



Identification Canada

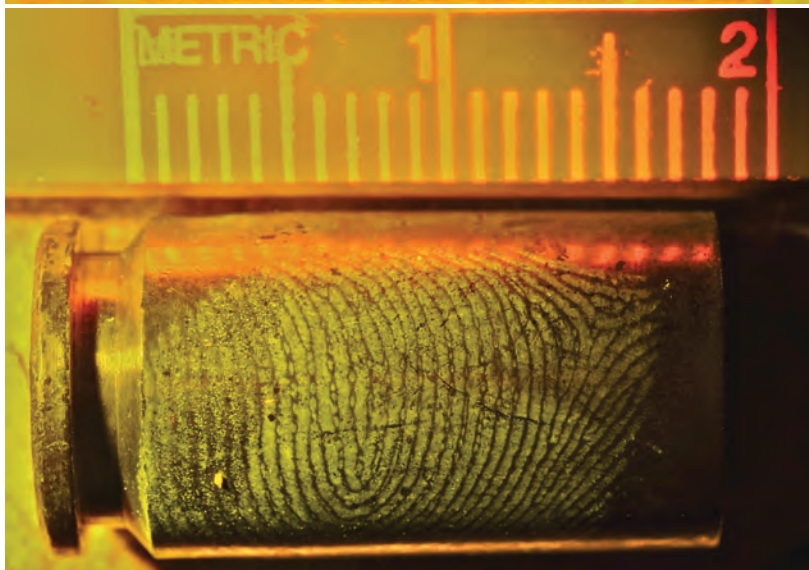
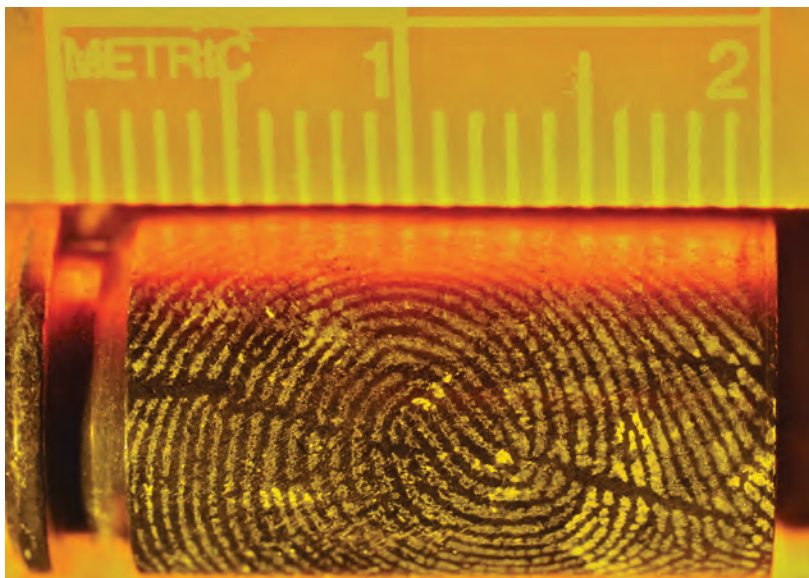
On the Web: www.cis-sci.ca

THE ART and SCIENCE OF FORENSIC IDENTIFICATION

Volume 38

No 2

June 2015



The forensic identification community continues to struggle in finding a satisfactory technique for developing friction ridge detail on spent cartridge cases. Many techniques are known to work successfully on unspent ammunition where latent fingerprint impressions were deposited and an ensuing examination conducted without the detrimental effects of being fired and cycling through the firearm. In other instances, where spent cartridge cases are handled post-firing, success of developing friction ridge detail has been notably good. In this scenario as in the first, latent impressions were not subjected to the extreme heat, pressure and friction generated during the discharging of a firearm. Forensic identification specialists suggest poor results in obtaining friction ridge detail from spent cartridge cases could be attributed to these factors. This aside, it is imperative that examiners continue processing this evidence and utilize best practices available to do so.

The cover photos are examples of currently accepted techniques for developing impressions on spent cartridge cases. Within this issue, an article "Optimized Development of Latent Fingerprints on Unfired and Fired Brass Cartridge Casings" explores this issue, comparing current best practices for both unfired and fired cartridges.

La communauté de l'identification médico-légale continue d'être aux prises avec la question de trouver une technique appropriée pour révéler les détails de crête papillaire prélevée sur les cartouches épuisées. Plusieurs techniques fonctionnent correctement avec les munitions non mises à feu à partir desquelles des empreintes digitales ont été prélevées, et sur lesquelles une étude ultérieure a été effectuée, sans les effets nuisibles résultant d'avoir été mises à feu et modifiées par l'arme à feu. Dans d'autres cas, notamment lorsque des cartouches épuisées sont manipulées après avoir été mises à feu, les détails de crête papillaire ont été révélés avec succès. Dans ce contexte comme dans le premier, les empreintes latentes n'étaient pas exposées aux températures, pressions et frictions extrêmes engendrées lors du déchargement d'une arme à feu. Les spécialistes de l'identification médico-légale indiquent que les piètres détails de crête papillaire obtenus de cartouches épuisées pourraient être attribuables à ces facteurs. Ceci étant, il est essentiel que les examinateurs continuent de traiter les éléments de preuve et d'utiliser les meilleures techniques dont ils disposent pour le faire.

Les photos de couverture illustrent des exemples de techniques actuellement admises pour révéler les empreintes prélevées sur les cartouches épuisées. L'article « Révélation optimisée d'empreintes digitales latentes prélevées sur des cartouches en laiton mises à feu et non mises à feu » inclus dans cette édition du magazine aborde cette question en effectuant une comparaison des meilleures pratiques actuellement disponibles pour les cartouches mises à feu et non mises à feu.



CONTENTS

Volume 38

No 2

June 2015

Canadian Identification Society

NPS Building, Room 507,
1200 Vanier Parkway, Ottawa ON K1A 0R2
Cell: (613) 314-0715
Voice: (613) 993-2831
Fax: (877) 243-5047
E-mail: admin@cis-sci.ca
Website: www.cis-sci.ca

Identification Canada

c/o The University of Toronto Mississauga
The Terrence Donnelly Health Sciences Complex
3359 Mississauga Road North,
Room 404
Mississauga, ON L5L 1C6
E-mail: identcanadaeditor@gmail.com
Editor: Wade Knaap

Editorial Board:

John Aitkenhead
Gail Anderson
Grant Boulay
Amber Manocchio
Jeff Myatt
David Sweet
Brian Yamashita
Jessica Piekny

Translators:

<http://www.101translations.com>

Identification Canada:

ISSN 0826-8142

Publication officielle de la Société Canadienne
de l'Identité, Official Publication of the Canadian
Identification Society:

Founded 1977

Publications

March–June–September–December

Subscriptions to Identification Canada are available
through the Executive Director at \$55.00 per annum.
Pour 55.00\$ par année, on peut s'abonner à Identifica-
tion Canada en s'adressant au directeur exécutif.

The views expressed in this journal do not necessarily
represent those of the editorial staff or The Canadian
Identification Society. The editorial staff reserve the option
to edit any item received for publication. The Society
also assumes no responsibility for the accuracy of the
manufacturers' or suppliers claims, but make every effort
to report accurately and fairly.

Printed in Canada by:

Sotek Graphics

13-5330 Canotek Road, Ottawa, ON

Articles

Optimized Development of Latent
Fingerprints on Unfired and Fired
Brass Cartridge Casings

Katie Sullivan, Kimberly Gerhardt

- Bilingual 4

The Use of 3D Scanning and Compari-
son Method in the Identification of
Shovel Impressions in Soil

Ou Bai, Eugene Liscio - Bilingual 24

Fingertips

Society Business

President's Message

- Bilingual 35

Guidelines for Authors

- Bilingual 37

Award Winners and

Past Presidents 39

Executive and Directors 40

OPTIMIZED DEVELOPMENT OF LATENT FINGERPRINTS ON UNFIRED AND FIRED BRASS CARTRIDGE CASINGS

RÉVÉLATION OPTIMISÉE D'EMPREINTES DIGITALES LATENTES PRÉLEVÉES SUR DES CARTOUCHES EN LAITON MISES À FEU ET NON MISES À FEU

Katie Sullivan, Pasadena Police Department, Pasadena, California USA

Kimberly Gerhardt MSFS, CCSI, CLPE, Internship Agency Supervisor, Rapid City Police Department, Rapid City, North Dakota USA

Abstract

Cartridge casings found at crime scenes may contain fingerprint evidence to introduce or help convict a suspect; however, there are few articles on the subject of the best method to develop fingerprints on cartridge casings. The purpose of this research was to compare the best development methods for unfired casings found in previous research along with other commonly used development methods. After the most effected method was determined, that method was then applied to fired brass cartridge casings. Five different methods and five hundred unfired .40 caliber brass cartridge casings with one fingerprint on each were used. The two techniques that yielded the best results were cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40 and cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by acidified hydrogen peroxide. The technique that produced the highest average of fingerprints of comparison value was cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40; this method was the method chosen to be applied to the fired cartridge casings. Phase II consisted of firing fifty .40 caliber bullets from a .40 caliber handgun after one sebaceous fingerprint was placed on each casing. Although cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40 yielded clear fingerprints with unfired casings, this method did not produce any clear fingerprints on fired cartridge casings

Résumé

Les cartouches prélevées sur les lieux de crimes peuvent présenter des preuves dactyloscopiques pouvant être utilisées pour identifier ou condamner un suspect. Cependant, très peu d'articles ont été rédigés au sujet de la meilleure méthode à utiliser pour révéler les empreintes digitales relevées sur de telles cartouches. La présente étude vise principalement à comparer les meilleures méthodes de révélation pour les cartouches non mises à feu prouvées dans des recherches précédentes aux autres méthodes de révélation couramment employées. Après avoir déterminé la méthode la plus efficace, cette méthode a ensuite été employée sur des cartouches de laiton mises à feu. Cinq méthodes différentes et cinq cent cartouches en laiton non mises à feu de calibre .40, chacune portant une empreinte digitale, ont été employées au cours de cette étude. Les deux méthodes ayant produit les meilleurs résultats étaient le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40, et le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de BY40 et de peroxyde d'hydrogène acidifié. La méthode ayant produit la moyenne la plus élevée d'empreintes de qualité suffisante pour fins de comparaison était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40. Cette méthode a été choisie pour traiter les cartouches en laiton mises à feu. La phase II consistait à mettre à feu cinquante cartouches de calibre .40 à l'aide d'une arme de poing de calibre .40, après qu'une empreinte sébacée ait été déposée sur chaque cartouche. Bien que le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40 ait produit des empreintes nettes sur les cartouches non mises à feu, cette méthode n'a produit au-

due to the factors a casing sustains during the firing process.

Introduction

Fingerprint comparison and examination has been used to connect suspects to evidence and crime scenes since 1892, when a trial in Argentina used a bloody fingerprint found at a crime scene to convict Francisca Rojas of murdering her two children (Lee and Gaensslen 2001). The science behind fingerprint examination involves the patterns of ridges and furrows found on the palms of the hands and the soles of the feet. These ridges have pores that secrete perspiration, and when a finger comes in contact with an object, the perspiration can leave an impression of the ridges. The use of fingerprint comparison to convict a suspect relies on the concept that ridges of a fingerprint remain the same over the course of one's lifetime, and that no two people have the same fingerprint (Lee and Gaensslen 2001).

The National Institute of Justice describes three different levels of detail used to describe the characteristics of a fingerprint. First level detail describes the overall direction of ridge flow in a print. A print described using first level detail would be classified as a loop, arch, or whorl. First level detail is a class characteristic and cannot be used for individualization. Second level detail describes the path of an individual ridge. Ridge endings and bifurcations, where one ridge splits into two, can be seen if second level detail is present. Second level detail can be used for individualization. Third level detail includes the morphology of a ridge. The texture and position of pores of the ridges can be seen if third level detail is present (NIJ 2011).

An example of evidence that could contain fingerprints is cartridge cas-

cune empreinte nette sur les cartouches mises à feu, en raison de facteurs survenant au moment du tir.

Introduction

La comparaison et l'étude d'empreintes digitales sont des méthodes qui ont été employées pour relier des suspects aux éléments de preuve et aux lieux de crime depuis 1892, année durant laquelle une empreinte digitale ensanglantée, découverte en Argentine sur les lieux d'un crime, a été utilisée pour reconnaître Francisca Rojas coupable du meurtre de ses deux enfants (Lee et Gaensslen, 2001). L'aspect scientifique de l'étude des empreintes digitales implique la configuration des crêtes et sillons qui se trouvent sur la paume des mains et la plante des pieds. Ces crêtes ont des pores qui sécrètent la transpiration, et lorsqu'un doigt entre en contact avec un objet, la transpiration peut laisser une impression des crêtes. L'utilisation de la comparaison d'empreintes digitales pour condamner un suspect s'appuie sur le principe que les crêtes d'une empreinte digitale demeurent inchangées au cours de la vie d'un individu (Lee et Gaensslen, 2001).

L'institut national de la magistrature décrit les trois différents niveaux de détail employés pour décrire les caractéristiques d'une empreinte digitale. Le premier niveau de détail décrit la direction générale du tracé des crêtes d'une empreinte digitale. Une empreinte décrite selon ce premier niveau de détail serait classée comme étant une boucle, une arche ou un verticille. Le premier niveau de détail constitue une caractéristique de classe et ne peut être employé pour l'individualisation. Le second niveau de détail décrit le tracé d'une crête individuelle. Les bifurcations (une arête qui se sépare en deux parties distinctes) et les terminaisons de crêtes peuvent être observées lorsque des détails de deuxième niveau sont visibles. Les détails de deuxième niveau peuvent être utilisés pour l'individualisation. Les détails de troisième niveau incluent la morphologie d'une crête. La texture et la position des pores des crêtes peuvent être observées lorsque des détails de troisième niveau sont présents (NIJ 2011).

Les cartouches sont un exemple d'élément de preuve pouvant contenir des em-

ings. Before a bullet and its casing are loaded into a gun, it is presumably handled and marked with fingerprints. After the bullet has been fired, its casing is ejected from the gun. If not retrieved, this casing is left at the scene. Fingerprints left on casings found at a crime scene could be evidence to introduce or help convict a suspect. However, there are few articles on the subject of the best method to develop fingerprints on brass cartridge casings.

