans les dossiers de 1,6 % (n = 1) des membres du groupe expérimental et de 3,0 % (n = 2) des membres du groupe témoin, ces dossiers ne mentionnant que la réussite ou l'échec de l'évaluation de la séquence de tir. C'est pourquoi les analyses qui suivent ne concernent que les 51 agents correctionnels du groupe expérimental et les 50 agents du groupe témoin pour lesquels nous disposions des notes obtenues à l'évaluation de la séquence de tir tant lors de la qualification initiale qu'au moment du renouvellement de celle-ci. Les résultats devraient donc être interprétés avec prudence étant donné l'importante proportion de données manquantes, phénomène attribuable au manque d'uniformité des pratiques de consignation des notes.

Comme dans le cas de la liste de vérification des compétences, le temps a eu un effet significatif, selon lequel les agents correctionnels obtenaient généralement des notes plus élevées à l'évaluation de la séquence de tir lors du renouvellement de la qualification (note moyenne = 29,91) qu'au moment de la qualification initiale (note moyenne = 29,03) [$F(1,99) = 13,80$, $\eta_p^2 = 0,12$, $p < 0,001$]. L'ampleur de l'effet indique que le temps est responsable de 12 % de la variance du rendement démontré à l'évaluation de la séquence de tir. Aucun effet significatif n'a cependant été observé pour ce qui est du type de formation [$F(1,99) = 0,03$, $\eta_p^2 = 0,00$, $p = 0,866$]. Autrement dit, les agents correctionnels qui ont été formés au moyen d'exercices de simulation et ceux dont la formation était principalement axée sur les exercices de tir réel ont démontré essentiellement le même rendement à l'évaluation de la séquence de tir. Comme le montre la figure 4, comparativement aux agents correctionnels qui ont été principalement formés au moyen d'exercices de tir réel, ceux dont la formation s'est déroulée dans un environnement simulé ont fourni, à l'évaluation de la séquence de tir, un rendement légèrement inférieur lors de la qualification initiale, mais légèrement supérieur au moment du renouvellement de la qualification. Il convient cependant de noter que l'interaction entre le mode de formation et le temps ne s'est pas révélée significative [$F(1,99) = 0,86$, $\eta_p^2 = 0,01$, $p = 0,357$].

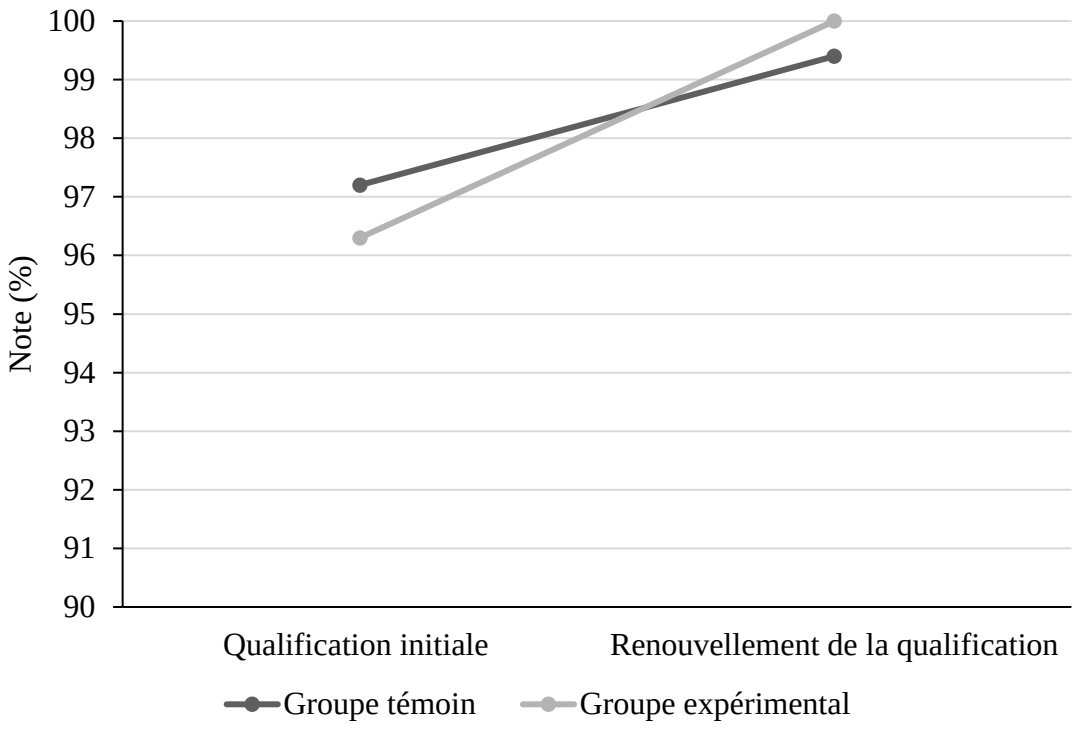

Figure 4. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la séquence de tir lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification, par groupe

