



IRCGN : Département balistique

1) Préambule	2
2) Missions	2
3) Moyens	2
4) Balistique	3
4.1) Identification arme d'après munition utilisée	3
4.2) Révélation résidus tir (ou de décharge)	5
4.3) Détermination de la distance de tir	7
4.4) Reconstitution des trajectoires	8
4.5) Expertise ou examen arme	10
4.6) Rapprochements judiciaires	11



1) Préambule

Dans les affaires criminelles, l'expertise d'arme à feu et de munition est un des moyens dont dispose la justice pour la recherche de preuves et d'indices. La « preuve scientifique » est devenue, depuis quelques années, un élément incontournable.

Dans le cadre d'une enquête en flagrant délit (Code de procédure pénale (CPP), art. 60) ou d'une enquête préliminaire (CPP, art. 77-1), le procureur de la République ou l'officier de police judiciaire (OPJ), autorisé par le procureur de la République, peut demander des examens scientifiques à l'aide d'une réquisition à personne qualifiée. En ce qui concerne la Gendarmerie, l'OPJ requiert alors le directeur de l'Institut de recherche criminelle de la Gendarmerie nationale (IRCGN). Dans le cadre d'une enquête sur commission rogatoire (CPP, art. 156 et suivants), le juge d'instruction peut nommer par une ordonnance de commission d'expert, un ou deux experts, afin de procéder à certaines vérifications. Le magistrat a ainsi la possibilité d'être éclairé sur l'aspect technique de l'affaire. Les constatations de l'expert, le rapport ou le procès-verbal qui en résulte ne lient pas le juge d'instruction dans ses décisions. Une juridiction de jugement a les mêmes possibilités.

L'identification des armes à feu et des munitions est principalement fondée sur des examens microscopiques, microchimiques, des comparaisons et des expériences, des tirs d'essais. Il s'agit de police scientifique faisant appel à des personnels hautement qualifiés, des techniques très élaborées et du matériel ultramoderne. La Gendarmerie s'est donné les moyens de réaliser cette mission dans les meilleures conditions, au sein de l'IRCGN.

2) Missions



Tout enquêteur doit avoir présent à l'esprit qu'il peut être fait appel à l'IRCGN. La meilleure façon de permettre à cette unité de réaliser au mieux son travail d'expertise, est de préserver les traces et indices dans un premier temps puis, dans un deuxième temps, de faire appel au (x) techniciens d'investigation criminelle (TIC) afin d'effectuer des prélèvements, des saisies et des scellés corrects.

Il ne faut jamais hésiter à demander conseil aux personnels de l'IRCGN par téléphone au 01 49 35 50 30 ou télécopie au 01 49 35 50 27.

C'est alors le Service Saisines Scellés qui répond et renseigne toute unité confrontée à un problème de police technique et scientifique.

Les experts de l'IRCGN peuvent participer à une enquête à titre de conseillers et faciliter ainsi son orientation.

En criminalistique, l'étude des armes à feu porte d'une part sur la connaissance et l'identification des armes et d'autre part sur les problèmes de balistique (intérieure, extérieure et terminale).

3) Moyens

Personnels

Les officiers et sous-officiers des examens et expertises en laboratoire dans le cadre des réquisitions et ordonnances de commission d'experts émanant des autorités habilités, réalisent également des constatations et assistent aux reconstitutions sur les scènes de crimes importantes.

Matériels

Divers matériels d'observation et de mesure :

- un macroscopie de comparaison ;
- un kit de trajectographie (laser et baguettes permettant de reconstituer les trajectoires) ainsi



qu'une barrière de vitesse et une caméra haute vitesse ;

- une documentation ;
- une collection de plus de 10 000 armes de tous types ;
- une collection de 900 000 cartouches de tous calibres.

4) Balistique

4.1) Identification arme d'après munition utilisée

Les traces caractéristiques, moulées ou glissées, laissées par une arme sur les projectiles et les étuis lors du tir, permettent une identification de l'arme utilisée, soit groupale, soit individuelle.