Fingerprints are rarely recovered from fired cartridge casings due to the factors a casing sustains during the firing process. One factor affecting the likelihood of developing a fingerprint from a casing is the friction between the casing and the gun through the firing process. Friction occurs between the magazine and casing as the casing is loaded into the magazine. Friction also occurs when the casing enters the chamber before firing and when the casing is ejected from the chamber after firing. The casing is exposed to high temperatures and combustion gases during the firing process that can affect the oils and sweat from a fingerprint on a casing that would be used in development (Champod et al. 2005).

One article, published by Dominick and Laing in 2010, is part of the foundation this research is based on. Dominick and Laing looked at six different fingerprint enhancement techniques on six different sizes of unfired brass cartridge casings. These methods included cyanoacrylate fuming followed by brilliant yellow dye staining (BY40), cyanoacrylate followed by gun blue followed by BY40, gun blue only, cyanoacrylate followed by palladium deposition, palladium deposition only, and powder suspension. The methods they discovered worked the best on unfired cartridge casings were cyanoacrylate followed by gun blue followed by BY40 and cyanoacrylate followed by palladium depo-

preintes digitales. Avant qu'une arme à feu ne soit chargée avec une balle et sa cartouche, celle-ci sera vraisemblablement manipulée et des empreintes y seront déposées par les doigts. Après qu'une balle ait été mise à feu, sa cartouche est expulsée de l'arme à feu. Si la cartouche n'est pas récupérée, elle demeurera sur les lieux du crime. Les empreintes digitales déposées sur les cartouches trouvées sur les lieux d'un crime constituent des pièces à conviction pouvant être présentées pour aider à faire condamner un suspect. Cependant, très peu d'articles ont été publiés au sujet de la meilleure méthode à utiliser pour révéler les empreintes déposées sur les cartouches en laiton.

Les empreintes digitales peuvent rarement être prélevées de cartouches mises à feu, en raison de facteurs survenant lors du tir. L'un des facteurs ayant une incidence sur la probabilité de pouvoir récupérer une empreinte digitale d'une cartouche est le frottement exercé entre la cartouche et l'arme à feu durant le tir. Un frottement se produit entre le chargeur et la cartouche lorsque celle-ci est placée dans le chargeur. Un frottement se produit également lorsque la cartouche entre dans le compartiment just avant la mise à feu, et au moment où la cartouche est expulsée du compartiment après la mise à feu. La cartouche est exposée à des températures élevées et à des gaz de combustion lors du processus de mise à feu, susceptibles d'avoir une incidence sur les huiles et la sueur provenant des empreintes digitales déposées sur la cartouche, et qui seraient prélevées pour révélation (Champod et al., 2005).

Un article, publié par Dominick et Laing en 2010, fait partie des connaissances de base sur lesquelles s'appuie la présente étude. Dominick et Laing ont étudié six méthodes distinctes de rehaussement d'empreintes digitales, sur six tailles différentes de cartouches de laiton non mises à feu. Ces méthodes comprennent le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de coloration au Brilliant Yellow (BY40), le cyanoacrylate suivi de bleuissage et de BY40, le bleuissage uniquement, le cyanoacrylate suivi de dépôt de palladium, le dépôt de palladium uniquement, et la suspension de poudre. Les chercheurs ont déterminé

sition. There was no statistical difference found between the two techniques (Dominick and Laing 2010). Although cyanoacrylate fuming followed by palladium deposition was found to be a useful method, many forensic laboratories do not have the capability to use metal deposition to develop latent fingerprints because of its monetary demands. It is important to discover successful fingerprint development techniques that any forensic laboratory can use.

This research is also based on an article published by Edmiston and Johnson in 2009 when research was conducted on six fingerprint development sequences with four chemicals including cyanoacrylate, black powder, Rhodamine 6G, and acidified hydrogen peroxide. They discovered the best method to develop latent fingerprints on unfired brass cartridge casings was cyanoacrylate followed by black powder followed by acidified hydrogen peroxide followed by Rhodamine 6G, a dye stain.

The purpose of this research was to take the best methods for unfired casings found in previous research and compare them to each other and to other commonly used fingerprint development methods. Once the most reliable method was discovered, that method was tested to determine the likelihood of developing fingerprints of comparison value on fired casings.

Materials and Methods

There were two phases involved in this research. Phase I involved experimenting with five different fingerprint development methods to discover the method that produced the best results on unfired brass cartridge casings. Phase II involved using the best method discovered in Phase I to find the likelihood of recovering prints on fired brass cartridge casings. A rating system was designed for the purpose of this re-

que les méthodes les plus efficaces pour les cartouches non mises à feu étaient le cyanoacrylate, suivi du bleuissage et du BY40, et le cyanoacrylate suivi du dépôt de palladium. Aucune différence statistique n'a été observée entre les deux techniques (Dominick et Laing, 2010). Bien que le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi du dépôt de palladium s'est révélé être une méthode utile, plusieurs laboratoires médico-légaux ne disposent pas de la capacité nécessaire pour employer les dépôts métalliques pour révéler les empreintes latentes, en raison des coûts élevés y étant associés. Il est important de découvrir des techniques de révélation d'empreinte digitale efficaces, pouvant être employées par n'importe quel laboratoire médico-légal.

La présente étude s'appuie également sur un article publié par Edmiston et Johnson en 2009, dans lequel une étude, impliquant six séquences de révélation d'empreintes digitales employant quatre produits chimiques, dont le cyanoacrylate, la poudre noire, la Rhodamine 6G et le peroxyde d'hydrogène acidifié, a été réalisée. Ils ont découvert que la meilleure méthode de révélation d'empreintes latentes déposées sur des cartouches de laiton non mises à feu était le cyanoacrylate, suivi de poudre noire, de peroxyde d'hydrogène acidifié et de Rhodamine 6G (un colorant).

L'objectif principal de la présente étude était de comparer les meilleures méthodes de révélation pour les cartouches non mises à feu prouvées dans des recherches précédentes, de les comparer les unes aux autres, ainsi qu'à d'autres méthodes de révélation d'empreintes couramment employées. Une fois la méthode la plus fiable découverte, celle-ci a été étudiée pour déterminer la possibilité de révéler des empreintes digitales provenant de cartouches mises à feu, pouvant être utilisées pour fins de comparaison.

Matériaux et méthodes

Cette étude comportait deux phases. Au cours de la Phase I, cinq méthodes de révélation d'empreintes digitales ont été étudiées, en vue de découvrir la méthode qui produisait les meilleurs résultats avec les cartouches de laiton non mises à feu. Au cours de la Phase II, la meilleure méth-

search, and each fingerprint could be given a rating of numbers 0-3. A rating of 0 was given if the print had no visible ridges and was only a smudge. A rating of 1 was given if the print was of poor quality with only a few ridges present. A rating of 2 was given if a partial print was present and first level detail could be seen. A rating of 3 was given if first and second level detail was present, and the print was of comparison quality that could be used for individualization.

Phase I

Five hundred fired .40 caliber brass cartridge casings obtained from the Rapid City Police Department were used to test the five different fingerprint development methods. The casings were submerged in methanol and wiped with a paper towel to remove any previous fingerprints. One fingerprint composed of sebaceous and eccrine secretions was placed on each casing. The nose, chin, and eyebrow regions of the face were rubbed with the finger used to make the fingerprint, and the finger was rolled onto the casing to produce a latent print. Fingerprints were obtained from two people, using various fingers. The casings were placed on a test tube support rack and set in a Cyanosafe Ductless Cyanoacrylate Fuming Chamber by Sirchie Fingerprint Laboratories. Sixteen drops of Lynn Peavey Company Peavey Print Superglue were placed in a small aluminum bowl and placed inside the chamber. The casings were fumed in the superglue chamber for thirteen minutes. The powder used in this research was magnetic latent print powder in midnight black by Sirchie.

Method 1 tested was cyanoacrylate fuming (CF) followed by Basic Yellow 40 followed by powder. Once cyanoacrylate fuming was complete, 100 casings were rinsed with Basic Yellow 40, (BY40) a dye stain composed of two grams of basic yellow powder and one liter of

ode découverte lors de la Phase I a été employée pour déterminer la probabilité de recueillir des empreintes digitales provenant de cartouches de laiton ayant été mises à feu. Un système de classement a été élaboré aux fins de cette étude, et une cote de 0 à 3 a été attribuée à chaque empreinte digitale. Une cote de 0 est attribuée lorsque l'empreinte est floue et ne présente aucune crête visible. Une cote de 1 est attribuée lorsque l'empreinte est de piètre qualité et ne présente que quelques crêtes visibles. Une cote de 2 est attribuée lorsqu'une empreinte partielle est présente et que des détails de premier niveau sont visibles. Une cote de 3 est attribuée lorsque des détails de deuxième et troisième niveau sont présents et l'empreinte est de qualité suffisante pour permettre la comparaison et l'individualisation.

Phase I

Cinq cent cartouches mises à feu de calibre .40, fournies par le service de police de Rapid City, ont été utilisées pour étudier les cinq méthodes distinctes de révélation d'empreintes digitales. Les cartouches ont été submergées dans du méthanol et séchées à l'aide de papier absorbant, afin d'éliminer les empreintes digitales présentes. Une empreinte digitale composée de sécrétions de glandes sudoripares et sébacées a été déposée sur chacune des cartouches. Les zones du nez, du menton et des sourcils ont été frottées du bout du doigt et utilisées pour créer l'empreinte digitale, puis le doigt a été mis en contact avec la cartouche pour y déposer une empreinte latente. Des empreintes digitales ont été obtenues de deux personnes, en employant des doigts différents. Les cartouches ont été installées sur un support à éprouvettes, puis placées dans un caisson sans conduits pour subir un traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, par Sirchie Fingerprint Laboratories. Seize gouttes de colle Peavey pour empreintes digitales, fabriquée par Lynn Peavey Company, ont été déposées dans un petit bol en aluminium et placées dans le caisson. Les cartouches ont subi un traitement de treize minutes dans le caisson à colle cyanoacrylique. La poudre utilisée pour cette étude est la poudre d'empreinte magnétique Sirchie de couleur noir minuit.

La première méthode mise à l'essai était

methanol. Each casing was rinsed with water after BY40. The basic yellow mixture was tested for quality assurance. Once dry, the casings were observed under an alternate light source at 450 nm with orange goggles. Each casing was observed, given a rating, and photographed with a Promaster Orange YA2 filter on a Nikon D300s camera. The next step in Method 1 was powder. Each casing was dusted with magnetic black powder and given a rating.

Method 2 tested was cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40. Once cyanoacrylate fuming was complete, 100 casings were submerged in a gun blue solution of 30 mL water and 30 mL Birchwood Casey Perma Blue Liquid Gun Blue for 30 seconds. The casings were then submerged in water. Once dry, the casings were rinsed with BY40, then water, and placed on a test tube support rack to dry. Each casing was observed under an alternate light source at 450 nm with orange goggles.

Method 3 tested was cyanoacrylate fuming followed by powder. Once cyanoacrylate fuming was complete, 100 casings were dusted with magnetic black powder.

Method 4 tested was cyanoacrylate fuming followed by powder followed by acidified hydrogen peroxide (AHP) followed by BY40. The acidified hydrogen peroxide was made by combining 352.5 mL of 5% vinegar with 500 mL of 3% hydrogen peroxide. Once cyanoacrylate fuming was complete, 100 casings were dusted with the magnetic black powder. After dusting, the casings were submerged in the acidified hydrogen peroxide solution for 30 seconds and then submerged in a water bath for 2 minutes. The casings were allowed to dry overnight. The casings were rinsed with BY40, then water, and placed on

le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate (CF), suivi de Basic Yellow 40, puis de poudre. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, 100 cartouches ont été rincées au Basic Yellow 40 (BY40), un colorant composé de deux grammes de poudre jaune basique et d'un litre de méthanol. Chaque cartouche a été rincée à l'eau après le BY40. Le mélange jaune basique a fait l'objet d'essais aux fins d'assurance de qualité. Une fois sèches, les cartouches ont été observées sous un éclairage alternatif de 450 nm, à l'aide de lunettes oranges. Chaque cartouche a été observée, cotée et photographiée à l'aide d'un filtre Promaster Orange YA2 et d'une caméra Nikon D300s. La prochaine étape de la Méthode 1 était la poudre. Chaque cartouche a été enduite de poudre magnétique noire, et cotée.

La méthode 2 consistait en un traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, 100 cartouches ont été plongées pendant 30 secondes dans une solution de bleuissage composée de 30 mL d'eau et de 30 ml de liquide de bleuissage Perma Blue de Birchwood Casey. Les cartouches ont alors été plongées dans l'eau. Une fois sèches, les cartouches ont été rincées au BY40 et à l'eau, puis placées sur un support à éprouvettes pour sécher. Chacune des cartouches a été observée sous un éclairage alternatif de 450 nm à l'aide de lunettes oranges.

La troisième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de poudre. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, 100 cartouches ont été enduites de poudre noire magnétique.

La quatrième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de poudre, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié (AHP) et de BY40. Le peroxyde d'hydrogène acidifié a été fabriqué en mélangeant 352,5 ml de vinaigre à 5 % et 500 ml de peroxyde d'hydrogène à 3 %. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, 100 cartouches ont été enduites de poudre noire magnétique. Après avoir été couvertes de poudre, les cartouches ont été plongées dans la

a test tube support rack to dry. Once dry, the casings were observed under an alternate light source at 450 nm with orange goggles.

Method 5 tested was cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by acidified hydrogen peroxide. Once cyanoacrylate fuming was complete, 100 casings were rinsed with BY40 followed by a water rinse. The casings were allowed to dry. Each casing was submerged in the acidified hydrogen peroxide solution for 30 seconds and then submerged in a water bath for 2 minutes. The casings were allowed to dry and then examined under an alternate light source at 450 nm with orange goggles. A summary of the methods used in this research can be seen in Table 1.

solution de peroxyde d'hydrogène acidifié pendant 30 secondes, puis immergées dans un bac d'eau pendant 2 minutes. On a laissé sécher les cartouches pendant la nuit. Les cartouches ont été rincées au BY40 et à l'eau, puis placées sur un support à éprouvettes pour sécher. Une fois sèches, les cartouches ont été observées sous un éclairage alternatif de 450 nm, à l'aide de lunettes oranges.