Précision de tir. Lors de la qualification initiale, 27,6 % (*n* = 21) des participants du groupe expérimental et 31,3 % (*n* = 25) de ceux du groupe témoin n'ont pas terminé l'épreuve de précision de tir, ayant essuyé un échec au volet relatif à la sécurité et au maniement de l'évaluation[6]. Au moment du renouvellement de la qualification, la totalité des participants de l'échantillon a terminé l'évaluation de la précision de tir, mais les notes obtenues ne figuraient pas dans les dossiers de 7,8 % (*n* = 5) des membres du groupe expérimental et de 3,0 % (*n* = 2) des participants du groupe témoin, ces dossiers ne mentionnant que la réussite ou l'échec de

[6] Dans le cas d'un des agents correctionnels du groupe témoin, les notes relatives à la précision de tir avaient été consignées au dossier même si l'agent avait obtenu un échec à l'évaluation de la séquence de tir. Nous avons donc inclus ces notes dans l'échantillon de manière à en maximiser la taille.

l'évaluation[7]. C'est pourquoi les analyses qui suivent ne concernent que les 49 agents correctionnels du groupe expérimental et les 48 agents du groupe témoin pour lesquels nous disposions des notes obtenues tant lors de la qualification initiale qu'au moment du renouvellement de celle-ci.

Comme dans le cas du volet relatif à la sécurité et au maniement, les agents correctionnels ont obtenu des notes plus élevées à l'évaluation de la précision de tir lors du renouvellement de leur qualification (note moyenne = 153,06) qu'au moment de la qualification initiale (note moyenne = 148,27), un constat mis en évidence par l'effet significatif du temps [$F(1,95) = 13,21$, $\eta_p^2 = 12$, $p < 0,001$]. Peu importe le moment de l'examen de qualification, les agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation ont obtenu, à l'évaluation de la précision de tir, des notes moins élevées que celles des agents dont la formation consistait principalement en exercices de tir réel, comme l'a démontré l'effet significatif du type de formation [$F(1,95) = 5,66$, $\eta_p^2 = 0,06$, $p = 0,019$]. L'ampleur de ces effets indique que la variance des notes obtenues à l'évaluation de la précision de tir est attribuable au temps dans une proportion de 10 % et au mode de formation dans une proportion de 6 %.

Nous avons constaté une interaction significative entre le mode de formation et le temps, c'est-à-dire que le rendement démontré en matière de précision de tir lors des différentes épreuves de qualification variait entre le groupe des participants formés au moyen d'exercices de simulation et celui des participants formés au tir réel [$F(1,95) = 10,16$, $\eta_p^2 = 10$, $p = 0,002$]. De manière à préciser la nature de l'interaction significative illustrée à la figure 5, nous avons effectué quatre tests *t* de suivi. Or, nous avons constaté une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin au moment de la qualification initiale [$t(108) = 4,02$, $p < 0,001$ (test bilatéral)], ce qui signifie que les agents correctionnels principalement formés au tir réel ont obtenu, à l'évaluation de la précision de tir, des notes plus élevées lors de la

[7] Il convient de noter que les sept agents correctionnels dont les dossiers ne mentionnaient pas les notes obtenues au renouvellement de la qualification ont tous obtenu un échec à l'examen. Or, il aurait peut-être été possible de dégager une différence plus nette entre les deux groupes si les notes d'échec avaient été consignées. Nous avons tenté de cerner l'incidence de ces données manquantes sur les résultats en substituant la note d'échec la plus élevée obtenue à l'évaluation de la précision de tir (c.-à-d., 118/170) aux notes manquantes de ces sept agents. Une analyse de variance combinée a ensuite été appliquée à ce jeu de données hypothétiques. Les résultats d'ensemble qui en ont découlé étaient conformes aux constats présentés ici, ce qui porte à croire que l'absence de données n'a pas entraîné de conclusions erronées.

