

GUNSHOT RESIDUE: INFORMATION FOR INVESTIGATORS

What is GSR

All ammunition contains a primer and gunpowder inside the cartridge. When discharged, the primer explodes and the gunpowder burns to produce intense heat and pressure that fires the bullet (or shot pellets) from the barrel of a firearm. The intense heat also creates a soot or ash that vents from the barrel, chamber, ejection port, etc. of the firearm. This soot is called gunshot residue (GSR) and can deposit on the shooter's hands, face and clothing. GSR can also deposit on another person or object nearby when a firearm is fired.

GSR is a mixture of different things and will at least include residue from the bullet (usually lead), the ammunition cartridge (brass or steel), the burned gunpowder and most importantly, the exploded primer. The forensic link is established in the search-for primer residue in GSR. The primer residue is characteristic of having come-from the discharge of ammunition in a firearm. Primer residue is microscopic and cannot be seen with the naked eye. Special equipment at the forensic laboratory is required to identify primer residue in GSR.

GSR Analysis

The primary goal of the analysis of a GSR sample is to find primer residue. A minimum of one primer residue particle characteristic of firearm discharge is required to conclude GSR was detected. The significance of this evidence can vary depending on the chain of events surrounding a particular case, such as how much time elapsed before the suspect was sampled, or what other chemical residue the suspect came into contact-with prior to sampling.

Finding primer residue and identifying GSR, can corroborate a suspect fired a firearm, was in close proximity to a firearm being discharged or came into contact with another source of GSR, such as handling a firearm. However, because a person can also be exposed to GSR by transfer from another source unrelated to the incident, finding GSR on a person has value when corroborated by other evidence. Contact the Forensic Assessment Centre (FAC) to speak with a subject matter expert (SME) in Trace Evidence Services if you have any further questions.

Sampling persons for GSR

Please read the "Gunshot Residue Kit Instructions and Form", which can be found at the following website:

<https://nflssnlj.wixsite.com/info/forms>

GSR Persistence and Time Limits

GSR is not tacky and will not stick to skin for a long time. GSR will shed from the hands and face of a shooter quickly. Physical activity of a shooter after an incident will accelerate the loss of GSR. Washing of hands or face can strip away GSR. Sampling should be done as soon as possible after the shooting event. If in custody, the activity of a shooting suspect should be restricted to reduce loss of GSR from the hands and face (ex. go to bathroom and wash his/her hands).

Samples obtained from the hands and face of a person must be collected within 12 hours of the shooting. RCMP Forensic Lab policy will not accept surface skin samples taken beyond 12 hours of the reported incident,

because it is not realistic to expect GSR to remain on the hands of a living person after that much elapsed time. GSR can be transferred from person to person or from objects to person, and as more time passes before sampling a suspect, the deposition of GSR from another source unrelated to the shooting event becomes more likely. Therefore samples collected beyond 12 hours will not be accepted for analysis.

Clothing, Vehicles and other Objects (not persons)

Trace Evidence Services (TES) has changed case acceptance criteria for incoming GSR service requests. Authorization is prioritized **only** for forensic samples of **greatest probative value**, which includes sampling stubs collected from persons (**hands & face**), or **gloves/masks/balaclava** sent to the laboratory for examination. GSR can adhere to clothing for long periods of time and can persist on vehicle surfaces indefinitely. The time frame of when GSR may have been deposited on clothing or a vehicle is uncertain. Examination of vehicle samples or any other clothing (except gloves or masks) for GSR has low probative value and is declined for GSR analysis at NFLS.

If clothing (other than masks or gloves) is to be sent for biology (DNA) examination at NFLS, but you wish to have it analyzed for GSR as well, sample the clothing exhibit for GSR first before sending to NFLS. It is recommended that you contact your local Forensic Identification Services (FIS) unit and request that an FIS member examine and sample the clothing for GSR. Any GSR stubs collected from clothing exhibits (other than masks or gloves) must be packaged and sent to a private laboratory for analysis.