La cinquième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de BY40, puis peroxyde d'hydrogène acidifié. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, 100 cartouches ont été rincées au BY40, puis à l'eau. On a laissé sécher les cartouches pendant la nuit. Chaque cartouche a été plongée dans la solution de peroxyde d'hydrogène acidifié pendant 30 secondes, puis immergées dans un bac d'eau pendant 2 minutes. On a alors laissé sécher les cartouches, puis elles ont été examinées sous un éclairage alternatif de 450 nm à l'aide de lunettes oranges. Un résumé des méthodes employées dans le cadre de cette étude est présenté au Tableau 1.

Table 1: Summary of fingerprint development methods used in Phase I
Tableau 1 : Résumé des méthodes de révélation d'empreintes digitales employées au cours de la Phase I

Method 1 Méthode 1	Cyanoacrylate (CA), BY40, Powder Cyanoacrylate (CA), BY40, poudre
Method 2 Méthode 2	CA, gun blue (GB), BY40 CA, bleuissage (GB), BY40
Method 3 Méthode 3	CA, powder CA, poudre
Method 4 Méthode 4	CA, powder, acidified hydrogen peroxide (AHP), BY40 CA, poudre, peroxyde d'hydrogène acidifié (AHP), BY40
Method 5 Méthode 5	CA, BY40, AHP

Phase II

Fifty .40 caliber bullets with brass cartridge casings were used in Phase II. The casings were wiped with a towel, and one mixture of one sebaceous and eccrine sweat fingerprint was placed on each casing. The bullets were fired from a Glock .40 caliber handgun. After fir-

Phase II

Cinquante balles de calibre .40 avec cartouches en laiton ont été employées au cours de la Phase II. Les cartouches ont été essuyées à l'aide d'une serviette, et une empreinte composée d'un mélange de sécrétions de glandes sudoripares et sébacées a été déposée sur chacune de celles-ci. Les balles ont été mises à feu

ing, the casings were collected for testing. The method used on the fired casings was cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40. Once cyanoacrylate fuming was complete, the fired casings were submerged in a gun blue solution of 30 mL water and 30 mL liquid gun blue for 30 seconds. The casings were then submerged in water for 30 seconds. Once dry, the casings were rinsed with BY40, then water, and placed on a test tube support rack to dry. Each casing was observed under an alternate light source at 450 nm with orange goggles and given a rating.

Results

Phase I tested five methods with 100 casings per method. The rating system previously described is subjective on the part of the examiner but was kept consistent by using the same examiner for the rating of each casing. Table 2 gives the total number of each rating for each method, and Table 3 displays the average of the ratings for each method.

avec une arme à feu Glock de calibre .40. Après la mise à feu, les cartouches ont été recueillies aux fins de tests. La méthode employée pour les cartouches mises à feu était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage, puis de BY40. Une fois le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate terminé, les cartouches mises à feu ont été plongées pendant 30 secondes dans une solution de bleuissage composée de 30 ml d'eau et de 30 ml de liquide de bleuissage. Les cartouches ont ensuite été immergées dans l'eau pendant 30 secondes. Une fois sèches, les cartouches ont été rincées au BY40 et à l'eau, puis placées sur un support à éprouvettes pour sécher. Chacune des cartouches a été observée sous un éclairage alternatif de 450 nm à l'aide de lunettes oranges, puis cotées.

Résultats

Au cours de la Phase I, cinq méthodes ont été étudiées, et 100 cartouches ont été mises à l'essai, pour chacune des méthodes. Le système de classement préalablement décrit demeure subjectif et dépend de l'examineur, mais la cohérence de l'étude a été assurée par l'emploi du même examinateur pour le classement de chaque cartouche. Le Tableau 2 donne le nombre total de cartouches correspondant à chaque cote, pour chacune des méthodes, et le Tableau 3 illustre la cote moyenne obtenue pour chaque méthode.

Table 2: Total of each rating for various fingerprint development methods on cartridge casings

Tableau 2 : Total des cotes obtenues pour chacune des méthodes de révélation d'empreintes prélevées sur les cartouches

Rating	Method 1: CF-BY40- Powder	Method 2: CF-GB-BY40	Method 3: CF-Powder	Method 4: CF-Powder- AHP-BY40	Method 5: CF-BY40-AHP
Cote	Méthode 1 : CF-BY40- poudre	Méthode 2 : CF-GB-BY40	Méthode 3 : CA- poudre	Méthode 4 : CF-poudre- AHP-BY40	Méthode 5 : CA-BY40-AHP
0	4	0	40	15	19
1	45	27	46	21	37
2	26	34	12	27	23
3	25	39	2	37	21

Table 3: Average of ratings for various fingerprint development methods on cartridge casings

Tableau 3 : Moyenne des cotes obtenues pour diverses méthodes de révélation d'empreintes prélevées sur les cartouches

Method 1: CF-BY40- Powder	Method 2: CF-GB-BY40	Method 3: CF-Powder	Method 4: CF-Powder- AHP-BY40	Method 5: CF-BY40-AHP
Méthode 1 : CF-BY40- poudre	Méthode 2 : CF-GB-BY40	Méthode 3 : CA- poudre	Méthode 4 : CF-poudre- AHP-BY40	Méthode 5 : CA-BY40-AHP
1.72	2.12	0.76	1.86	1.48

The first method tested was cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by powder. All 100 casings were rated before and after they were dusted with powder. Dusting each casing with powder did not help in visualizing the fingerprint, and cyanoacrylate fuming followed by BY40 was discovered to be a better development method than cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by powder. Figure 1 is an example of cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by powder. Because cyanoacrylate fuming followed by BY40 without powder was discovered to be a better development method, this was the method used when determining the average of ratings and total number of each rating for the development methods. As seen in Table 1, a rating of 1 was given to the majority of the fingerprints developed with cyanoacrylate fuming and BY40. Figure 2 is an example of a latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 given a rating of 2, and Figures 3 and 4 are examples of latent fingerprints given a rating of 3 using method 1.

La première méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de BY40, puis de poudre. Chacune des 100 cartouches a été cotée avant et après avoir été enduite de poudre. L'application de poudre sur chacune des cartouches n'a pas augmenté la clarté des empreintes, et il a été établi que le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40 constitue une méthode de révélation d'empreintes supérieure au traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, puis de poudre. Le Schéma 1 est un exemple de traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, puis de poudre. Puisqu'il a été établi que le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40 sans application de poudre est la meilleure méthode de révélation d'empreintes, cette méthode a été employée pour déterminer la moyenne des cotes et le nombre total de cotes associé à chaque méthode de révélation. Comme l'indique le Tableau 1, une cote de 1 a été attribuée à la plupart des empreintes révélées par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate et BY40. Le Schéma 2 illustre un exemple d'empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, à laquelle une cote de 2 a été attribuée, et les Schémas 3 et 4 donnent des exemples d'empreintes latentes auxquelles une cote de 3 a été attribuée en employant la méthode 1.

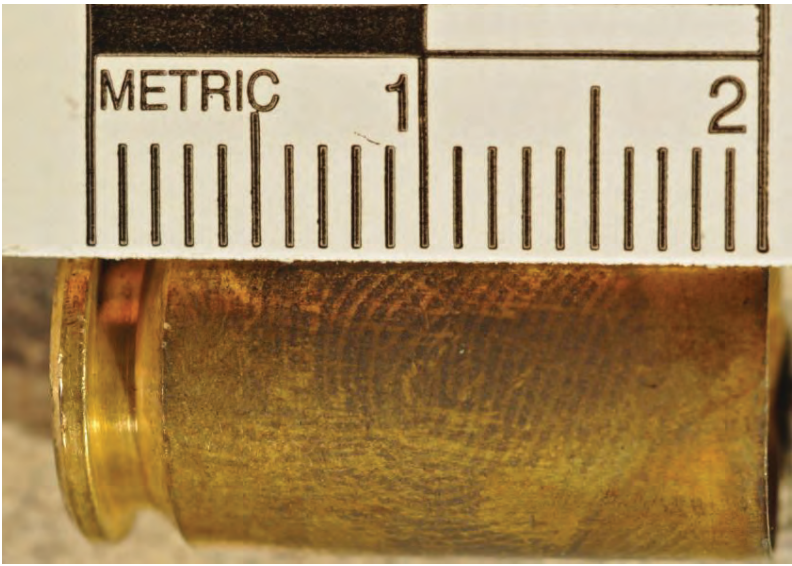


Figure 1: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by magnetic black powder

Schéma 1 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40 et d'une application de poudre noire magnétique

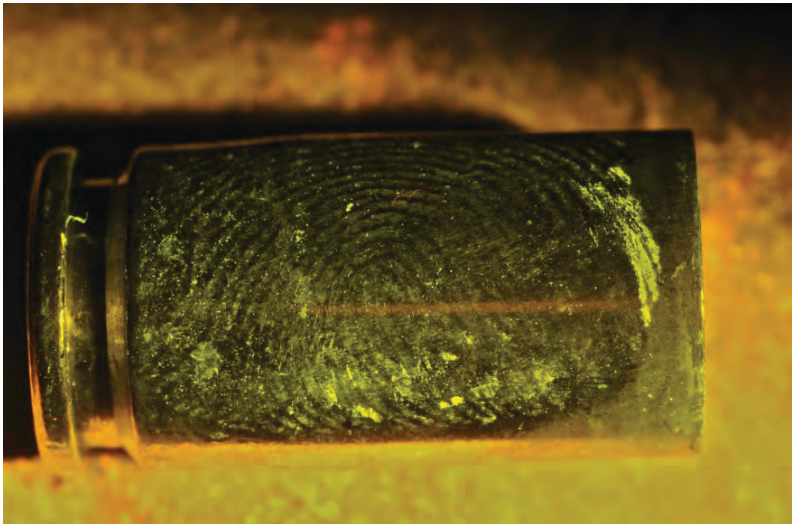


Figure 2: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 given a number 2 rating

Schéma 2 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40 à laquelle une cote de 2 a été attribuée

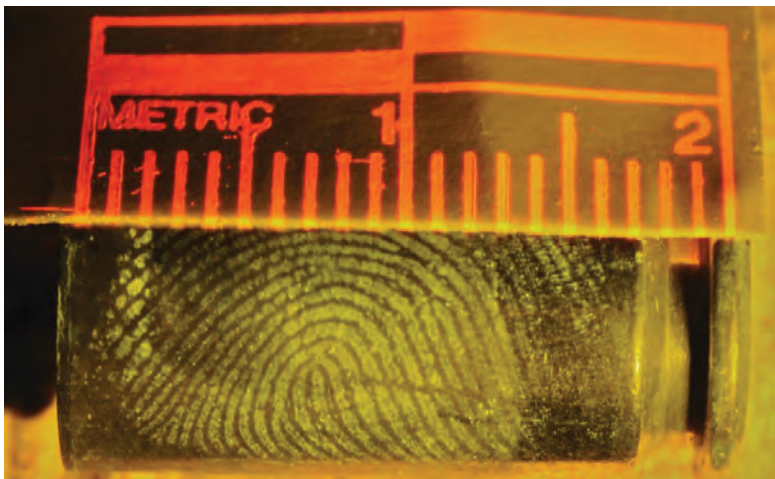


Figure 3: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 given a number 3 rating
 Schéma 3 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40 à laquelle une cote de 3 a été attribuée

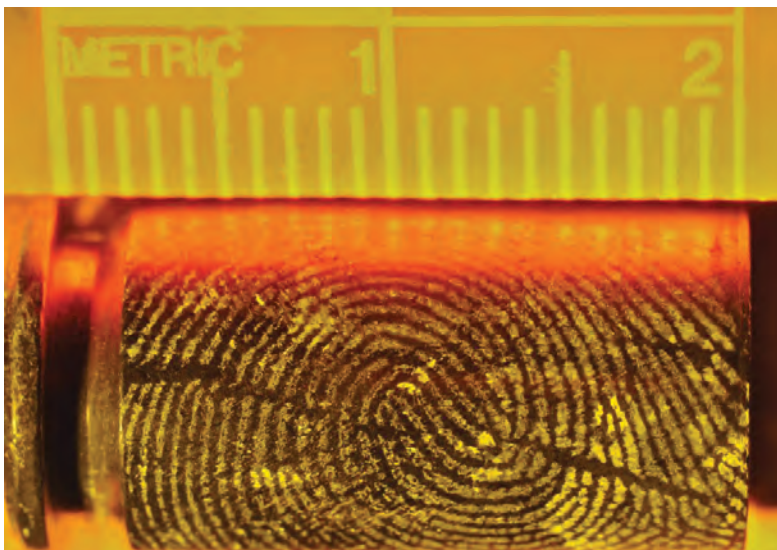


Figure 4: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 given a number 3 rating
 Schéma 4 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, à laquelle une cote de 3 a été attribuée

Method 2 tested was cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40. As noted in Table 1, no fingerprints were given a 0 rating, and the majority of fingerprints were given a rating of 3. As a result, this technique was discovered to be the most successful development method and was used for

La méthode 2 consistait en un traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40. Comme l'illustre le Tableau 1, aucune empreinte digitale n'a reçu une cote de 0 et la plupart des empreintes ont reçu une cote de 3. Par conséquent, il a été établi que cette technique est la méthode de révélation la plus

Phase II of the research. Figures 5 and 6 are examples of latent fingerprints developed with method 2 and given a number 3 rating.

efficace, et a donc été employée au cours de la Phase II de l'étude. Les Schémas 5 et 6 sont des exemples d'empreintes digitales latentes révélées à l'aide de la méthode 2 et ayant reçu une cote de 3.