qualification initiale que les agents dont la formation consistait en exercices de simulation. L'ampleur de l'effet se chiffrait ainsi à 0,77, valeur indiquant une différence considérable entre les groupes lors de la qualification initiale. Aucune différence significative n'a cependant été relevée entre les groupes pour ce qui est de l'examen de renouvellement de la qualification administré un an après la formation [$t(121) = 0{,}15$, $p = 0{,}881$ (test bilatéral)]. Compte tenu de l'évolution des résultats obtenus par les agents correctionnels formés dans un environnement de simulation du moment de la qualification initiale jusqu'au renouvellement de celle-ci, nous avons cerné une différence significative dans le rendement en matière de précision de tir, c'est-à-dire que les agents correctionnels avaient tendance à démontrer un meilleur rendement lors du renouvellement de leur qualification [$t(48) = -4{,}26$, $p < 0{,}001$ (test bilatéral)]. L'ampleur de l'effet était de 0,64, soit une valeur modérée. Dans le cas des agents correctionnels dont la formation était principalement axée sur le tir réel, l'évolution du rendement du moment de la qualification initiale jusqu'au renouvellement de celle-ci ne présentait aucune différence significative [$t(47) = -0{,}38$, $p = 0{,}709$ (test bilatéral)].

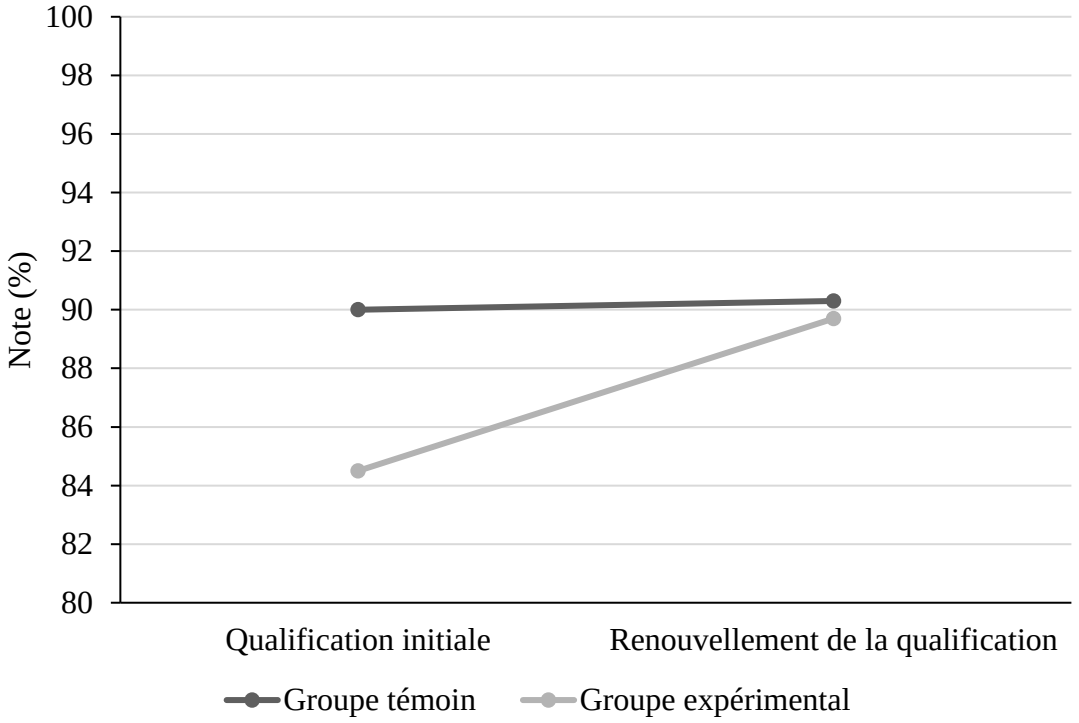

Figure 5. Notes moyennes (pourcentages) obtenues à l'évaluation de la précision de tir lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification, par groupe

Résultats aux examens de qualification. Bien plus que l'analyse des notes obtenues, la réussite ou l'échec d'une recrue à un examen est d'une importance particulière. Plus précisément, au moment de la qualification initiale, c'est la réussite de l'examen de maniement du pistolet 9 mm qui, en définitive, détermine si le nouvel agent correctionnel peut poursuivre le PFC. Le fait d'obtenir un échec à l'épreuve de qualification, de même qu'à l'examen de reprise entraîne le retrait de l'agent en question du PFC. Lors du renouvellement annuel de la qualification, l'agent doit nécessairement réussir l'examen de façon à pouvoir occuper un poste armé. Tout échec du renouvellement annuel de la qualification fera en sorte que l'agent en question sera retiré du poste exigeant le port de l'arme pour laquelle la qualification lui a été refusée.