Identification groupale

Il s'agit de déterminer le type d'arme utilisée dans le cadre d'un crime ou d'un délit, celle-ci n'ayant pas été retrouvée. Cette identification groupale se fait d'après les caractéristiques de l'étui et/ou du projectile retrouvé sur les lieux.

- L'étui

Les inscriptions sur son culot, son calibre réel et nominal, sa masse, sa forme, ses dimensions, sa structure, le type d'amorce, les matières qui la composent sont autant d'éléments qui permettent une première orientation sur l'identification de la munition employée. Ces caractéristiques sont en général propres à sa fabrication. Cette première approche est complétée par la recherche de traces produites par certaines opérations que subit toute munition avant, pendant et après le tir (garnissage du magasin, introduction dans la chambre, percussion de l'amorce, départ du coup, extraction et éjection de l'étui). Ces traces sont propres à chaque type d'arme et à leur mécanisme position relative et forme respective de l'extracteur et de l'éjecteur, forme et diamètre du percuteur et éventuellement empreinte de la tête de culasse.

- Le projectile

Son calibre réel et nominal, sa masse, ses dimensions, sa forme, sa structure, sa composition, sa déformation ou sa fragmentation, le sens, la largeur et l'angle des rayures (qui détermine les caractéristiques du pas de rayures) sont les éléments à examiner pour conduire au type de munition et au type d'arme.

Les observations et mesures faites sur les projectiles et/ou les étuis conduisent à une conclusion assez précise sur les marques et modèles d'armes ayant pu tirer la munition concernée. Elle est rendue possible grâce à la consultation d'ouvrages spécialisés, d'une banque de données qui contient les caractéristiques groupales de plus de 12 000 armes et d'une collection de 25 000 armes de référence sur l'ensemble des laboratoires Gendarmerie - Police dont 1 000 à l'IRCGN.

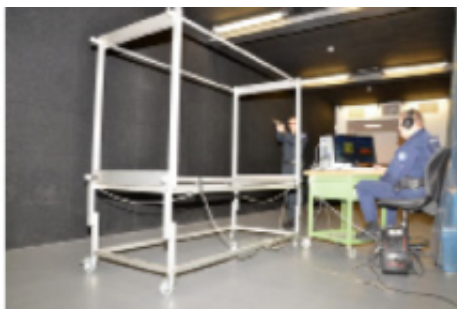




La collection d'armes de référence, un outil important pour ficher les caractéristiques groupales d'une arme

Caractéristiques individuelles

Elles sont établies en laboratoire, afin de permettre une comparaison avec d'autres étuis et/ou projectiles retrouvés sur les lieux d'un crime ou d'un délit, ou bien, avec celles et ceux tirés par le technicien lui-même à partir d'une ou des armes suspectes. Dans ce deuxième cas, un tir de comparaison est effectué, avec au minimum deux munitions présentant des caractéristiques similaires aux éléments découverts. Il est donc important de mettre sous scellés toutes les armes et munitions découvertes sur les lieux ou au cours des perquisitions, car elles pourront servir à effectuer des tirs de comparaison.



Calcul de la vitesse d'un projectile au cours d'un tir de comparaison, par l'utilisation de barrières de vitesse reliées à un ordinateur

Le technicien procède ensuite à l'examen des traces visibles sur l'étui et le projectile (stigmata de tir), à l'aide d'un macroscopie de comparaison.