The following general steps are recommended when sampling objects for GSR:

1. Do not handle firearms before sampling item(s) for GSR.
2. Do not wear outer clothing that has recently been exposed to firearms. Alternatively, a clean gown or Tyvek suit can be worn over top of clothing.
3. Wash hands and wear new disposable gloves.
4. For clothing, use a clean work surface that has not been exposed to firearms:
 - a. Clean/wipe the work surface before using
 - b. Cover with disposable butcher paper before placing the item on top for sampling
 - c. Place items to be sampled on top of butcher paper and lay out flat.
5. Use adhesive sampling stubs from a commercially purchased GSR kit to stub clothing for GSR. Other sample collection tools may not be accepted by private laboratories for GSR analysis.
6. Stub items on areas believed to have been exposed to firearm discharge.
7. Avoid stubbing stains that may contain biological material (DNA).
8. Seal stubs in a suitable container to preserve the sample.
9. Contact a private laboratory for testing and follow their instructions for packaging and shipping.

Do not sample masks or gloves yourself. Contact the NFLS laboratory to have gloves and/or masks examined.

Other Limitations

GSR samples taken from individuals with gunshot wounds **will not be accepted** under any circumstances for lab analysis, because GSR will be found at a point of bullet impact irrespective of the distance away from the muzzle. If a suspect was found in possession of a firearm or expended ammunition, GSR samples collected will not be accepted. GSR cannot normally identify a unique brand or calibre of ammunition, because primer residue is generic from different ammunition manufacturers. In instances where foreign or unusual ammunition is found (example: non-toxic or lead-free shotgun shells), any expended cartridge case(s) seized

from scene must be submitted for GSR examination as well. Contact the FAC.

The absence of GSR may result from several circumstances including, but not limited to:

Person:

- The individual did not discharge a firearm;
- The individual was not in proximity to a firearm being discharged;
- Any GSR (if originally present) was lost or removed by routine daily activity or washing/wiping of the skin;
- A mask and/or gloves were worn, preventing deposition of GSR particles on the skin in the first place;
- The ammunition discharged did not produce primer particles characteristic of conventional GSR. Such examples include lead-free or non-toxic ammunition, and some 0.22 calibre rimfire;
- Sampling was not effective, which may result from sampling dirty surfaces;
- No GSR was present on the specific areas sampled.

Object (Mask, Gloves):

- The object was not in proximity to a firearm being discharged;
- The ammunition discharged did not produce particles characteristic of conventional GSR. Such examples include lead-free or non-toxic ammunition, and some 0.22 calibre rimfire ammunition;
- Sampling was not effective, which may result from sampling dirty surfaces;
- No GSR was present on the specific areas sampled.

Reach-back for Technical Assistance

For further assistance or information contact the Forensic Assessment Centre (FAC) at 1-866- 677-5227 or by email at FAC-CEJ@rcmp-grc.gc.ca,

Ordering GSR Kits

GSR kits that satisfy forensic requirements for quality, format and supply capacity can be purchased directly from suitable alternative suppliers listed below. This list is provided for information purposes only and is not intended as an endorsement by the NFLS. Be sure to follow RCMP instructions for best practice in the collection of GSR from a person (see URL link above).

DAVTECH Analytical Services (Canada) Inc.
133 Walgreen Road, Ottawa, ON K0A 1L0
Tel: (613) 831-6009
URL: <https://davtech.ca/> (check for your local contact)
Email: sales@davtech.ca

Arrowhead Scientific – Arrowhead Forensics Inc. (United States)
11006 Strang Line Road, Lenexa, KS 66215, USA
URL: <https://www.arrowheadforensics.com/>
Tel: 1-800-953-3274

TRI-TECH FORENSICS (United States)
8770 Trade St NE, Leland, NC 28451, USA
URL: <https://tritechforensics.com/>
Note: Check under CSI/LAB, Specimen Collection, GSR Evidence Collection
Tel: 1-800-438-7884

RÉSIDUS DE TIR : INFORMATION À L'INTENTION DES ENQUÊTEURS

En quoi consistent les résidus de tir ?