Nous avons comparé les taux de réussite et d'échec du groupe expérimental et du groupe témoin lors de la qualification initiale et du renouvellement de celle-ci. Comme le montre le Tableau 3, les taux de réussite et d'échec à l'examen de qualification initiale sont comparables entre les agents correctionnels formés dans un environnement simulé et ceux qui ont été formés principalement au tir réel. Les tests du chi carré n'ont révélé aucune différence significative entre les types de formation et les résultats de l'examen de qualification initiale [χ^2 (1, N = 156) = 0,015, p = 0,902]. Les participants du groupe expérimental et du groupe témoin ont démontré un rendement identique à la liste de vérification des compétences, tous les agents correctionnels ayant réussi ce volet de l'évaluation. De même, aucune différence n'a été constatée d'un groupe à l'autre relativement aux taux de réussite à l'évaluation de la séquence de tir [χ^2 (1, N = 156) = 0,02, p = 0,877] ou à celle de la précision de tir [χ^2 (1, N = 156) = 0,002, p = 0,965] au moment de la qualification initiale. Au terme des examens de reprise, 90,8 % des participants du groupe expérimental (n = 69) et 92,5 % des membres du groupe témoin (n = 74) ont obtenu la note de passage, se qualifiant ainsi à l'égard du maniement du pistolet 9 mm.

Tableau 3

Taux de réussite et d'échec du groupe expérimental et du groupe témoin lors de la qualification initiale et du renouvellement de la qualification

Mesure évaluée	Groupe expérimental (*N* = 76) *Pourcentage (n)*	Groupe témoin (*N* = 80) *Pourcentage (n)*	Valeur *V* de Cramer
Qualification initiale	**68,4 (52)**	**67,5 (54)**	**0,01**
Liste de vérification des compétences	100 (76)	100 (80)	,
Séquence de tir	72,4 (55)	71,3 (57)	0,01
Précision de tir	68,4 (52)	68,8 (55)	0,00
	Groupe expérimental (*N* = 64)	Groupe témoin (*N* = 66)	
Renouvellement de la qualification	**90,6 (58)**	**97,0 (64)**	0,13
Liste de vérification des compétences	100 (64)	100 (66)	,[a]
Séquence de tir	100 (64)	100 (66)	,[a]
Précision de tir	90,6 (58)	97,0 (64)	0,13

[a] Puisque les groupes ont obtenu les mêmes résultats, aucune mesure d'association n'a été calculée.

Compte tenu des résultats obtenus lors du renouvellement de la qualification un an après la formation, les agents correctionnels formés au tir réel affichaient des taux de réussite légèrement supérieurs à ceux des agents dont la formation s'est déroulée dans un environnement simulé, mais cette différence n'atteignait pas le seuil de signification statistique [χ^2 (1, N = 130) = 2,27, p = 0,132]. Cette différence au chapitre du rendement peut être attribuée au résultat de l'épreuve de précision de tir, les agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation ayant démontré un taux inférieur de réussite de cette épreuve de précision lors du renouvellement de leur qualification, bien que cet écart soit lui aussi non significatif [χ^2 (1, N = 130) = 2,27, p = 0,132]. Les participants des deux groupes ont démontré une compréhension

approfondie de la sécurité et du maniement des armes à feu, tous les agents correctionnels du groupe expérimental et du groupe témoin ayant réussi la liste de vérification des compétences et l'épreuve de la séquence de tir lors du renouvellement de la qualification. Au moment des examens de reprise, la totalité (100 %) du groupe expérimental (n = 64) et du groupe témoin (n = 66) a réussi à renouveler la qualification relative au maniement du pistolet 9 mm.

Analyse

Le présent rapport visait à examiner les effets à long terme de la formation relative au maniement des armes à feu offerte dans un environnement simulé, comparativement à l'ancien mode de formation des nouveaux agents correctionnels, qui fait appel à des exercices de tir réel. Le principal objectif de cette étude consistait à déterminer si le type de formation influe sur la conservation des compétences acquises telle qu'elle se manifeste au moment du renouvellement de la qualification un an après la formation. Le rendement a été évalué en mesurant la compréhension théorique, la sécurité et le maniement, ainsi que la précision de tir lors des examens de qualification initiale et de renouvellement de la qualification. De façon générale, nous n'avons constaté aucune différence dans les taux de réussite et d'échec au moment du renouvellement de la qualification des agents correctionnels formés dans un environnement simulé et de ceux qui ont principalement reçu une formation au tir réel.