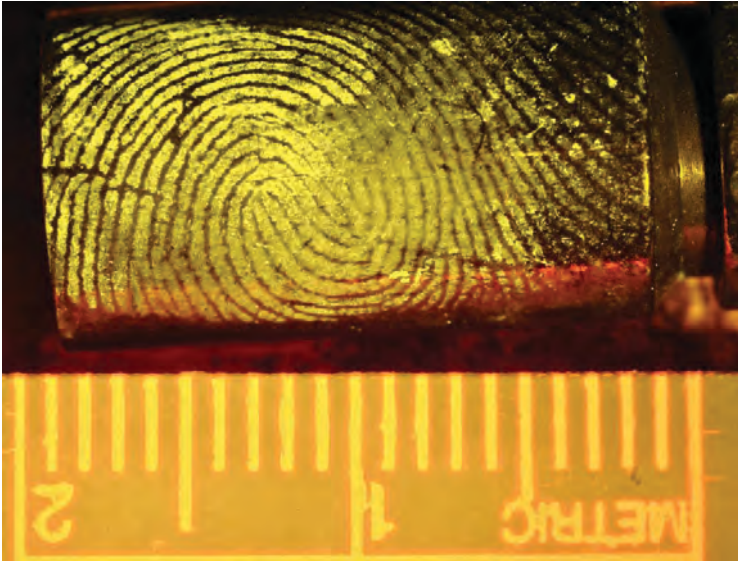


Figure 5: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40
Schéma 5 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40

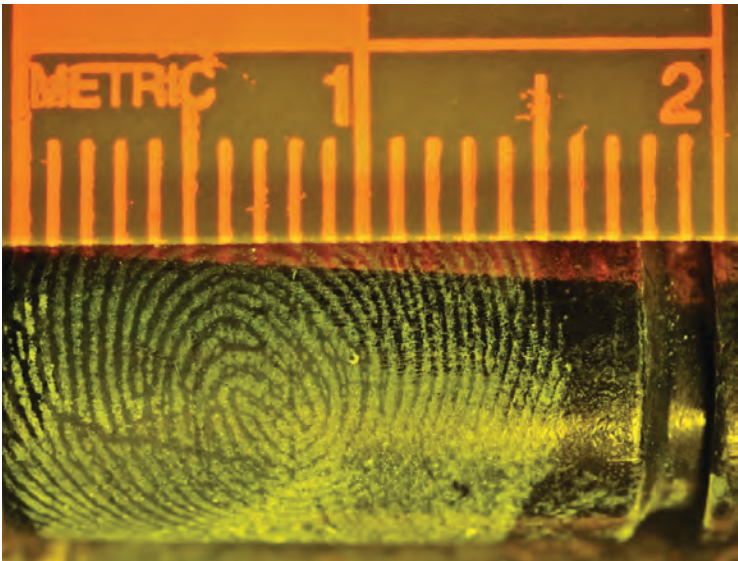


Figure 6: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40
Schéma 6 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40

Method 3 tested was cyanoacrylate fuming followed by magnetic black powder. The majority of fingerprints were given a rating of 0 or 1, and only two fingerprints were given a rating of 3 (Table 1). As a result, this technique was found to be the least successful development method. Figure 7 is an example of a fingerprint given a 0 rating, and Figure 8 is an example of the clearest fingerprint developed with this method.

La troisième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi d'une application de poudre noire magnétique. La plupart des empreintes ont reçu une cote de 0 ou 1, et seulement deux des empreintes ont reçu une cote de 3 (Tableau 1). Par conséquent, il a été établi que cette technique est la méthode de révélation la moins efficace. Le Schéma 7 est un exemple d'une empreinte digitale ayant reçu une cote de 0, et le Schéma 8 offre un exemple de l'empreinte digitale la plus nette obtenue par cette méthode.

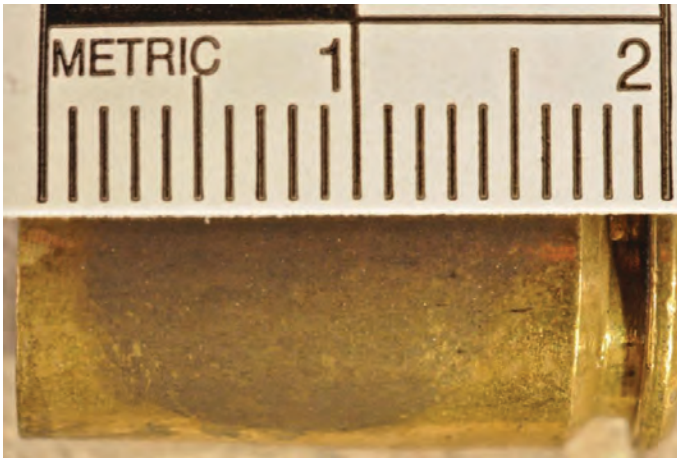


Figure 7: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by powder given a 0 rating followed by BY40

Schéma 7 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi d'une application de poudre, à laquelle une cote de 0 a été attribuée

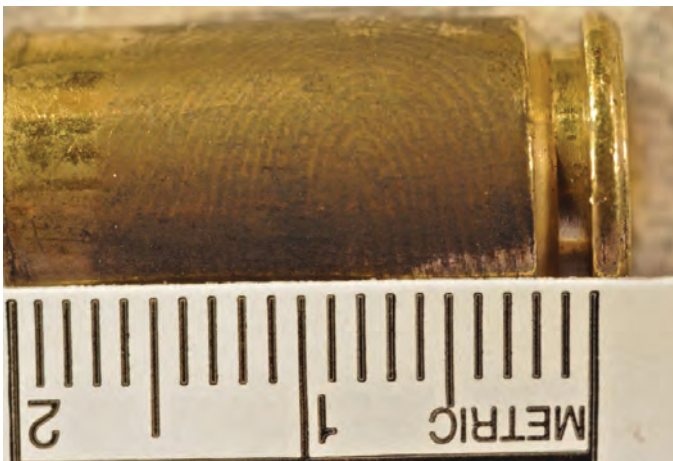


Figure 8: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by powder

Schéma 8 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi d'une application de poudre

Method 4 tested was cyanoacrylate fuming followed by powder followed by acidified hydrogen peroxide followed by

La quatrième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi d'une application de poudre, puis de

BY40. The majority of fingerprints developed with this method were given a rating of 1. Figures 11 and 12 are examples of fingerprints given a rating of 3 developed with method 4.

peroxyde d'hydrogène acidifié (AHP) et de BY40. La plupart des empreintes digitales révélées avec cette méthode ont reçu une cote de 1. Les Schémas 11 et 12 sont des exemples d'empreintes digitales révélées à l'aide de la méthode 4 et ayant reçu une cote de 3.

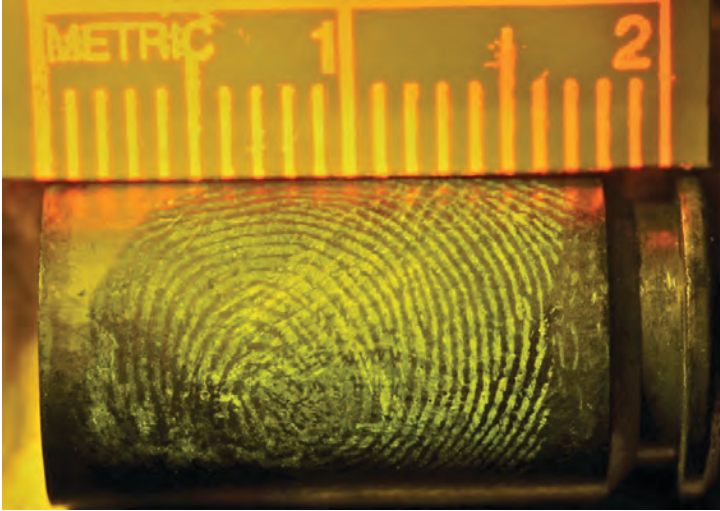


Figure 9: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by powder followed by acidified hydrogen peroxide followed by BY40

Schéma 9 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi d'une application de poudre, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié et de BY40

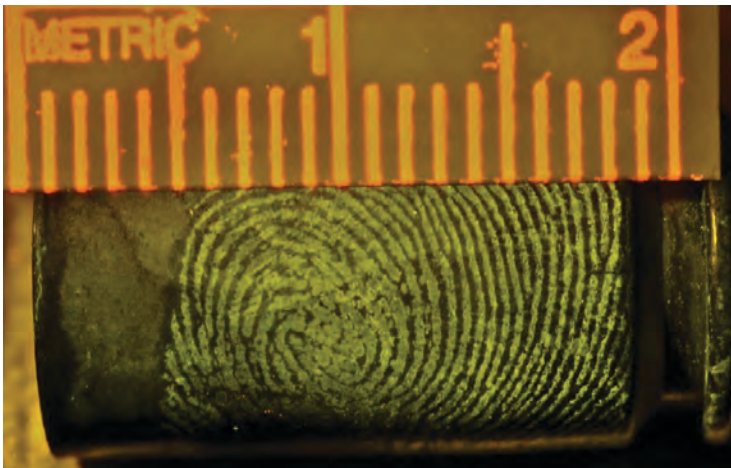


Figure 10: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by powder followed by acidified hydrogen peroxide followed by BY40

Schéma 10 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi d'une application de poudre, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié et de BY40

Method 5 tested was cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by acidified hydrogen peroxide. The majority of fingerprints developed with this method were given a rating of 3, but there were 15 fingerprints that were given a rating of 0 (Table 1). Figures 9 and 10 are examples of fingerprints given a rating of 3 developed with method 5.

La cinquième méthode mise à l'essai était le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de BY40, suivi peroxyde d'hydrogène acidifié. La plupart des empreintes digitales révélées avec cette méthode ont reçu une cote de 3, mais 15 empreintes digitales ont reçu une cote de 0 (Tableau 1). Les Schémas 9 et 10 sont des exemples d'empreintes digitales révélées à l'aide de la méthode 5 et ayant reçu une cote de 3.

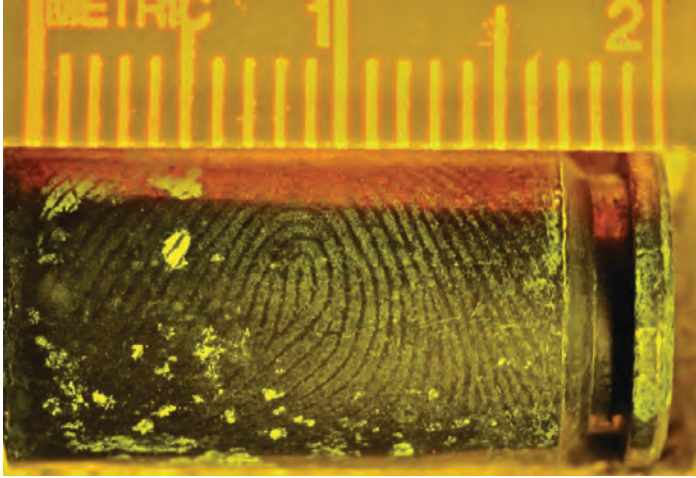


Figure 11: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by acidified hydrogen peroxide

Schéma 11 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié

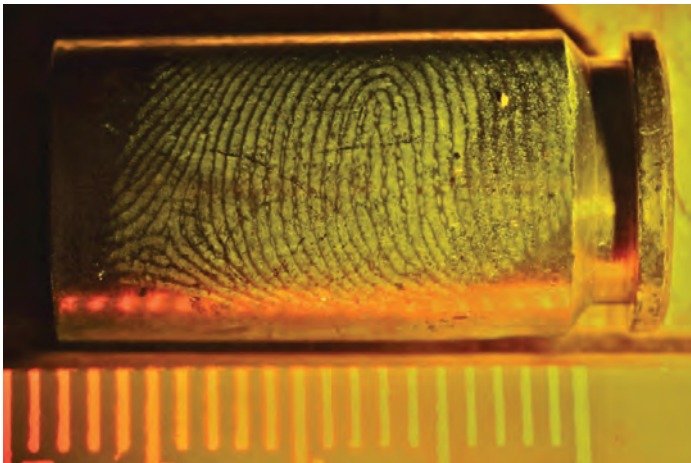


Figure 12: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by BY40 followed by acidified hydrogen peroxide

Schéma 12 : Empreinte digitale latente révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de BY40, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié

Because the most detailed fingerprints were recovered using method 2, this method was tested on fired casings. Out of 50 casings, six were given a rating of 1 and the remainders were given a rating of zero. No identifiable fingerprints were recovered using method 2 on fired casings. Figures 13, 14 and 15 are examples of latent fingerprints developed with cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40.

Puisque les empreintes digitales les plus détaillées ont été révélées en employant la méthode 2, cette méthode a été utilisée sur les cartouches mises à feu. Des 50 cartouches, six ont reçu une cote de 1 et les cartouches restantes ont reçu la cote de zéro. Aucune empreinte digitale identifiable n'a été révélée en employant la méthode 2 sur les cartouches mises à feu. Les Schémas 13, 14 et 15 sont des exemples d'empreintes digitales latentes révélées par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de bleuissage et de BY40.

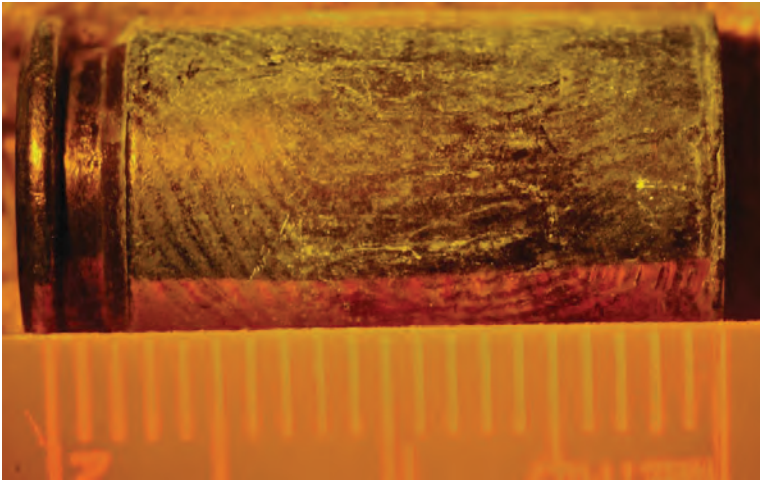


Figure 13: Latent fingerprint developed with cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40 on fired casing

Schéma 13 : Empreinte digitale latente sur cartouche mise à feu révélée par traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40

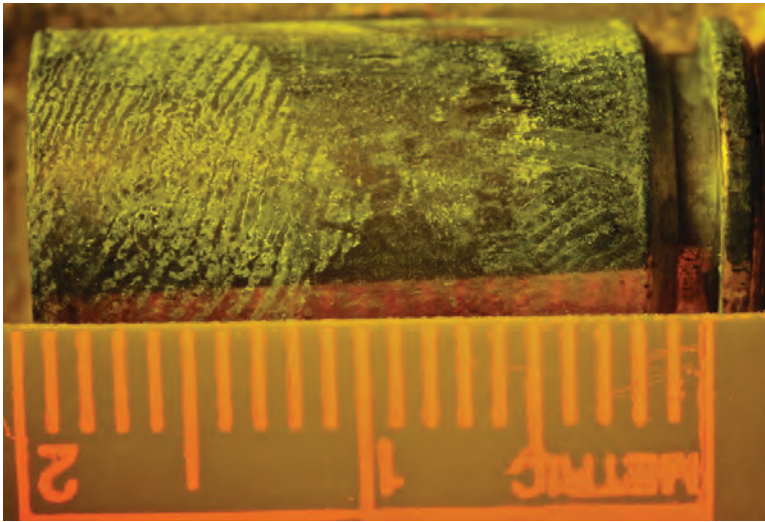


Figure 14: Latent fingerprint developed with cyanocrilate fuming followed by gun blue followed by BY40 on fired casing
Schéma 14 : Empreinte digitale latente sur cartouche mise à feu révélée par traitement aux vapeurs de cyanocrilate, suivi de bleuissage et de BY40