Toute cartouche de munition contient une amorce et de la poudre propulsive. À la décharge, l'amorce explose et la poudre se consume en produisant une chaleur intense et une pression qui propulse la balle (ou les plombs) hors du canon. Cette chaleur intense est également la source de suie ou de cendre qui s'échappe de l'embouchure du canon, de la chambre d'arme à feu, du port d'éjection, etc. de l'arme à feu. Cette suie est ce qu'on appelle les résidus de tir (RT); ils se déposent sur les mains, le visage et les vêtements du tireur. Les RT peuvent également se déposer sur une autre personne ou un objet à proximité du tireur lorsque celui-ci fait feu.

Les RT se compose d'un mélange de diverses substances: le résidu de la balle (généralement du plomb), de la cartouche (laiton ou acier), de la poudre consommée et surtout, de l'amorce pulvérisée. La recherche du résidu d'amorce permet d'établir un lien entre un individu et la décharge d'une arme à feu. Ce résidu, de taille microscopique, est invisible à l'œil nu. Son identification nécessite un instrument spécialisé que l'on retrouve au laboratoire judiciaire.

Analyse des RT

L'analyse des RT a pour but principal de trouver le résidu d'amorce. Il faut détecter au moins une seule particule caractéristique de résidu d'amorce pour conclure la présence de RT. L'importance de cette indication peut varier selon la suite d'événements entourant un scénario donné, tels que le temps écoulé avant l'échantillonnage du suspect, ou la présence d'autres résidus chimiques avec lesquels le suspect serait entré en contact avant le prélèvement.

Le fait de déceler des résidus d'amorce et d'identifier des RT peut corroborer qu'un suspect a déchargé une arme à feu, qu'il était à proximité d'une arme à feu qu'on a déchargée ou qu'il a été en contact avec une autre source de RT (p.ex. en manipulant une arme à feu). Cela dit, comme une personne peut également être exposée à des RT provenant du transfert d'une autre source non liée à l'incident, trouver des RT sur une personne a seulement une valeur probante si elle est corroborée par d'autres éléments de preuve. L'importance de la présence de RT est fonction des contingences d'un cas donné. Pour en apprendre davantage, communiquez avec le Centre d'évaluation judiciaire (CEJ) pour parler à un expert en la matière des Services d'analyse de traces.

Prélèvement d'échantillons sur une personne pour des RT

Veuillez-vous référer au document "Instructions pour le prélèvement de résidu de tir et formulaire" qui se trouve à l'adresse web suivante :

<https://nflssnlj.wixsite.com/info/forms?lang=fr>

Persistence des RT et limites de temps

Les RT ne sont pas collants et n'adhéreront pas longtemps à la peau. Ils se détacheront très rapidement de la surface des mains et du visage du tireur. Toutes activités physiques du tireur après une fusillade accéléreront l'élimination des RT. Le fait de se laver les mains et le visage peut en éliminer toute trace. On doit donc procéder à l'échantillonnage le plus tôt possible après le tir. Si le suspect est en détention, on devrait limiter ses activités afin de réduire l'élimination volontaire ou accidentelle de

tous RT sur la surface de ses mains et de son visage (ex. allé au toilette et se laver les mains).

Le prélèvement d'échantillons sur la peau d'un suspect doit se faire dans les 12 heures suivant l'heure de l'incident de la fusillade. Les laboratoires judiciaires de la GRC n'acceptent pas d'échantillons prélevés au-delà de 12 heures, car on ne peut pas raisonnablement s'attendre à ce que les RT subsistent sur les mains d'une personne active au-delà de cette période. Les RT se transmettent de personne à personne ou d'objets à personne; plus on attend pour échantillonner un suspect, plus les probabilités augmentent que des résidus d'une source sans lien avec la fusillade se déposent sur le suspect. Par conséquent, les échantillons prélevés après 12 heures seront refusés par le laboratoire.

Vêtements (limitations) et véhicules

Le Service d'analyse de traces a modifié sa politique concernant l'approbation des pièces à conviction pour des fins d'analyse de RT. Présentement, seules les pièces à conviction ayant une valeur probante de grand intérêt judiciaire seront priorisées pour des fins d'analyse telles que les échantillons provenant de personnes (mains et visage), ou bien des gants, masque, passe-montagne. Rappelons que les RT peuvent adhérer plus longtemps aux vêtements et d'une période pratiquement indéfinie pour les surfaces d'un véhicule motorisé par rapport à la surface de la peau d'une personne. Ainsi tous résidus prélevés sur des vêtements ou d'un véhicule motorisé peuvent y avoir été déposés plusieurs jours avant la fusillade visée par l'enquête. Suivant cette information, les pièces de vêtements ou d'échantillons provenant de véhicules motorisés pour des fins d'analyse de RT ont une valeur probante de faible intérêt judiciaire et sont présentement refusées par le service.