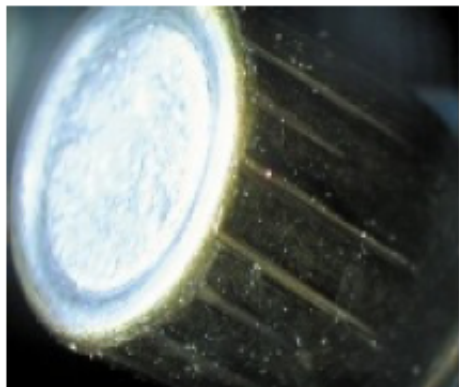


Sur l'étui :



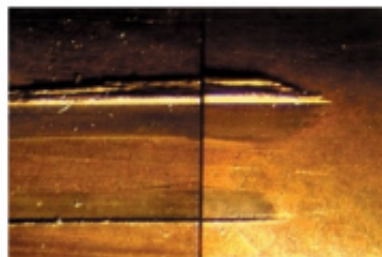
- les traces sur le culot et l'amorce (*empreinte du percuteur et de l'éjecteur, stries et microstries laissées par la culasse par exemple*) ;
- les traces dans la gorge et sur le bourrelet (*stries et microstries de l'extracteur par exemple*) ;
- les traces apparaissant sur le corps de l'étui (*lèvres de chargeur par exemple*) ;
- les traces dues au rechargement artisanal éventuel.

Sur le projectile, il peut être entier, fragmenté, déformé. Une fois toutes les matières trouvées sur le projectile éventuellement isolées et analysées (sang, chair, bois, plâtre, etc., suivant le parcours de la balle), il est nettoyé. Le technicien procède alors à son examen minutieux à l'aide d'un macroscopie. Cet appareil lui permet d'effectuer une comparaison des stries et microstries dans les rayures et les champs des balles. Une fois deux rayures identiques repérées, il observe toutes les rayures du projectile en les tournant dans le même sens afin de vérifier si toutes concordent, entre le projectile issu des scellés et le projectile de comparaison.



Stries provoquées par les rayures du canon sur une balle

En fonction de toutes ces observations, le spécialiste peut conclure ou non et exprimer son résultat en soutenant l'hypothèse d'un tir dans la même arme ou dans des armes différentes.



Étude au macroscopie de comparaison des caractéristiques individuelles d'une arme, par l'observation des stries et microstries qu'elle a laissées sur les projectiles et les étuis

4.2) Révélation résidus tir (ou de décharge)

Les résidus de tir sont des restes de poudre, brûlés ou non, qui se déposent sur la ou les mains du tireur ou dans son environnement très proche, ainsi que sur la cible. Ceci est vrai quel que soit le type d'arme à feu employé.





Ces résidus ont beaucoup d'importance pour permettre de désigner avec une certaine probabilité le tireur, et/ou de déterminer la distance de tir (espace entre la bouche du canon de l'arme et la victime).

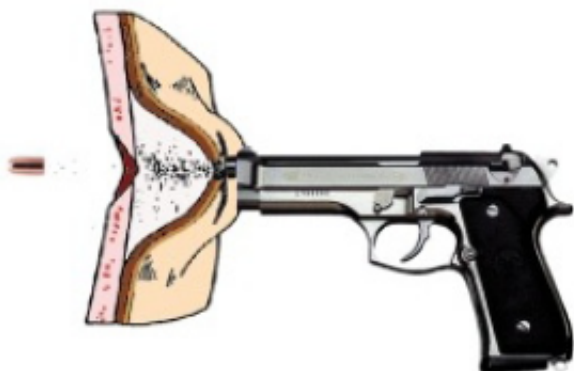
Les résidus de la poudre propulsive sont nitrés, alors que ceux provenant de l'amorce sont à base de métaux lourds, ce qui permet de les différencier.