En comparaison des agents correctionnels qui ont reçu une formation au tir réel, les agents formés dans un environnement simulé ont obtenu des notes supérieures au volet de la sécurité et du maniement, tel qu'évalué au moyen de la liste de vérification des compétences. Toujours au chapitre de la sécurité et du maniement, les groupes ne présentaient aucune différence quant à l'évaluation de la séquence de tir effectuée au champ de tir réel ou à la compréhension théorique mesurée dans le cadre de l'examen écrit. Cependant, bien que les agents correctionnels du groupe dont la formation consistait en des exercices de simulation aient obtenu des notes inférieures à l'évaluation de la précision de tir lors de la qualification initiale, aucune différence n'a été constatée entre les groupes au moment du renouvellement de la qualification. De plus, en ce qui concerne l'évolution du rendement en matière de précision de tir du moment de la qualification initiale jusqu'au renouvellement de celle-ci, les agents correctionnels formés dans un environnement simulé avaient tendance à obtenir des notes plus significativement plus élevées lors du renouvellement de leur qualification. Envisagés collectivement, ces constats donnent à penser que la formation relative au maniement des armes à feu offerte dans un environnement simulé a des avantages à long terme pour ce qui est de la conservation des compétences, comme le démontre le rendement au moment du renouvellement de la qualification.

Le rendement relatif au maniement d'armes à feu a également été examiné au fil du temps – c'est-à-dire, pendant la formation et jusqu'au moment du renouvellement de la qualification – pour tous les agents correctionnels de l'échantillon. La conservation des compétences relatives au maniement du pistolet 9 mm était manifeste chez tous les agents, quel que soit le type de formation suivi, ce qui porte à croire que les agents correctionnels ne perdent pas leurs compétences relatives au maniement du pistolet 9 mm une fois qu'ils les ont acquises. De façon générale, les agents correctionnels ont fourni un meilleur rendement en ce qui a trait à la précision de tir, à la sécurité et au maniement (tels que mesurés en classe et dans un champ de tir réel) et à la compréhension théorique au moment du renouvellement de la qualification que lors de la qualification initiale. Le rendement des agents semble être demeuré relativement stable d'une évaluation à l'autre, exception faite du rendement fourni à l'épreuve de précision de tir, qui était considérablement plus faible lors de la deuxième séance repère. Les participants du groupe expérimental et du groupe témoin affichaient tous des tendances similaires au chapitre du rendement au fil du temps. Bien que les notes obtenues à la première séance repère et au renouvellement de la qualification aient été comparables d'un groupe à l'autre, les agents formés dans un environnement simulé ont obtenu des notes légèrement inférieures à la deuxième séance repère et lors de la qualification initiale. Ces tendances portent à croire qu'une fois qu'ils ont acquis les compétences en maniement des armes à feu, les agents les conservent et les maintiennent au fil du temps.

Conclusions

Le présent rapport s'appuie sur la première phase de l'étude, qui mettait l'accent sur l'incidence de la formation au maniement des armes à feu offerte dans un environnement simulé sur l'acquisition des compétences et les résultats obtenus lors de la qualification initiale. Cette phase de l'étude a poursuivi la recherche de façon à évaluer les répercussions sur le renouvellement annuel de la qualification et, par conséquent, sur la conservation des compétences à long terme. Très peu de recherches se sont penchées sur la conservation des compétences à la suite d'une formation au maniement des armes à feu s'appuyant sur des exercices de simulation de tir, et celles qui existent s'appuient sur des périodes de suivi trop courtes pour évaluer la conservation à long terme des compétences. L'un des points forts de la

présente étude est précisément sa période de suivi d'une durée d'un an jusqu'au moment du renouvellement de la qualification, ce qui permet de mieux cerner le phénomène de la conservation des compétences au fil du temps. Il s'agit également de l'une des rares études connues qui évaluent l'efficacité des exercices de simulation de tir au sein d'un environnement correctionnel.