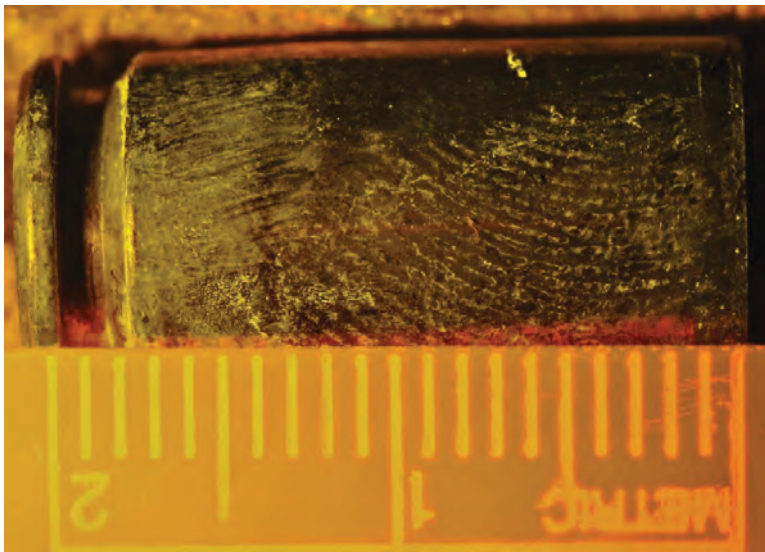


Figure 15: Latent fingerprint developed with cyanocrilate fuming followed by gun blue followed by BY40 on fired casing
Schéma 15 : Empreinte digitale latente sur cartouche mise à feu révélée par traitement aux vapeurs de cyanocrilate, suivi de bleuissage et de BY40

Discussion

Dominick and Laing concluded that cyanoacrylate followed by gun blue followed by BY40 and cyanoacrylate fuming followed by palladium deposition were the best development methods to recover latent fingerprints from cartridge casings (Dominick and Laing 2010). The method that recovered the most detailed fingerprints in this research was cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40. This information follows the conclusion of the study by Dominick and Laing. Methods chosen by Edmiston and Johnson were also researched. They discovered cyanoacrylate fuming followed by black powder followed by acidified hydrogen peroxide followed by dye stain, known as method 4 in this research (Edmiston and Johnson). Method 4, however, received the fourth lowest average and does not support the conclusions by Edmiston and Johnson.

It is not surprising that no fingerprints of comparison value were recovered from the fired casings. Factors such as pressure, environment, and oil and sweat on fingers must combine to produce clear and detailed latent prints. Even in excellent conditions, fingerprints of comparison value are rarely found. When heat, gas, and friction are added, it is even less likely that a detailed fingerprint will be recovered.

Future research could test method 5 on fired casings. Although method 2 had the highest mean of prints of comparison value, method 5 also gave a high average. Other research considerations could include testing metal deposition to develop latent fingerprints on both unfired and fired casings. Because it is often not available to forensic laboratories, metal deposition could be compared to more accessible methods to discover if its benefits outweigh the cost.

Discussion

Dominick et Laing ont conclu que le traitement au cyanoacrylate suivi de bleuissage et de BY40, ainsi que le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de dépôt de palladium constituaient les meilleures méthodes de révélation d'empreintes latentes déposées sur des cartouches (Dominick et Laing, 2010). La méthode qui a permis de révéler les empreintes les plus détaillées au cours de cette étude est le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate suivi de bleuissage et de BY40. Cette information vient à l'appui des conclusions de l'étude de Dominick et Laing. Les méthodes choisies par Edmiston et Johnson ont également été étudiées. Ils ont découvert le traitement aux vapeurs de cyanoacrylate, suivi d'une application de poudre noire, puis de peroxyde d'hydrogène acidifié et de colorant, dite méthode 4 dans la présente étude (Edmiston et Johnson). La méthode 4, cependant, a reçu la quatrième moyenne la plus basse et ne soutient pas les conclusions d'Edmiston et Johnson.

Il n'est pas étonnant qu'aucune empreinte de qualité suffisante pour fins de comparaison n'ait été relevée des cartouches mises à feu. Les facteurs tels que la pression, l'environnement, l'huile et la sueur des doigts, doivent être présents pour produire des empreintes latentes nettes et détaillées. Même en présence d'excellentes conditions, il est rare de trouver des empreintes de qualité suffisante pour fins de comparaison. Lorsque l'on ajoute chaleur, gaz et friction, il est encore moins probable que des empreintes détaillées puissent être relevées.

Les travaux de recherche futurs pourraient étudier la méthode 5 sur des cartouches mises à feu. Bien que la méthode 2 ait obtenu la moyenne la plus élevée d'empreintes de qualité suffisante pour fins de comparaison, le méthode 5 a également obtenu une moyenne élevée. Les facteurs de recherche supplémentaires à considérer incluent les essais par dépôt métallique pour révéler les empreintes latentes sur les cartouches mises à feu et non mises à feu. Parce qu'ils sont rarement accessibles aux

Additional considerations include other evidence that may need to be taken from the casing. Destruction of DNA can occur with certain fingerprint development methods. If DNA testing on the casing is necessary, the most optimal method may have to change to avoid destroying any DNA evidence. The casing may also need to be examined for tool marks. Gun blue etches the surface of the casing while acidified hydrogen peroxide cleans the surface. Acidified hydrogen peroxide might be a better development method if firearm examination is needed (Swofford et al. 2013).

Conclusion

In conclusion, five development methods were tested to determine the optimal development method on unfired casings, and the best method was then tested on fired casings. One method, cyanoacrylate fuming followed by gun blue followed by BY40, was discovered to be superior and was tested on fired casings. Although no prints of comparison value were developed with method 2 on fired casings, this method can be used on unfired casings to develop latent fingerprints with clear detail.

laboratoires médico-légaux, les essais par dépôt métallique pourraient être comparés à d'autres méthodes plus accessibles, afin d'établir si les avantages qu'ils confèrent l'emportent sur les coûts.

Les facteurs supplémentaires à considérer incluent les autres éléments de preuve qui pourraient devoir être recueillis des cartouches. Il se peut que l'ADN soit détruite par certaines méthodes de révélation d'empreintes. S'il est nécessaire d'effectuer un test d'ADN sur une cartouche, il est possible qu'il soit nécessaire de changer la méthode optimale, afin d'éviter toute destruction de l'ADN. Il est également possible que la cartouche doive être examinée pour vérifier si elle présente des marques d'outils. Le bleuissage incruste la surface des cartouches, alors que l'application de peroxyde d'hydrogène acidifié la nettoie. Le peroxyde d'hydrogène acidifié pourrait constituer une méthode de révélation s'il est nécessaire d'examiner l'arme à feu (Swofford et al., 2013).

Conclusion

En conclusion, cinq méthodes de révélation ont été étudiées, afin d'établir la méthode optimale de révélation sur des cartouches non mises à feu, et la meilleure méthode a été employée lors des tests effectués sur des cartouches mises à feu. Une méthode, le traitement par vapeurs au cyanoacrylate, suivi de bleuissage et de BY40 s'est révélée supérieure et a été employée sur les cartouches mises à feu. Bien qu'aucune empreinte de qualité suffisante pour fins de comparaison n'ait pu être obtenue en utilisant la méthode 2 sur les cartouches mises à feu, cette méthode peut être employée sur des cartouches non mises à feu, pour révéler des empreintes latentes nettes et détaillées.

Acknowledgements

The following people should be acknowledged for their help in this study:

Mrs. Catherine Rushton MSFS, technical advisor from Marshall University

Dr. Pamela Staton, topic advisor from Marshall University

Investigator Ryan Cook from Pennington County Sheriff's Office for providing fired casings

Remerciements

Il convient de remercier les personnes suivantes pour l'aide apportée au cours de cette étude :

Mme Catherine Rushton SEEM, Conseillère technique, Marshall University

Dre Pamela Staton, Conseillère, Marshall University

Ryan Cook, chercheur du bureau du shérif du comté de Pennington pour fournir des boîtiers de feu

References

1. Champod C, Lennard C, Margot P, Stoilovic M. Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions. Florida: CRC Press LLC; 2004.
2. Dominick A, Laing K. 2010. A Comparison of Six Fingerprint Enhancement Techniques for the Recovery of Latent Fingerprints from Unfired Cartridge Cases. *Journal of Forensic Identification* 61(2): 155-165.
3. Edmiston K, Johnson J. 2009. Determining an Optimal Sequence for Chemical Development of Latent Prints on Cartridge Casings and Shotgun Shells. *Journal of Forensic Sciences* 54(6): 1327-1331. Available from: interscience.wiley.com.
4. Lee H, Gaensslen R. *Advances in Fingerprint Technology*. 2nd ed. Florida: CRC Press LLC; 2001.
5. [NIJ] National Institute of Justice. 2011. *The Fingerprint Sourcebook*. Washington, DC: U.S. Department of Justice. 9-9.
6. Swofford H, Paul L, Steffan S, Bonar D. 2013. Development of Latent Fingerprints of Fired Brass Cartridge Cases: Impact of Latent Print Development Using Acidified Hydrogen Peroxide on Forensic Firearm and Toolmark Examinations. *Journal of Forensic Identification* 63(4): 359-368.

Please send correspondence to/Veuillez envoyer toutes:

Katie Sullivan

Pasadena Police Department

207 N. Garfield Ave Pasadena, CA 91101

USA

Email: ksullivan@cityofpasadena.net

THE USE OF 3D SCANNING AND COMPARISON METHOD IN THE IDENTIFICATION OF SHOVEL IMPRESSIONS IN SOIL

UTILISATION DE LA MÉTHODE PAR BALAYAGE TRI-DIMENSIONNEL ET COMPARAISON DANS L'IDENTIFICATION D'EMPREINTES DE PELLE DANS LE SOL

*Ou Bai, University of Toronto Mississauga, Forensic Sciences Program
Eugene Liscio PEng., University of Toronto Mississauga, Forensic Sciences Program*

In the context of Forensic Anthropology, clandestine graves refer to unmarked graves that are usually used as hiding places for dead bodies. When discovered, a clandestine grave is usually excavated to recover the body and evidences within. Tool Impressions can be left on the grave wall during the construction of the grave (1). Sometimes the tool impressions can still be seen after careful excavation of the grave. The revealed impressions will then be documented and analyzed to determine the type of tool used to construct the clandestine grave (2). Shovels are commonly used in cases where the crimes are premeditated. When a perpetrator plans to kill a victim, he or she may also plan the disposal of the body. If the perpetrator planned to hide the body by means of burial, he or she will most likely bring a shovel to prepare for the burial (1). Identifying the shovel used in the construction of a clandestine grave can provide valuable information to associate a potential suspect to the crime (Dr. Tracy Rogers, personal communication).

The use of three-dimensional (3D) scanning and comparison method has been tested in the collection and identification of footwear impressions (3, 7), tire impressions (3), and bite marks (4-6, 8). These tests proved that the 3D scanning and comparison method is highly efficient and able to capture more details than traditional methods (3, 6-8). If the 3D scanning and comparison

Dans le contexte de l'anthropologie médico-légale, une tombe clandestine désigne une tombe anonyme généralement employée pour dissimuler un cadavre. Une fois découverte, une tombe clandestine est généralement excavée afin de récupérer le cadavre et les éléments de preuve qui s'y trouvent. Certaines empreintes peuvent avoir été laissées par les outils employés lors du creusage de la tombe (1). Il arrive parfois que des traces d'outils puissent être découvertes en excavant la tombe avec soin. Les empreintes prélevées seront alors consignées et analysées, afin de déterminer le type d'outil utilisé pour creuser la tombe clandestine (2). Les pelles sont fréquemment utilisées lors de crimes prémédités. Lorsque l'auteur d'un meurtre planifie son crime, il est possible qu'il ou elle planifie également le mode d'élimination du cadavre. Si l'auteur du meurtre avait prévu de dissimuler le cadavre en l'enterrant, il est très probable qu'une pelle sera utilisée pour préparer le site d'enfouissement (1). L'identification de la pelle utilisée lors du creusage d'une tombe clandestine peut fournir de précieux renseignements pouvant permettre de relier un suspect potentiel à un crime (Dre Tracy Rogers, communication personnelle).

L'utilisation de la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison a été testée lors de la collecte et de l'identification d'empreintes de chaussures (3,7), de pneus (3) et de traces de morsures (4-6, 8). Ces tests ont révélé que la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison est très efficace et permet de détecter plus de détails que les méthodes traditionnelles (3, 6-8). Si la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison peut être validée

method can be validated for the use of the identification of shovel impressions, it can provide great aid in criminal investigations involving clandestine graves.

Material and Methods

The similarities between 3D models of round-tipped shovels and shovel impressions were evaluated using 3D deviation analysis. 3D models of 20 shovel impressions and the convex (back) side of five round-tipped shovels were created. Shovels A, B, C, and D were brand new and visibly different from one another in either size, shape of the tip, or curvature. Shovel E was a used version of shovel D. Shovel E was used to dig shallow pits in plastic tubs containing densely packed soil to create shovel impressions. The impressions with the complete curve of the shovel tip were used in this study. Each 3D shovel model was compared to each 3D shovel impression model to generate a percentage of similarity. The comparison results were analyzed using a one-way analysis of variance (ANOVA) test to determine whether the 3D scanning and comparison method can distinguish between different round-tipped shovels when compared to shovel impressions created by shovel E.