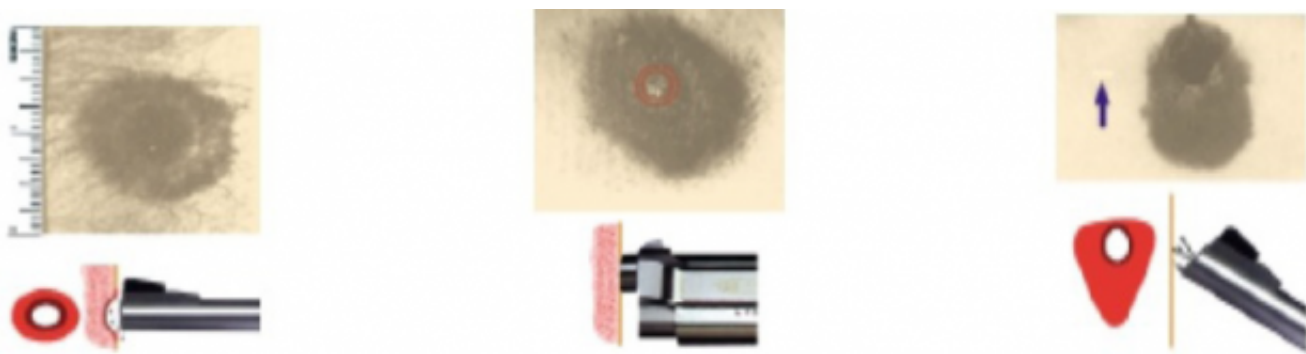
La répartition des résidus dépend du type d'arme, du calibre, de la longueur du canon, de la munition utilisée, des conditions environnementales et surtout de la distance. La distribution spatiale des résidus peut déjà en elle-même donner une indication sur la famille d'arme employée. Les revolvers ont par exemple trois zones de forte concentration des résidus de tir, deux sur les côtés et une dans l'axe de l'arme. Avec les pistolets, seule la zone axiale présente des concentrations de résidus de poudre et d'amorce élevées.

Les courants d'air peuvent influencer la répartition des résidus.

Sur la cible, on distingue trois grands types de zones de répartition des résidus et de « tatouage » en fonction de la distance de tir :

– **à bout touchant (appuyé, non appuyé, complet ou incomplet)**

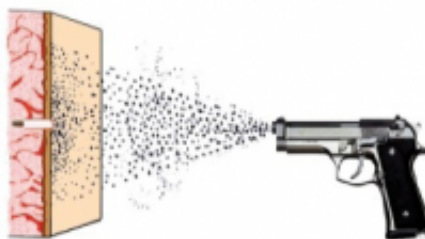




- à bout portant (courte distance)



- à distance



La portée des résidus dans l'axe de tir est assez importante. À titre d'exemple, elle atteint 1,50 m pour un revolver de calibre .38.

Sur les mains du tireur, les concentrations les plus élevées se trouvent en général sur le pouce et l'index, ainsi que sur la région située entre ces deux doigts.



Dans le cadre d'une enquête pénale, la révélation des résidus de poudre sur les mains permettra de savoir si une personne se trouvait dans l'environnement proche du tir, voire si elle a pu tirer ou non. Mais attention, ces résidus se maintiennent sur les mains entre 6 et 12 heures et disparaissent complètement lors d'un lavage minutieux.

L'analyse et la détection des résidus s'effectuent tout d'abord de manière indicative par une analyse chimique (révélation au rhodizonate de sodium par coloration rose violet des particules de plomb). Elle doit toujours être confirmée par une analyse instrumentale. Cette dernière est effectuée à l'aide d'un microscope à balayage électronique, couplé à une microanalyse complémentaire (MEB-EDX : activité attachée au département micro analyse de l'IRCGN).

4.3) Détermination de la distance de tir



La distance de tir sur un individu s'évalue de façon expérimentale et comparative. Les tirs de comparaison doivent être effectués avec si possible, l'arme qui a servi contre la victime. Lorsqu'elle n'a pas été retrouvée mais identifiée, les tirs de comparaison sont alors effectués avec une arme de même fabrication et de modèle identique.

La munition utilisée doit avoir les mêmes caractéristiques et si possible être du même lot que la munition en cause.

Enfin, pour avoir de bons éléments de comparaison, les tirs doivent être faits sur le même tissu que celui des vêtements de la victime ou sur du tissu de texture et de couleurs identiques.

Avant tout, le technicien prend des photographies de la répartition des résidus sur les vêtements ou la peau de la victime, à l'aide d'une mire transparente formée de cercles concentriques. Il observe et, si nécessaire, photographie la zone atteinte en réflexion ou en luminescence infrarouge. S'il y a du sang, il l'élimine par un traitement à l'hémosol.