De façon générale, les résultats de l'étude prouvent que les exercices de simulation de tir peuvent constituer une solution de rechange ou un ajout approprié à la formation au tir réel des nouveaux agents correctionnels. Les agents correctionnels formés dans un environnement simulé ont démontré, lors du renouvellement de leur qualification, un rendement équivalent à celui des agents dont la formation s'est déroulée dans un champ de tir réel, voire meilleur dans certains cas (c.-à-d., à l'évaluation en classe de la sécurité et du maniement). Ce constat démontre que les avantages en matière de conservation des compétences à long terme sont comparables chez les agents correctionnels formés au moyen d'exercices de simulation de tir et chez ceux qui ont reçu une formation au tir réel. Les agents correctionnels formés dans un environnement simulé ont obtenu des notes moins élevées au chapitre de la précision de tir pendant la formation, mais l'écart qu'ils affichaient a été rattrapé un an après la formation. À terme, aucune différence n'a pu être décelée en matière de respect de la norme d'adresse au tir (c.-à-d., les taux de réussite et d'échec) lors de la qualification initiale et au moment du renouvellement de celle-ci. Il s'agit là d'un constat clé, car la proportion de nouveaux agents qui réussissent ou non la formation se répercute sur les ressources de l'organisation. Dans le cadre de la qualification initiale, l'agent doit réussir l'épreuve de maniement du pistolet 9 mm pour être en mesure de poursuivre le PFC. Au moment du renouvellement de la qualification, il doit réussir l'examen pour continuer à occuper un poste armé. Or, les deux types de formation se sont révélés efficaces au chapitre de l'apprentissage des principes fondamentaux de maniement du pistolet 9 mm, aucune détérioration des compétences n'ayant par ailleurs été observée entre la formation initiale et le moment du renouvellement de la qualification, un an plus tard.

Ces conclusions sont relativement conformes aux recherches antérieures menées auprès des cadets de la GRC, qui montrent que les notes obtenues lors du processus de renouvellement de la qualification sont en fait plus élevées pour ceux qui ont été formés dans un environnement simulé que pour ceux qui ont été formés dans un champ de tir réel (Krätzig, 2014). Bien qu'en

général, les notes obtenues lors du processus de renouvellement de la qualification baissent durant les années suivant la fin de la formation, les cadets formés dans un environnement simulé ont en fait obtenu des notes plus élevées au moment du renouvellement de leur qualification, comparativement à celles qu'ils avaient obtenues à l'académie de formation. Conformément aux constats concernant les cadets de la GRC, le fait que les exercices de simulation de tir permettent aux agents de tirer davantage de coups a peut-être contribué à la conservation des compétences acquises. Les constats de la présente étude sont aussi prometteurs, car la documentation tend à considérer les compétences relatives au maniement des armes à feu comme des habiletés qui se détériorent au fil du temps si elles ne sont pas mises en pratique (Angel et coll., 2012; Arthur et coll., 1998; Centre for Organizational Research And Development, 2010; Gallo, Collyer et Gallagher, 2008; Morrison, 2003). Évidemment, la présente étude n'a pas tenu compte des occasions d'exposition ou d'exercice qui sont survenues au cours de l'année écoulée entre la qualification initiale et le renouvellement de celle-ci.

Comme il est généralement accepté dans l'industrie que les exercices de simulation de tir réduisent les coûts, ce mode de formation peut représenter une solution de rechange viable au programme de formation sur le maniement des armes à feu du SCC. Les exercices de simulation de tir ont été présentés comme une occasion pour les organisations de réduire leurs coûts relatifs aux munitions, aux armes et aux champs de tir eux-mêmes (Band et coll., 2016; Sizemore, 2013). L'utilisation appropriée et efficace d'une arme à feu est une compétence exigée des agents correctionnels qui occupent des postes armés, même s'il est extrêmement rare qu'un agent fasse effectivement usage de son arme. En 2017-2018, on a recensé, à l'échelle du pays, seulement 16 incidents dans le cadre desquels un agent a tiré un coup de semonce, et aucun cas de tir visé (Bureau de l'enquêteur correctionnel, 2018). Comme les études antérieures ont déterminé que les exercices de simulation de tir sont moins coûteux et plus efficients, le fait que la présente étude en arrive à la conclusion que ce type de formation est tout aussi efficace que les exercices de tir réel favorise d'autant plus le recours aux environnements de formation simulés, ce qui permettrait par ailleurs d'affecter davantage de ressources aux volets de la formation qui sont plus pertinents pour les tâches quotidiennes des agents correctionnels.

Le phénomène de l'efficacité allant au-delà de la réduction des coûts a également été abordé. Par exemple, les simulateurs permettent une utilisation plus efficace du temps passé au

champ de tir, puisque le temps normalement consacré au nettoyage peut maintenant être alloué à de l'entraînement supplémentaire (Hawthorne et coll., 2011). Un des avantages des environnements de formation simulés est que les instructeurs peuvent s'approcher des étudiants afin de mieux déceler les erreurs dans le maniement de l'arme. Il y a beaucoup de différences au niveau des sons, des odeurs et des perceptions dans un environnement simulé, comparativement à ceux d'un champ de tir réel. Dans un environnement simulé, il n'y a aucun obstacle entre les recrues, les sons ne sont pas aussi forts et on ne sent pas l'odeur produite par les coups de feu dans un exercice de tir réel. Bien que l'intention soit de rendre les deux environnements aussi semblables que possible, le champ de tir simulé peut offrir un milieu plus détendu afin de faciliter l'assimilation des instructions prodiguées. En fin de compte, il pourrait en résulter une meilleure formation.