3D Scanning and Model Creation

Two sets of data were collected for this study. One set was the 3D models of the five round-tipped shovels; the other set was the 3D models of the 20 shovel impressions created by shovel E. Only the tip portions of the shovels were used in the comparison process since the centre of the shovel tends to experience distortion during the digging process (Eugene Liscio, personal communication). Six centimetres were measured from the tip of each shovel and marked with masking tape. The shovels were then treated with matte finish white spray paint to enhance laser reflection and achieve high quality scan-

pour identifier les empreintes de pelles, elle pourrait apporter une aide inestimable dans les enquêtes criminelles impliquant des tombes clandestines.

Matériaux et méthodes

Les similitudes entre les modèles tri-dimensionnels et les empreintes de pelles rondes ont été analysées en employant une analyse tri-dimensionnelle des écarts. 20 modèles tri-dimensionnels et empreintes de la face convexe (endos) de pelles rondes ont été créés. Les pelles A, B, C, et D étaient entièrement neuves et différaient visiblement les unes des autres de par leur taille, la forme de leur pointe et leur courbe. La pelle E était une version usagée de la pelle D. La pelle E a été utilisée pour creuser des fosses peu profondes dans des bacs en plastique remplis de terre compactée, pour créer des empreintes de pelle. Seules les empreintes révélant la courbe entière de la pointe de la pelle ont été utilisées aux fins de cette étude. Chaque modèle tri-dimensionnel de pelle a été comparé à chacune des empreintes tri-dimensionnelles, afin d'obtenir un pourcentage de similitude. Une analyse de variance à un critère de classification a été utilisée pour analyser les résultats de la comparaison, afin de déterminer si la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison peut permettre de distinguer entre différentes pelles rondes, par rapport aux empreintes laissées par la pelle E.

Balayage tri-dimensionnel et création de modèle

Deux ensembles de données ont été recueillis aux fins de cette étude. Le premier ensemble comprenait des modèles tri-dimensionnels de cinq pelles rondes et le deuxième, des modèles tri-dimensionnels de 20 empreintes de pelle créées par la pelle E. Seules les extrémités des pelles ont été utilisées lors du processus de comparaison, puisque la partie centrale de celles-ci tend à se déformer durant le creusage (Eugene Liscio, communication personnelle). Six centimètres ont été mesurés depuis la pointe de chaque pelle et marqués à l'aide d'une bande de masquage adhésive. Les pelles ont alors été traitées à l'aide d'une peinture aérosol blanc mat, afin d'améliorer la réflexion du laser et d'obtenir un balay-

ning results. Targets were marked on the shovel using permanent marker to guide the later alignment process (Figure 1). Targets were applied to the shovel impressions in the soil tub by placing five push-pins around each impression (Figure 2).

Each shovel and shovel impression was scanned using the NextEngine 3D Laser Scanner attached to a laptop computer featuring the software ScanStudio HD. The NextEngine 3D Laser Scanner has been used in many scientific studies and is known to generate highly accurate 3D representations of objects with dense point clouds. The scan quality was set to single scan, high definition, and wide distance in ScanStudio HD. The shovel or the soil tub containing the shovel impression was held upright and placed 30cm in front of the scanner (Figure 3). Three scans were taken for each shovel and shovel impression at different angles to capture more details (Figure 4).

Using the ScanStudio HD software, the three scans were aligned with the guide of the targets (Figure 1) and fused into one 3D model. The excess soil captured around the shovel impressions were trimmed off.

age d'excellente qualité. Les cibles ont été marquées sur la pelle à l'aide d'un feutre indélébile, afin de guider le processus ultérieur d'alignement (Schéma 1). Les cibles ont été fixées aux empreintes de pelle dans le bac de terre, en positionnant cinq punaises autour de chaque empreinte (Schéma 2).

Chaque pelle et empreinte de pelle a été balayée à l'aide d'un scanner laser tri-dimensionnel NextEngine relié à un ordinateur portable doté du logiciel ScanStudio HD. Le scanner laser tri-dimensionnel NextEngine a été employé dans le cadre de plusieurs études scientifiques et est reconnu comme étant capable de produire des représentations extrêmement précises d'objets composés de nuages de points denses. La qualité de la numérisation a été réglée à un balayage unique, grande distance, à haute définition, dans ScanStudio HD. La pelle, ou le bac de terre contenant l'empreinte de pelle, a été tenue en position verticale et placée 30 cm devant le scanner (Schéma 3). Trois balayages ont été réalisés pour chaque pelle et empreinte de pelle, en utilisant des angles différents pour capter une image plus détaillée (Schéma 4).

Les trois balayages ont été alignés à l'aide des cibles, avec le logiciel ScanStudio HD (Schéma 1), puis fusionnés en un seul modèle tri-dimensionnel. L'excédent de terre recueilli autour des empreintes de pelles a été éliminé.



Figure 1: The three scans for each shovel were aligned with the guide of the targets in ScanStudio HD. Six centimetres from the tip of the shovel was measured and marked with masking tape before applying spray paint. Schéma 1 : Les trois balayages réalisés pour chaque pelle ont été alignés à l'aide des cibles, avec le logiciel ScanStudio HD. Six centimètres ont été mesurés depuis la pointe de chaque pelle et marqués à l'aide d'une bande de masquage adhésive, avant l'application de peinture aérosol.

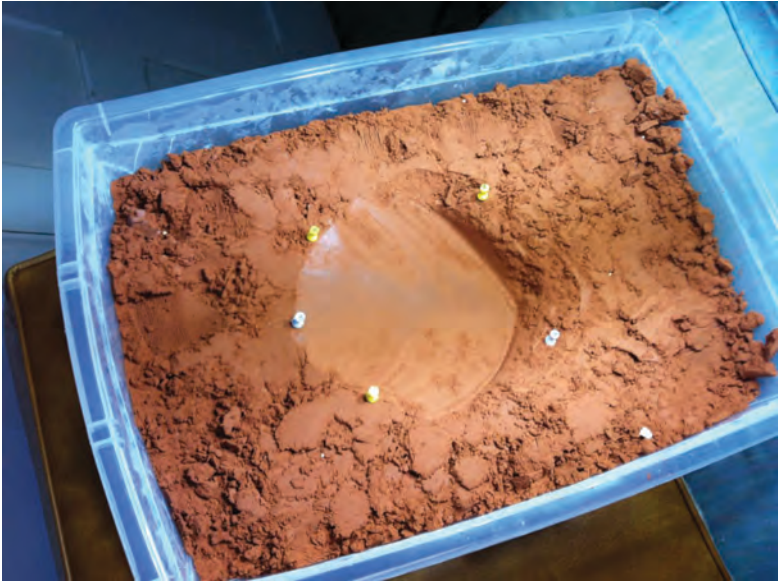


Figure 2: Five pushpins were placed around each shovel impression to serve as targets for alignment.

Schéma 2 : Cinq punaises ont été placées autour de chaque empreinte de pelle, afin de guider l'alignement.



Figure 3: The NextEngine 3D Laser Scanner was set up on a tripod and attached to a laptop computer featuring the software ScanStudio HD. The shovel was held up and positioned 30cm in front of the scanner.

Schéma 3 : Le scanner tri-dimensionnel NextEngine a été monté sur un trépied et relié à un ordinateur portable doté du logiciel ScanStudio HD. La pelle a été maintenue en position verticale et placée 30 cm devant le scanner.



Figure 4: Three scans were taken at different angles to capture more details.

Schéma 4 : Trois balayages ont été réalisés à des angles différents, afin de capter une image plus détaillée.

3D Deviation Analysis

Each of the five shovel models was compared to all 20 shovel impression models, resulting in 100 comparisons in total. The comparison process was carried out in CloudCompare Version 2.4, an open-source software. CloudCompare is designed to compare two 3D entities, identify deviations, and calculate distances between the two. The similarity between the two models was determined by the percentage of the shovel located between 1.0 mm to 5.0 mm away from the shovel impression when the two models were positioned in the optimal alignment. The two models were determined to be in optimal alignment when their curves were aligned and the models were not crossing through each other (Figure 5). The two models were opened in CloudCompare and roughly aligned with each other using the “Translate/Rotate” tool and then trimmed into similar sizes. The curves were aligned using the automated registration tool in CloudCompare. This function positions the two models with the least average distances between all points within the models. The shovel model was then trimmed with the guide of the masking tape placed on the

Analyse tri-dimensionnelle des écarts

Chacun des cinq modèles de pelle a été comparé à chacun des 20 modèles d’empreintes de pelle, portant le nombre total de comparaisons à 100. Le processus de comparaison a été réalisé à l’aide du logiciel libre CloudCompare Version 2.4. CloudCompare est conçu pour comparer deux entités tri-dimensionnelles, identifier les écarts et calculer la distance entre les deux. La similitude entre les deux modèles a été déterminée en fonction du pourcentage de pelle situé à une distance de 1,0 à 5,0 mm de l’empreinte de pelle, lorsque les deux modèles étaient positionnés suivant un alignement optimal. Un alignement optimal existe lorsque les courbes des deux modèles sont alignées et que les modèles ne s’entrecroisent pas (Schéma 5). Les deux modèles ont été ouverts dans CloudCompare et grossièrement alignés l’un par rapport à l’autre à l’aide de l’outil de rotation, puis rognés jusqu’à ce que leur taille corresponde. Les courbes ont été alignées à l’aide de l’outil d’enregistrement automatique de CloudCompare. Cette fonction permet de positionner les deux modèles en minimisant les distances moyennes entre tous les points des modèles. Le modèle de pelle a ensuite été rogné en utilisant la bande de masquage placée sur la pelle avant le

shovel prior to scanning and only left with the 6cm of the tip. After registration, the models might cross through each other due to the differences in their curvatures. To eliminate the crossing, the two models were moved further apart from each other using the “Translate/Rotate” tool until no cross-through is visible.

Once the two models were in optimal alignment, the distance between the two models was calculated using the “Calculate Distance” tool in CloudCompare. The percentage of the shovel model within each distance range from the shovel impression was provided by CloudCompare. When the curvatures of the two models were very different, parts of the two came in contact while the rest of the two models were far apart from each other, with only a small section in the intermediate distance range (Figure 5a). When the curvatures of the two models were identical, the two models could be placed in close distance without any contact (Figure 5b). The percentage of the shovel models located between 1.0 mm to 5.0 mm away from the shovel impression models was determined to be the percentage of similarity because portions of the shovel model closer than 1.0 mm and further than 5.0 mm were likely caused by contact or dissimilarities between the two models, respectively.

balayage en guise de guide, et couvrant seulement les 6 derniers centimètres de la pointe. Après l’enregistrement, il est possible que les modèles s’entre-croisent en raison des différences au niveau de leurs courbes. Pour éliminer la possibilité d’entrecroisement, les deux modèles ont été éloignés l’un de l’autre à l’aide de l’outil de translation/rotation, jusqu’à ce qu’aucun croisement ne demeure visible.

Une fois les deux modèles parfaitement alignés, la distance entre ceux-ci a été calculée à l’aide de l’outil de calcul de distance de CloudCompare. Le pourcentage du modèle de pelle se trouvant à l’intérieur de chaque plage de distance de l’empreinte de pelle a été calculé par CloudCompare. Lorsque les courbes des deux modèles étaient très différentes, certaines portions se touchaient, alors que le reste demeurait éloigné et un petit pourcentage seulement était situé dans la plage de distance intermédiaire (Schéma 5a). Lorsque les courbes des deux modèles étaient identiques, les deux modèles pouvaient être placés à proximité l’un de l’autre sans aucun contact (Schéma 5b). Il a été établi que le pourcentage des modèles de pelle situé à une distance de 1,0 à 5,0 millimètres des modèles d’impression de pelle correspondait au pourcentage de similitude, car certaines portions du modèle de pelle situées à moins de 1,0 millimètre, et à plus de 5,0 millimètres, étaient sans doute causées par contact ou dissemblance entre les deux modèles, respectivement.

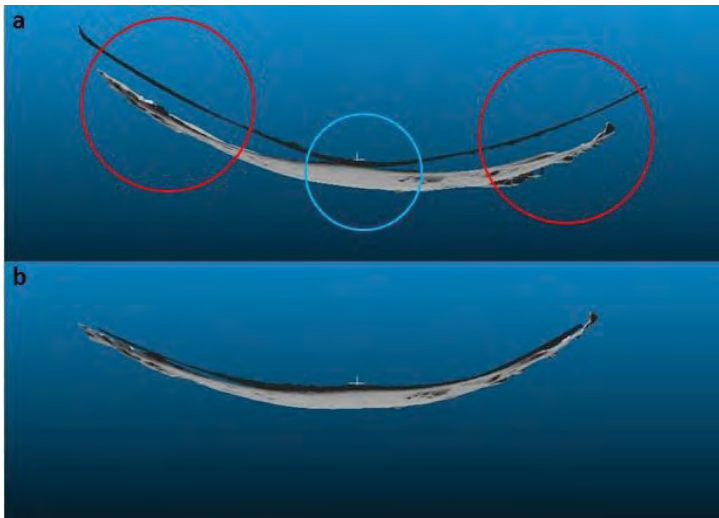


Figure 5: 3D models of shovel and shovel impression were positioned in optimal alignment. a) The curvatures of the shovel and the impression were different, blue circle indicates the point of contact; red circles indicate areas where the shovel and impression are far apart. b) The curvatures of the shovel and the impression were similar.

Schéma 5 : Des modèles tri-dimensionnels de pelle et d’empreinte de pelles ont été parfaitement alignés. a) Les courbes de la pelle et de l’empreinte différaient : le cercle bleu indique le point de contact; les cercles rouges indiquent les zones où la pelle et l’empreinte étaient distantes l’une de l’autre. b) Les courbes de la pelle et de l’empreinte étaient semblables.

Result and Analysis

The result of the one-way ANOVA test showed statistically significant differences in the comparison results for the five shovels ($F=54.16$, $p<0.0005$). A box plot of the results is shown in Figure 6. Tukey’s multiple comparison procedure with family confidence level of 95% was used for post hoc analysis. Shovel E showed significantly higher percentage of similarity to the shovel impressions than any of the other shovels. Shovel D showed significantly higher percentage of similarity than shovels A, B, and C. There was no significant difference between shovels A and C or B and C. The results from the statistical analysis was consistent with the fact that shovel E was used to create the shovel impressions and shovel D had the most similar shape to shovel E.