Autres contraintes

On n'accepte en aucun cas les échantillons de RT prélevés sur des personnes blessées par balle, car des résidus de tir se trouveront au point d'impact, peu importe la distance à laquelle la personne se trouvait par rapport à l'embouchure du canon de l'arme à feu. De plus, les échantillons prélevés sur un suspect trouvé en possession d'une arme à feu ou de munitions vides (utilisées) ne sont pas acceptés.

En général, les RT ne permettent pas d'identifier une marque ou un calibre de munition en particulier, puisque le résidu d'amorce est générique et très similaire d'un fabricant à l'autre. Dans les cas où l'on trouve des munitions étrangères ou inusitées (p. ex. des cartouches de fusil sans plomb ou non toxiques), on doit soumettre également à l'analyse de résidus toute douille prélevée sur les lieux de la fusillade. Communiquer avec le CEJ.

L'absence de RT peut découler d'un éventail de circonstances, notamment:

Personne :

- Le sujet n'a pas déchargé une arme à feu;
- Le sujet ne se trouvait pas à proximité d'une décharge d'arme à feu;
- Tous RT (s'ils étaient présents à l'origine) ont été perdus ou enlevés par suite d'une activité ordinaire ou parce que le sujet s'est lavé ou essuyé la peau;
- Le sujet portait un masque ou des gants, ce qui empêcherait le dépôt de particules de RT sur la peau;
- Le type de munition déchargé n'a pas produit de particules d'amorce typiques de RT; par exemple, des munitions sans plomb ou non toxiques, et certaines munitions à percussion annulaire de calibre .22;
- L'échantillonnage n'a pas été efficace en raison d'une surface souillée;

- Aucun RT n'était présent sur la zone d'échantillonnage en question.

Objet (masque, gants) :

- L'objet n'était pas à proximité d'une décharge d'arme à feu;
- Le type de munition déchargé n'a pas produit de particules d'amorce typiques de RT; par exemple, des munitions sans plomb ou non toxiques, et certaines munitions à percussion annulaire de calibre .22;
- L'échantillonnage n'a pas été efficace en raison d'une surface souillée;
- Aucun RT n'était présent sur la zone d'échantillonnage en question.

Aide technique

Pour un soutien et plus de renseignements, communiquer avec le Centre d'évaluation judiciaire (CEJ) au 1-866- 677-5227 ou par courriel à FAC-CEJ@rcmp-grc.gc.ca,

Commandes de trousse de prélèvement de RT

Voici une liste non exhaustive d'endroits où l'on peut se procurer des trousse pour la collection de résidus de tir qui sont conformes aux Services d'analyse de traces. Cette liste est à titre indicatif seulement et n'est pas endossée par les Services nationaux de laboratoire judiciaire (SNLJ) de la GRC. Il faut toujours s'assurer de bien suivre les instructions recommandées par les SNLJ quant aux bonnes pratiques recommandées par les Services d'analyse de traces (voir lien URL précédemment):

DAVTECH Analytical Services (Canada) Inc.
133 Walgreen Road, Ottawa, ON K0A 1L0
Tel: (613) 831-6009
URL: <https://davtech.ca/> (check for your local contact)
Email: sales@davtech.ca

TRI-TECH FORENSICS (United States)
8770 Trade St NE, Leland, NC 28451, USA
URL: <https://tritechforensics.com/>
Note: Check under CSI/LAB, Specimen Collection, GSR Evidence Collection
Tel: 1-800-438-7884

Arrowhead Scientific – Arrowhead Forensics Inc. (United States)
11006 Strang Line Road, Lenexa, KS 66215, USA
URL: <https://www.arrowheadforensics.com/>
Tel: 1-800-953-3274