Les premiers tirs de comparaison sont effectués sur du papier buvard blanc afin d'évaluer grossièrement la distance. Après une comparaison avec les résidus de tirs sur la victime, la fourchette entre la distance maximale et la distance minimale est affinée. Puis, les tirs sont réalisés sur un tissu identique à celui des vêtements de la victime. La révélation des résidus de tirs se fera en premier lieu, à partir des résultats des tirs de comparaison, afin de vérifier le bon fonctionnement de la méthode choisie.

Les marques laissées par les résidus de poudre sur la peau de la victime sont appelées tatouages (voir photographies au paragraphe précédent). Selon leur importance et leur forme, elles donnent une indication approximative sur la distance de tir.



Lors du prélèvement des effets vestimentaires de la victime, il ne faut ni les secouer, ni les frotter entre eux, afin de conserver un maximum de résidus de tir. Il faut en outre impérativement emballer séparément chaque pièce de vêtement dans un sac de papier (de type kraft).

4.4) Reconstitution des trajectoires

La trajectoire d'un projectile est influencée par différentes forces notamment la gravité et la résistance de l'air, mais surtout par les différents corps qu'il touche ou traverse. Il peut ricocher, perforer ou créer un impact. Tous ces effets laissent des traces physiques sur les objets ou sur les victimes touchés par le projectile, qui peut, au passage, perdre une partie de sa matière (débris de blindage, résidus de métaux, plomb, cuivre). Dans l'impact final, le projectile peut être retrouvé entier ou réduit à un fragment. Il peut également emporter une partie de l'objet qu'il a traversé et le transférer dans le corps de la victime ou dans un autre objet. C'est le cas, par exemple, des balles à expansion rapide qui peuvent découper une ou plusieurs coupelles de métal en traversant une portière de voiture et l'introduire dans le corps de la victime.

Dans certains cas, les étuis provenant des munitions utilisées sont retrouvés à l'emplacement du tireur.

L'ensemble de ces éléments permet au spécialiste en balistique de reconstituer la trajectoire de tir et de déterminer la position des protagonistes. Lorsque les distances de tir sont courtes, ce qui représente la majorité des cas, chaque trajectoire est considérée comme rectiligne.





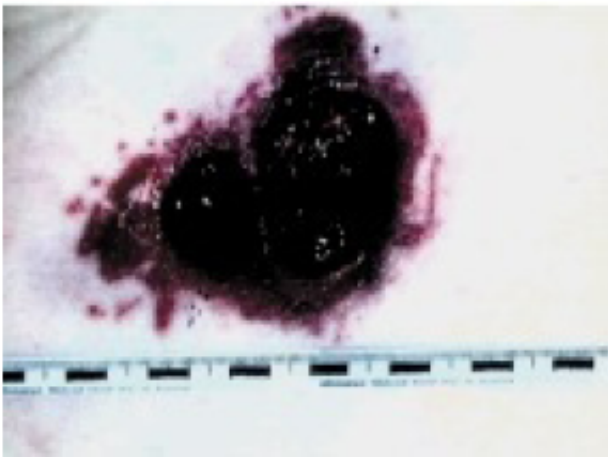
Appareil de visée laser pour la reconstitution de la distance de tir





Le travail de base effectué par les T.I.C. est ici primordial :

- gel des lieux ;
- saisie réelle des lieux à l'aide d'un film vidéo et de photographies (position des portes, rideaux, volets). Chaque prise de vue doit comporter un test centimétrique ;
- réalisation de plans détaillés des lieux afin de permettre une exploitation des traces présentes ;
- recherche :
 - des ricochets, des objets perforés, des impacts,
 - des projectiles et fragments de projectiles,
 - des étuis. Il faut matérialiser tous ces éléments dans l'espace à l'aide de photos et de cotes métriques par rapport à deux ou trois points fixes, avant de mettre sous scellés les étuis, les projectiles et les objets traversés ;
- s'il y a une victime :
 - relever la position du corps (croquis coté), la taille de la victime et sa main usuelle (droitier ou gaucher),
 - à l'autopsie, faire désigner par le médecin légiste, les orifices d'entrée et de sortie et leur position exacte. Faire des photographies des orifices avec test centimétrique et essayer d'obtenir des radiographies du corps, de face et de profil.