Résultat et analyse

Le résultat de l’analyse de variance à un facteur contrôlé (ANOVA) démontre des différences significatives dans les résultats de comparaisons obtenus pour cinq des pelles ($F=54,16$, $p<0,0005$). Un diagramme en boîte présente les résultats au Schéma 6. Un test de Tukey à comparaisons multiples et niveau de confiance de 95 % pour le groupement a été utilisé pour l’analyse post-hoc. Le pourcentage de similitude obtenu pour la pelle E par rapport aux empreintes de pelles était significativement plus élevé que pour toute autre pelle. La pelle D montre un pourcentage de similitude substantiellement supérieur à celui des pelles A, B et C. Il n’y avait aucune différence significative entre les pelles A et C, ou B et C. Les résultats de l’analyse statistique s’expliquent par le fait que la pelle E a été utilisée pour créer les empreintes de pelle et que la forme de la pelle D se rapproche le plus de celle de la pelle E.

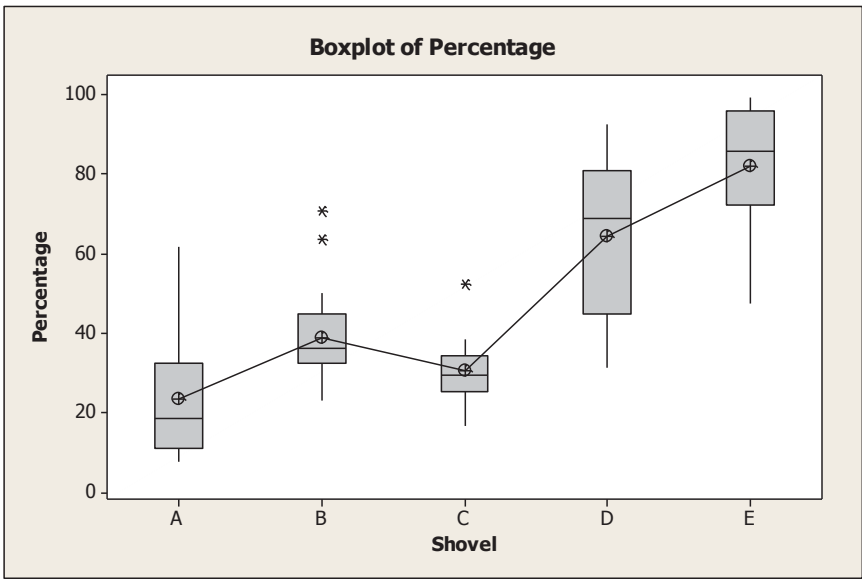


Figure 6: Box plot showing the differences between percentages of similarity between each shovel.

Schéma 6 : Diagramme en boîte démontrant les différences entre les pourcentages de similitude entre les pelles.

Figure 7 provides a visual comparison between the results from a known match comparison (Figure 7a) and a known non-match comparison (Figure 7b). In the match comparison result, majority of the shovel model is located between 2.02 mm and 3.98 mm away from the impression model, and the furthest distance between the two models is 5.15 mm (Figure 7a). In the non-match comparison result, majority of the shovel model is located between 5.25 mm and 13.00 mm away from the impression model, and the furthest distance between the two models is 20.76 mm (Figure 7b).

Le Schéma 7 propose une comparaison visuelle entre les résultats obtenus lors de la comparaison d'éléments dont la correspondance est connue (Schéma 7a) et ceux obtenus lors de la comparaison d'éléments dont la non-correspondance est connue (Schéma 7b). Le résultat de la comparaison d'éléments dont la correspondance est connue démontre que la majorité des modèles de pelle se situe entre 2,02 et 3,98 mm du modèle d'empreinte, et que la distance maximale entre les deux modèles est de 5,15 mm (Schéma 7a). Le résultat de la comparaison d'éléments dont la non-correspondance est connue démontre que la majorité des modèles de pelle se situe entre 5,25 et 13,00 mm du modèle d'empreinte, et que la distance maximale entre les deux modèles est de 20,76 mm (Schéma 7b).

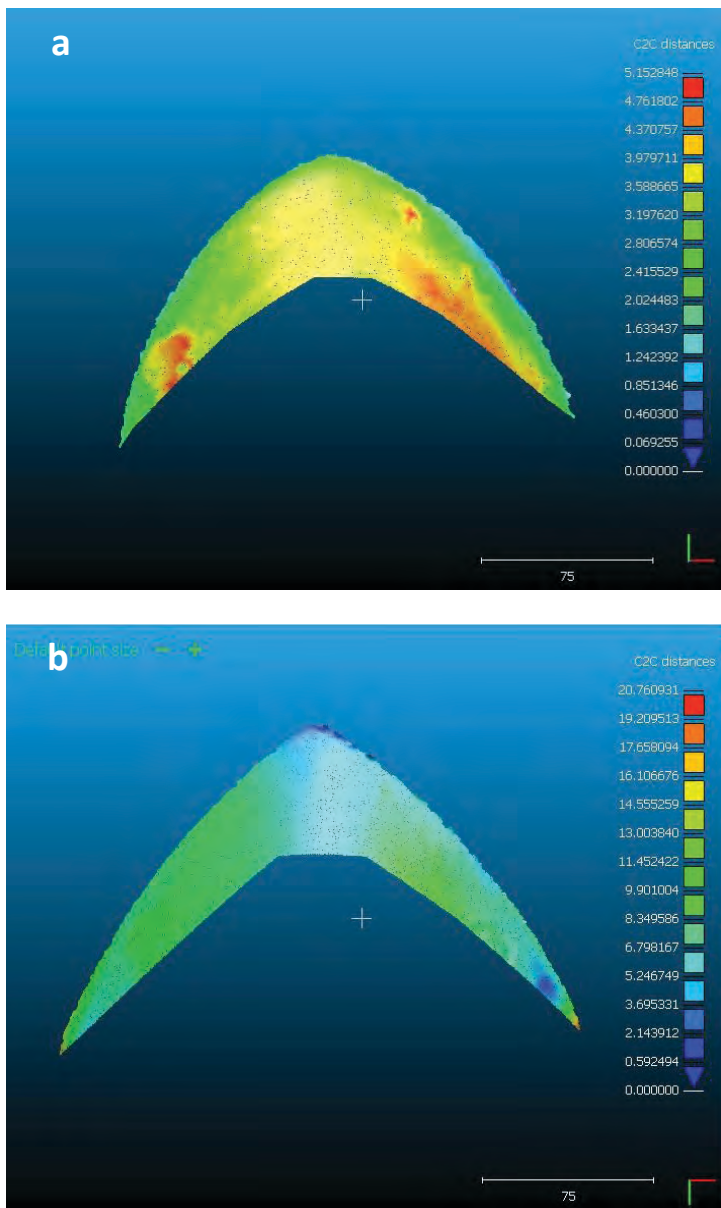


Figure 7: comparison results provided by CloudCompare, a) Result of a match comparison (Shovel E vs. Impression #20). b) Result of a non-match comparison (Shovel A vs. Impression #20).

Schéma 7 : résultats des comparaisons obtenus avec CloudCompare, a) Résultat de comparaison obtenu avec des éléments dont la correspondance est connue (Pelle E vs. Empreinte #20). b) Résultat de comparaison obtenu avec des éléments dont la non-correspondance est connue (Pelle A vs. Empreinte #20).

Discussion and Conclusion

The results of the one-way ANOVA test and Tukey's multiple comparison procedure indicated that the 3D scanning and comparison method with the use of NextEngine 3D Laser Scanner, ScanStudio HD, and CloudCompare had successfully distinguished between different round-tipped shovels when compared to shovel impressions in soil. The ultimate purpose of this study is to test the ability of 3D scanning and comparison method in shovel identification for its potential use in criminal cases involving clandestine graves. Although this research showed significant results, this method is not yet ready to be used in real life situations.

To achieve high quality scans of the shovels and better accuracy in the comparison process, it is recommended to clean the shovel and treat the shovels with matte finish white spray paint before scanning. Therefore if a shovel is recovered in a criminal case as evidence and to be scanned for comparison, soil samples should be taken before the shovel is prepared for scanning.

This study only involved the use of round-tipped shovels. Similar research should be conducted for straight-edged shovels since straight-edged shovels can also be used in the construction of clandestine graves. In addition, this research was conducted under a highly controlled environment with minimum interference. The level of distortion in the shovels was controlled by only digging shallow pits in soil, which required little force to be applied to the shovels and caused minimum amount of distortion. The quality of the shovel impressions was controlled by only using impressions with the complete curve of the shovel tip for comparison. These factors cannot be controlled in real life situations. Therefore more researches should be done involving more interfer-

Discussion et conclusion

Les résultats de l'analyse de variance à un facteur contrôlé (ANOVA) et du test de Tukey à comparaisons multiples indiquent que la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison réalisée à l'aide du scanner tri-dimensionnel NextEngine et des logiciels ScanStudio HD et CloudCompare parvient à distinguer entre différents types de pelles rondes, lorsque comparés à des empreintes de pelle trouvées dans le sol. Cette étude vise principalement à établir la capacité de la méthode par balayage tri-dimensionnel et comparaison à identifier des pelles, en vue d'une utilisation éventuelle dans les affaires pénales impliquant des tombes clandestines. Bien que cette étude présente des résultats significatifs, cette méthode n'est pas encore prête à être utilisée dans des situations de la vie réelle.

Afin de réaliser des balayages de qualité supérieure et d'améliorer la précision du processus de comparaison, il est recommandé de nettoyer et de traiter les pelles avec une peinture en vaporisateur matte de couleur blanche avant le balayage. Par conséquent, si une pelle est récupérée comme pièce à conviction dans le cadre d'une affaire pénale et doit être balayée pour fins de comparaison, les échantillons de sol devraient être recueillis avant que la pelle ne soit apprêtée pour le balayage.

Seules des pelles rondes ont été utilisées pour cette étude. Des études analogues devraient être entreprises pour des pelles à aube droite, puisque celles-ci sont susceptibles d'être utilisées lors du creusage de tombes clandestines. En outre, cette étude a été réalisée dans un environnement très contrôlé avec un minimum d'interférence. Le degré de déformation des pelles a été minimisé en ne creusant que des fosses peu profondes ne requérant qu'un minimum de force et ne causant que des déformations mineures. La qualité des empreintes de pelle a été contrôlée en n'employant que les empreintes de la courbe entière de la pointe pour fins de comparaison. Ces facteurs ne

ing factors on the quality of the shovel impressions before this method can be validated to use in criminal cases.

peuvent pas être contrôlés dans des situations réelles. Voilà pourquoi des études plus approfondies devraient être menées, impliquant plus de facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité des empreintes de pelles, avant que cette méthode ne puisse être validée pour des affaires criminelles.

References

1. Connor MA. *Forensic Methods: Excavation for the Archaeologist and Investigator*. Plymouth, UK: AltaMira Press. 2007
2. Hochrein MJ. The Dirty Dozen: The Recognition and Collection of Toolmarks in the Forensic Geotaphonomic Record. *J Forensic Ident* 1997; 47(2):171-198
3. Buck U, Albertini N, Naether S, Thali MJ. 3D Documentation of Footwear Impressions and Tyre Tracks in Snow with High Resolution Optical Surface Scanning. *Forensic Sci Int* 2007; 171: 157-164
4. Lasser AJ, Warnick AJ, Berman GM. Three-Dimensional Comparative Analysis of Bitemarks. *J Forensic Sci* 2009; 54(3): 658-661
5. Tuceryam M, Li F, Blitzer HL, Parks ET, Platt JA. A Framework for Estimating Probability of a Match in Forensic Bitemark Identification. *J Forensic Sci* 2011; 56(S1): S83-S89
6. Thali MJ, Braun M, Markwalder TH, Brueschweiler W, Zollinger U, Malik NJ, Yen K, Dirnhofer R. Bite Mark Documentation and Analysis: the Forensic 3D/CAD Supported Photogrammetry Approach. *Forensic Sci Int* 2003; 135: 115-121
7. Bennett MR, Huddart D, Gonzalez S. Preservation and Analysis of Three-Dimensional Footwear Evidence in Soils: The Application of Optical Laser Scanning. In *Criminal and Environmental Soil Forensics*. Ritz K, Dawson L, Miller D, eds. Netherlands: Springer Netherlands. 2009
8. Naether S, Buck U, Campana L, Breitbeck R, Thali M. The Examination and Identification of Bite Marks in Foods Using 3D Scanning and 3D Comparison Methods. *Int J Legal Med* 2012; 126: 89-95

Please send correspondence to/Veuillez envoyer toutes:

Eugene Liscio, P. Eng

Phone: (416) 704-2695

Email: eugene.liscio@utoronto.ca

PRESIDENT'S MESSAGE



October is just around the corner, and with it comes the 36th Annual CIS educational conference in Vancouver. Hopefully many of you are taking the opportunity to visit beautiful Vancouver and take in what promises to be an enlightening conference. The 2015 organizing committee has put a lot of effort into this conference, as have past organizing committees. As the outgoing president, I would like to thank all of the folks in Vancouver for their hard work, and for representing the CIS in what promises to be a grand fashion.

Unfortunately my time as President seems so short, as I'm sure it does for all who have had the fortune to be in this position. Adding to this was a busy year that prevented me from contributing as much time as I had hoped. As always, I have enjoyed my interactions with the other members who are involved in the society, or members who simply had questions.

I would like to personally thank the dedication and continuing efforts of; Treasurer Don Harrison, Past President John Aitkenhead who provided a lot of guidance as well as assistance with the website, and the Identification Canada Journal Editor Wade Knaap, who ensures we have a conduit for sharing information. If you are reading this, then you are most likely viewing the electronic version of the Identification Canada Journal. This format is still very new for the CIS, so we appreciate any feedback or suggestions you may have regarding the journal.

The journal requires the input or submissions from you as members, to provide ideas, revelations or guidance to other members. It is imperative as a society that was founded on the premise of sharing information that we continue to share interesting discoveries or research via the journal. So please share your cases, discoveries, studies or experiences by having them published.

For those who are involved in the administration of the CIS in some way, I as a member appreciate your dedication, and for those who are not, please consider doing so at some point. Hopefully I will see some of you in Vancouver.

Take Care and Be Safe!

Fraternally,



Dwayne Raymond
President
Canadian Identification Society

MESSAGE DU PRÉSIDENTE



Octobre approche à grands pas et marque l'arrivée de la 36^{ème} conférence éducative annuelle de la Société canadienne de l'identité à Vancouver. J'espère que plusieurs d'entre vous profiteront de l'occasion pour visiter la magnifique ville de Vancouver et participer à cette conférence, qui promet d'être très instructive. Le comité organisateur de 2015, fidèle à la tradition de ses prédécesseurs, a investi des efforts considérables dans cette conférence. À titre de président sortant, je tiens à remercier tous nos gens de Vancouver pour leur dur labeur et pour représenter la SCI de façon si grandiose.