Tout a été mis en œuvre lors de l'étape de la collecte des données de la présente étude afin d'obtenir les résultats fiables et valables présentés dans ce rapport. Le fait de s'appuyer sur des données opérationnelles acquises sur le terrain ne va toutefois pas sans difficulté, comme en témoigne la principale limite de la présente étude, soit les données manquantes. Nous nous attendions à ce qu'il manque certaines données, par exemple dans le cas des agents correctionnels qui ont obtenu un échec à l'un des premiers volets de l'évaluation (p. ex., la sécurité et le maniement) et qui n'ont donc pas été soumis aux volets ultérieurs (p. ex., la précision de tir). De même, nous avons perdu la trace d'un certain nombre d'agents correctionnels inclus dans l'échantillon entre la phase initiale de l'étude et la présente phase, parce qu'ils ont échoué le PFC et ne travaillent pas comme agents correctionnels ou parce qu'ils sont effectivement employés par le SCC, mais n'occupent pas des postes nécessitant un renouvellement de la qualification relative au maniement des armes à feu. Nous avons donc fait état des données consignées pour l'ensemble de l'échantillon d'agents correctionnels chaque fois que la situation le permettait, l'absence des autres données étant attribuée au manque d'uniformité des pratiques de tenue de dossiers (p. ex., consigner seulement la moyenne des lectures de force de préhension au dynamomètre, plutôt que chacune des trois lectures; omettre de consigner la note obtenue à un volet particulier de l'évaluation lorsque l'agent correctionnel l'a échoué). Des efforts ont été déployés afin de normaliser la collecte des données et la tenue des dossiers, mais il convient de ne pas sous-estimer l'incidence des données manquantes. Aux

fins de certaines des analyses nécessitant les notes obtenues à la qualification initiale et au renouvellement de celle-ci, nous avons exclu des participants s'il manquait une seule note à leur dossier. Ces lacunes mettent en lumière la nécessité de se fonder sur des pratiques rigoureuses de collecte de données, plus particulièrement lorsque les données sont recueillies dans un contexte opérationnel sur une longue période et que cette collecte de données et le suivi de celles-ci sont effectués par plusieurs personnes.

Les résultats de la présente étude indiquent que la formation sur les armes à feu dans un environnement simulé pourrait être une solution de rechange viable à la formation au tir réel, comme le montrent les taux comparables de réussite et d'échec aux examens de qualification initiale et de renouvellement de la qualification. Dans la présente étude, une formation donnée entièrement dans un environnement simulé été comparée avec une formation constituée à 75 % d'exercices de tir réel et à 25 % d'entraînement dans un environnement simulé. Cependant, la recherche doit encore déterminer la combinaison idéale de formation au tir réel et de formation dans un environnement simulé. Cet axe de recherche pourrait aussi examiner quelles parties de la formation peuvent être simulées efficacement, et quelles parties sont mieux adaptées à un environnement de tir réel. De façon à améliorer la formation sur le maniement des armes à feu et à maximiser les résultats positifs pour les nouveaux agents correctionnels, les études à venir devraient également se pencher sur le niveau approprié de temps de classe que doit prévoir une formation sur les armes à feu se déroulant dans un environnement simulé.

Plus la technologie de simulation progressera, plus il sera possible de rendre la formation simulée plus réaliste à l'égard de la ressemblance avec les scénarios auxquels les agents correctionnels pourraient faire face dans le cadre de leur travail. Contrairement à ce qui se passe dans un champ de tir réel, la formation en environnement simulé permet d'utiliser des cibles mobiles en toute sécurité et de faire appel à diverses positions de tir dans le cadre de mises en situation réalistes et hautement stressantes qui nécessitent la prise de décisions (Band et coll., 2016). Comparativement aux scénarios de jeux de rôles, la simulation offre l'avantage de permettre la mesure de la précision de tir dans le cadre de mises en situation réalistes (Band et coll., 2016). L'étude s'est penchée sur l'acquisition des compétences et la conservation de celles-ci, sans toutefois examiner le processus décisionnel visant à déterminer si et quand il convient de tirer (Krätzig, 2014). Compte tenu des conclusions positives à l'égard des exercices de

simulation de tir de la présente étude, des technologies plus avancées devraient être examinées, dans le but de rendre la formation plus réaliste.