Placer sous scellé le projectile et les fragments récupérés par le médecin légiste (après rinçage et conditionnement de l'élément séché) :

- s'il y a un suspect non encore interpellé, essayer d'avoir des informations sur sa taille et sa main usuelle ;
- si l'axe de tir est assez évident, il faut prendre aussi des photos dans cet axe, sur les lieux et à l'autopsie.

L'ensemble de ces actes est fondamental pour le travail qui sera réalisé par la suite en laboratoire.

À partir des paramètres qui lui seront transmis, le département balistique de l'IRCGN pourra :

- matérialiser la trajectoire et estimer la distance de tir ;
- donner une position relative du tireur et de la victime ;
- définir le type de tir (*à la hanche, épaulé, coup par coup, rafale*) ;
- matérialiser les orientations d'une rafale.



4.5) Expertise ou examen arme

Le département balistique peut procéder sur une arme, aux opérations suivantes :

- recherche des empreintes digitales au cyanoacrylate au département empreintes digitales EDG ;
- recherche et prélèvement des traces de sang, fibres, cheveux ou autres microtraces au département biologie BIO ;
- pour un pistolet, recherche des empreintes sur le magasin et sur les cartouches au département empreintes digitales EDG ;
- examen de l'intérieur du canon avec un endoscope afin de déterminer son état (propre, graissé, usé, présence de résidus, de poussières, etc.) ;
- vérification du bon fonctionnement de l'arme et de son système de percussion ;
- évaluation de la dangerosité d'un couple arme/munition (détermination de l'énergie cinétique) ;
- mesure de l'effort de détente et essais aux chocs (cas de départ présumé accidentel) ;
- révélation chimique du numéro de l'arme et des poinçons, s'ils ont été effacés, ainsi que la détermination du type de maquillage ;
- identification de l'arme par rapprochement avec le [SCRC:SCRC Service central de renseignement criminel (nouveau nom du STRJD)] et particulièrement le [PIXAF:PIXAF Plateau d'investissement explosif et armes à feu (plateau associant l'IRCGN et le SCRC pour fournir une réponse conjointe aux enquêteurs sur certaines problématiques de traçabilité des armes)], la Direction du renseignement et de la sécurité de la défense (DRSD) (bases des importations d'armes des catégories A2, B et C), l'importateur de la marque et le fabricant.



Révélation du numéro inscrit sous la crosse, par traitement chimique

S'ajouteront à ces opérations bien d'autres renseignements sur l'arme examinée, comme sa description générale et ses particularités (*usure anormale, arme commémorative, gravure spéciale, numéro limé ou refrappé, etc.*).

4.6) Rapprochements judiciaires

Le Département balistique de l'IRCGN dispose d'un système de comparaison automatisé des éléments tirés (projectiles et étuis) alimenté depuis 2013.

Basé sur le système russe *EVOFINDER*, le Fichier national d'identification balistique (FNIB) est commun à la police et à la gendarmerie depuis 2016.

Il est constitué d'une base de données d'images, numérisées à partir d'un scanner à haute résolution, associées à des éléments textuels permettant des recherches filtrées.

La base est alimentée des éléments issus des armes saisies mais également des éléments (projectiles ou étuis) découverts sur les lieux d'une affaire non solutionnée. Ils deviennent pour la base un cas « ouvert ». Elle est interrogée soit à partir d'un cas similaire (projectile ou étui d'un autre cas ouvert), soit à partir d'une arme saisie afin de déterminer si elle a déjà servi dans le cadre d'une autre affaire.



Il s'agit d'un système de rapprochements judiciaires et de tri rapide efficace mais qui ne saurait remplacer la comparaison par un expert balistique.