Malheureusement, mon mandat de président m'a semblé très court, et je suis certain que ceux qui ont eu l'honneur d'occuper ce poste partagent ce sentiment. En outre, cette année très chargée m'a empêchée de contribuer autant que je l'aurais souhaité. Comme par le passé, j'ai beaucoup apprécié mes interactions avec les autres membres impliqués au sein de la société, ainsi qu'avec ceux qui avaient tout simplement des interrogations à m'adresser.

Je tiens à remercier personnellement notre trésorier Don Harrison, notre ancien président John Aitkenhead, qui nous a foruni une aide précieuse avec le site Web, ainsi que rédacteur de l'Identification Canada Journal, Wade Knaap, pour leur dévouement et leur engagement continus. Si vous lisez ces lignes, vous visionnez sans doute la version numérique de l'Identification Canada Journal. Comme il s'agit d'un nouveau format pour la SCI, nous vous invitons à nous faire part de vos commentaires ou suggestions au sujet du journal.

Le journal requiert la participation et les contributions de ses membres. C'est ce qui nous permet d'offrir les idées, révélations et conseils dont les autres membres ont besoin. Il est essentiel que notre société, qui s'appuie sur le principe de partage de l'information, continue à partager ses découvertes et recherches intéressantes par l'entremise du journal. Nous vous prions donc de publier vos cas, découvertes, études ou expériences de cette façon.

Pour ceux d'entre vous qui participent à l'administration de la SCI, je tiens à ce que vous sachiez à quel point j'apprécie, en tant que membre, le dévouement dont vous faites preuve. J'invite également ceux d'entre vous qui ne sont pas impliqués, à vous joindre un jour à cet effort. Au plaisir de vous voir à Vancouver.

Prenez bien soin de vous!

Amicalement,

Dwayne Raymond
Président
Société canadienne de l'identité

GUIDELINES FOR AUTHORS

Submitting authors should provide the following for consideration of publication:

1. An electronic – digital copy emailed to the Editor at the following address:
identcanadaeditor@gmail.com
(Include “Submitted for Publication” in the subject line)
2. Maximum file size should not exceed 10MB to permit unobstructed emailing.
3. The work should be formatted in Microsoft Word®.
4. Illustrations and photographs can be included in the article or saved separately in accordance with maximum file sizing.
5. A covering letter indicating that all contributors to the work have approved the paper and agreed to its publication. Submissions resulting from research conducted with forensic laboratories must ensure approval has been granted as per corporate or organizational policies. Written consent is required.

Layout Requirements:

1. Text should be double spaced, in Times New Roman 12 point font, 1.5” margins with pages numbered sequentially at the bottom right of each page.
2. The first page should be a title page with the authors full contact details.
3. A short abstract is desirable describing the purpose, basic procedures, main findings and principal conclusions.
4. Illustrations should be of high contrast and clearly marked with sufficient information to relate to the text.
5. Photographs submitted should be within the file size range of 2 – 5MB and will be published in colour whenever possible.
6. References should be numbered consecutively in the order that they appear in the text.

These guidelines are not intended to discourage CIS members from submitting papers to Identification Canada, but to assist in formatting material to expedite the publication process. Papers will not be rejected for failing to comply with these guidelines, but may be delayed in the publication process.

Identification Canada is a peer review journal. All submissions are subject to review and approval by the Editorial Board. Submissions approved for publications become the sole property of the Canadian Identification Society. Articles that have been or are being considered for publication in other journals will not be accepted, and those declined by Identification Canada will be returned to the author and may be subsequently submitted to other journals at that time.

Please consider submitting your cases, studies and experiences with others by publishing in Identification Canada.

DIRECTIVES POUR LES AUTEURS

Les auteurs doivent fournir les éléments suivants avant de soumettre un article pour publication :

1. Une copie électronique – copie numérique envoyée par courriel au rédacteur à l'adresse suivante : identcanadaeditor@gmail.com
(En inscrivant « Soumis pour publication » dans la ligne objet)
2. La taille maximum du fichier ne doit pas dépasser 10 Mo afin d'assurer l'envoi du courriel sans obstruction.
3. Le document doit être formaté sous Microsoft WordMD.
4. Les illustrations et les photographies peuvent être incluses dans l'article ou enregistrées séparément conformément à la taille de fichier maximum.
5. Une lettre d'accompagnement indiquant que tous les collaborateurs du document ont approuvé l'article et qu'ils autorisent sa publication. Les articles soumis résultants d'une recherche menée en collaboration avec les laboratoires d'identification judiciaire devront recevoir l'autorisation selon l'exigence décrite dans les politiques organisationnelles ou d'entreprise. Un consentement par écrit est nécessaire.

Exigences de mise en page :

1. Le texte doit être à double interligne, la police utilisée doit être Times New Roman d'une taille de 12 points, les marges doivent avoir 3,8 cm (1,5 po) et les pages doivent être numérotées de façon séquentielle dans la partie inférieure droite de chaque page.
2. La première page doit être une page de titre contenant les coordonnées complètes des auteurs.
3. Un résumé analytique est préférable pour décrire l'objet, les procédures de base, les principales découvertes et les principales conclusions.
4. Les illustrations doivent être en contraste élevé et clairement balisées avec suffisamment d'information pour être reliées au texte.
5. Les photographies doivent être soumises avec une plage de taille de fichier de 2 à 5 Mo et elles seront publiées en couleur lorsque possible.
6. Les références doivent être numérotées de façon consécutive de manière à ce qu'elles apparaissent dans le texte.

Ces directives n'ont pas pour objet de décourager les membres de la SCI de soumettre des articles à Identification Canada, mais bien pour faciliter le formatage de documents afin d'accélérer le processus de publication. Les articles ne seront pas rejetés même s'ils ne se conforment pas avec ces directives, mais il peut y avoir un délai dans le processus de publication.

Identification Canada est un journal évalué par des pairs. Toutes les soumissions d'article sont assujetties à être évaluées et approuvées par le comité de rédaction. Les articles soumis approuvés pour publication deviennent la propriété exclusive de la Société canadienne de l'identité. Les articles qui ont été publiés ou en processus d'être publiés dans d'autres journaux ne seront pas acceptés et ceux qui sont refusés par Identification Canada seront retournés à l'auteur et peuvent être soumis à nouveau à d'autres journaux à ce moment.

Veuillez envisager de soumettre vos cas, études et expériences avec d'autres en publiant dans Identification Canada.

AWARD WINNERS

Past Presidents

78-79 Scott J.J. Raybould
79-80 C. F. Cecil Brown
80-81 Donald Nelson
81-82 William R. Pryde
82-83 Archie G. A. Purgavie
83-84 John E. Duncan
84-85 S. H. Sim Wentzell
85-86 Robert L. Bridgewater
86-87 Kenneth J. Collier
87- William Donald Dixon
87-88 Spencer M. Hilton
88-89 Ross E. Reed
89-90 Donald F. Taylor
90-91 H. Gregg McKinnon
91-92 James R. McConnell
92-93 Anthony J. Bouwmeester
93-94 Janet N. Holt
94-95 Ronald E. Yeomans
95-96 Herbert J. M. Durand
96-97 Bryan Amos
97-98 J.D. (Bert) Hudon
98-99 Robert B. Kennedy
99-00 M. Brent Walker
00-01 Scott Brown
01-02 Henry Kinsella
02-03 Pat Downey
03-04 Glen Saunders
04-05 Mary Beeton
05-06 Grant Boulay
06-07 Paul Gagnon
07-08 Shelly Massey
08-09 Alexandre Beaudoin
09-10 Matthew Lewandowski
10-11 Stu Wyatt
11-12 Wade Knaap
12-13 Shawna Laird
13-14 John Aitkenhead

Recipients of the Foster Award

Brian E. Dalrymple
Harold G. Tuthill
Robert A. McPherson
Jack Milligan
Maurice E. Wolff
Paul Morin
David Ashbaugh
Robert Kennedy
Pat Laturnus
Maurice Nadeau
Alexandre Beaudoin & Della Wilkinson

Recipients of the Michael J. Cassidy Award

Wayne Harnum
Don Hulsman
Rob Gervais
Shelly Massey
Bruce Hamblin

Recipients of the Editors Award

Paul Brisson
Rod Deighton Mark Christiansen

Recipients of the Tiller Award

Archie G. A. Purgavie
Brian Ward
Angus Noseworthy
Kenneth Lugg
David Zauner
Carey Smith
David Banks
Wayne Harnum
David E. Black
Gary Leydier
Al Misner
David J. Hamer
Alexander D. McMurrich
Douglas Handy
Ronald M. Gilbert
Leonard B. Shaw
Robert B. Kennedy
Joseph Slemko
W. Derrick Swiderski
William B. Benjamin
Suki Thind
Michael Reid
Sharon Smith
John D. Stewart
Alexandre Beaudoin
Bruce Hamblin
Grant Boulay
Denis P. Turcotte

Recipients of Jack Milligan

Achievement Award

RCMP – Ottawa Latent Fingerprint Bureau
Bradley J. Butler

CIS Friction Ridge Certification Committee

John Aitkenhead
Shawna Laird
Jean Seguin
Ralph Gutoskie

Recipients of the William Donald Dixon Memorial Research and Essay Awards

1989 John Badowski
1990 Byron Ferguson
1991 David Ashbaugh
1994 Ron Yeomans
2000 Tara Nicholls
2009 Zain Bhaloo
2011 Requell Weisbrod

Honorary Members

Judge René J. Marin, Ottawa
D-Commr. A. C. Potter, RCMP Retired, Victoria
David C. Day, St. John's
Ed Beeton, Durham Regional
Police Service

EXECUTIVES AND DIRECTORS 2014/2015

President

Dwayne Raymond, New Westminster Police
Department FIS
555 Columbia Street
New Westminster, BC. V3L 1B2
Tel: (604) 529-2526 Fax: (604) 529-2401
draymond@nwpolice.org

1st Vice-President

J.L. Jean Seguin, S/Sgt.
Royal Canadian Mounted Police
Legislative Reform Initiative
73 Leiken Drive, M5-3-101,
Mail stop 103
Ottawa, ON. K1A 0R2
Tel: (613) 843-6784 Cell: (613) 868-1744
jean.seguin@rcmp-grc.gc.ca

2nd Vice-President

Scott Stevenson, RCMP "L" Division FIS
153 Maypoint Road
Charlottetown, PEI. C1E 1X5
Tel: (902) 368-9300 Fax: (902) 566-7199
scott.stevenson@rcmp-grc.gc.ca

3rd Vice-President

Vacant

Past President

John Aitkenhead OPP FIS Peterborough Unit
441 Landsdowne Street East
Peterborough, ON. K9J 0A4
Tel: (705) 742-4340 ext.7320 Fax: (705) 742-5882
John.Aitkenhead@opp.ca

Administrative Officer

Stu Wyatt, New Westminster Police FIS
555 Columbia Street
New Westminster, BC. V3L 1B2
Tel: (604) 529-2464 Fax: (604) 529-2451
skwyatt@shaw.ca

British Columbia

Hal Hamilton
Vancouver Police Department - F.I.U.
3585 Graveley Street
Vancouver, BC. V5K 5J5
Tel: (604) 717-3310
hal.hamilton@vpd.ca

Alberta

Jack Neri, RCMP Lethbridge – FIS
427 Stafford Drive South
Lethbridge, AB. T1J 4G2
Tel: (403) 329-5027
jack.neri@rcmp-grc.gc.ca

Saskatchewan

Vacant

Manitoba

Stephane Boulet
Winnipeg Police Service, Division # 42
PO Box 1680
Winnipeg, MB. R3C 2Z7
Tel: (204) 986-6218 Fax: (204) 942-7755
sboulet@winnipeg.ca

Combined Territories

Jim Giczl, RCMP Whitehorse FIS
4100 4th Avenue
Whitehorse YT. Y1A 1H5
Tel: (867) 667-5542 Fax: (867) 393-6792
james.giczl@rcmp-grc.gc.ca

Ontario

Amber Manocchio, Assistant Manager, Forensic
Services
Ontario Forensic Pathology Service
25 Morton Shulman Avenue
Toronto, ON. M3M 0B1
Tel: (647) 329-1954 Fax: (416) 314-4060
amber.manocchio@ontario.ca

Quebec

Kevin Cooper, Longueuil Police Service de Police
6840, Boulevard Milan
Brossard QC. J4Z 2A3
Tel: (450) 463-7100 poste 5023
kevin.cooper@ville.longueuil.qc.ca

New Brunswick

Michel Labbé
RCMP FIS
900 Vanier Boulevard
Bathurst, NB. E2A 3N2
Tel: (506) 548-7811
michel.labbé@rcmp-grc.gc.ca

Nova Scotia

Vacant

Prince Edward Island

Julie Rix, RCMP "L" Division FIS
153 Maypoint Road
Charlottetown PEI. C1E 1X5
Tel: (902) 368-9300 Fax: (902) 566-7199
julie.rix@rcmp-grc.gc.ca

Newfoundland and Labrador

Chris Saunders, RCMP Grand Falls-Windsor FIS
PO Box 420, 100 Trans Canada Highway
Grand Falls-Windsor, NL. A2A 2J8
Tel: (709) 489-7916 Fax: (709) 489-5733
chris.saunders@rcmp-grc.gc.ca

Director(s) at Large:

J.L. (Jonathan) Baltzer, Sgt.
NCO i/c RCMP Wood Buffalo FIS
105 Paquette Drive,
Fort McMurray, AB. T9K 0P5
Tel: (780) 788-4096 Fax: (780) 788-4091
jonathan.baltzer@rcmp-grc.gc.ca

Della Wilkinson, RCMP Ottawa
1200 Vanier Parkway, NPS Building
Ottawa, ON. K1A 0R2
Tel: (613) 993-3059 Fax: (613) 957-9156
della.wilkinson@rcmp-grc.gc.ca

Wade Knaap
The University of Toronto Mississauga
Forensic Science Program
The Terrence Donnelly Health Sciences Complex
3359 Mississauga Road North, Room 404
Mississauga, ON. L5L 1C6
Tel: (905) 569-4259 Fax: (905) 569-4424
identcanadaeditor@gmail.com