Bibliographie

Adams, J. A., (1987). Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motors skills. *Psychological Bulletin,* 101, 41-74. doi: 10.1037/0033-2909.101.1.41

Adams, B. D., Webb, R. D. G., Angel, H. A. et Bryant, D. J. (2003). *Development of theories of collective and cognitive skill retention*. Guelph, ON : Humansystems Incorporated.

Angel, H., Adams, B. D., Brown, A., Flear, C., Mangan, B., Morten, A., Ste-Croix , C. et Gruson, G. (2012). *Review of the Skills Perishability of Police Use of Force Skills*. Guelph, ON : Humansystems Incorporated.

Arthur, W. Jr., Bennett, W. Jr., Stanush, P. L. et Mcnelly, T. L. (1998). Factors that influence skill decay and retention: A quantitative review and analysis. *Human Performance,* 11, 57-101.

Band, D., Dragotta, D. et Sizemore, E. (2016). Virtual firearms ranges. *Federal Law Enforcement Training Center (FLETC) Journal,* 16, 21-26.

Centre for Organizational Research and Development. (2010). *RCMP Skill Retention and Perishability Literature*. Consulé au http://docplayer.net/28493980-Rcmp-skill-retention-and-perishability-literature.html

Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin,* 112, 155-159. doi:10.1037/0033 2909.112.1.155

Gallo, F. J., Collyer, C. E. et Gallagher, P. L. (2008). Prevalence of force by police in Rhode Island jurisdictions: Implications for use-of-force training and reporting. *Criminal Justice Review,* 33(4), 480-501.

Getty T. J. (2014). *A comparison of current naval marksmanship training vs. simulation-based marksmanship training with the use of Indoor Simulated Marksmanship Trainer (ISMT).* (Mémoire de maîtrise non publié). Monterey, CA : Naval Postgraduate School.

Ginzburg, S. et Dar-El, E. M. (2000). Skill retention and relearning - a proposed cyclical model. *Journal of Workplace Learning,* 12, 327-332.

Grant, S. C. (2013). *Small arms trainer validation and transfer of training: C7 Rifle* (Nº de rapport TR 2007-163). Toronto, ON : Recherche et développement pour la défense Canada.

Grant, S. et Galanis, G. (2009). Assessment and Prediction of Effectiveness of Virtual Environments: Lessons Learned From Small Arms Simulation. Dans J. Cohn, D.

Nicholson et D. Schmorrow (éds.), *The PSI Handbook of Virtual Environments for Training and Education: Developments for the Military and Beyond* (pp. 206-216). London : Praeger Security International.

Hanby, L. et Selvendren, L. (2018). *L'efficacité des exercices de simulation de tir destinés aux nouveaux agents correctionnels.* (R-408). Ottawa, ON : SCC.

Hawthorne, S., Wollert, T., Burnett, R. et Erdmier, K. (2011). Firearms simulation study. *Federal Law Enforcement Training Center (FLETC) Journal*, 8, 26-32.

Jensen, T. et Woodsen, J. (2012). *Enable marksmanship training transfer study: The use of indoor simulated marksmanship trainers to train for live fire*. (Mémoire de maîtrise non publié). Monterey, CA : Naval Postgraduate School.

Krätzig, G. P. (2016). *Skill retention: A test of the effects of overlearning and skill retention interval on maintenance of infrequently used complex skills* (Thèse de doctorat non publiée). Regina, SK : Université de Regina.

Krätzig, G. P. (2014). Pistol skill acquisition and retention: A 3-year longitudinal study. *Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference,* 14042.

Krätzig, G. P., Parker, C. et Hyde, M. (2011). Pistols skills transfer from a synthetic environment to real world setting. Dans *The Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference, (I/ITSEC),* Orlando, FL.

Morrison, G. B. (2003). Police and correctional department firearm training frameworks in Washington State. *Police Quarterly,* 6(2), 192-221. doi: 10.1177/1098611103253453

Sizemore, E. (2013). A continuous story of firearms simulation. *Federal Law Enforcement Training Center (FLETC) Journal*, 11, 8-10.

Wells, R. et Hagman, J. D. (1989). *Training procedures for enhancing reserve component learning, retention, and transfer* (Technical Report 860). Alexandria, VA : United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.

Zinger, I. (2017). *Rapport annuel du Bureau de l'enquêteur correctionnel 2016-2017.* Ottawa, ON : Bureau de l'enquêteur correctionnel.