



# Balistique

Opération « EXPERTS à l'École » - Cahier pédagogique  
Auteurs : Florence Liegard et Christophe Paulhac

## Objectifs

Développer la recherche automatique de vocabulaire, effectuer une recherche par dichotomie, écrire un résultat scientifique.

## Niveaux concernés

2<sup>nd</sup>e générale, technologique et professionnelle  
MPS : sciences et investigation policière  
SL : Technique de laboratoire d'analyse

## Mots clés

Recherche par dichotomie ; moyenne, écart type ; incertitude ; encadrement ; échelle d'une photographie ; balle ; projectile ; impression de champ ; douille ; trace d'éjecteur ; conclusion positive, inconclusive et exclusive.

## Prérequis

- Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole.
- Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique ; associer l'incertitude à cette écriture.
- Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance.
- Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence.

## Résumé

Il s'agit d'étudier une balle ayant été tirée par une arme et la douille associée. La mesure des caractéristiques d'impression des champs permet de déduire si les balles ont été tirées par la même arme ou le même type d'arme.

## Pistes d'activités

- Sur une scène de crime, une balle a été retrouvée. Une arme a été retrouvée chez un suspect présumé. L'IRCGN effectue des tirs test avec cette arme et donne les différentes caractéristiques des balles tests et des traces d'éjecteur. Un groupe d'élève doit conclure quant au lien entre la balle et l'arme retrouvée.
- Sur une scène de crime plusieurs balles ont été retrouvées. Ont-elles été tirées de la même arme ? D'après la disposition de la scène de crime essayer de reconstituer le scénario.

## Matériel nécessaire

### Matériel fourni avec la mallette

- Jeux de balles et de douille
- Fiche associant douilles et balles à une arme
- Microscope USB

## Logiciels requis

Logiciel livré avec le microscope USB

## Précautions, sécurité

Manipuler avec précaution le microscope USB

# Balistique

## Documentation complémentaire



Ces documents sont extraits du livre « Expertise des armes à feu et des éléments de munitions dans l'investigation criminelle ». Alain Galluser, Monica Bonfanti, Frédéric Schütz.

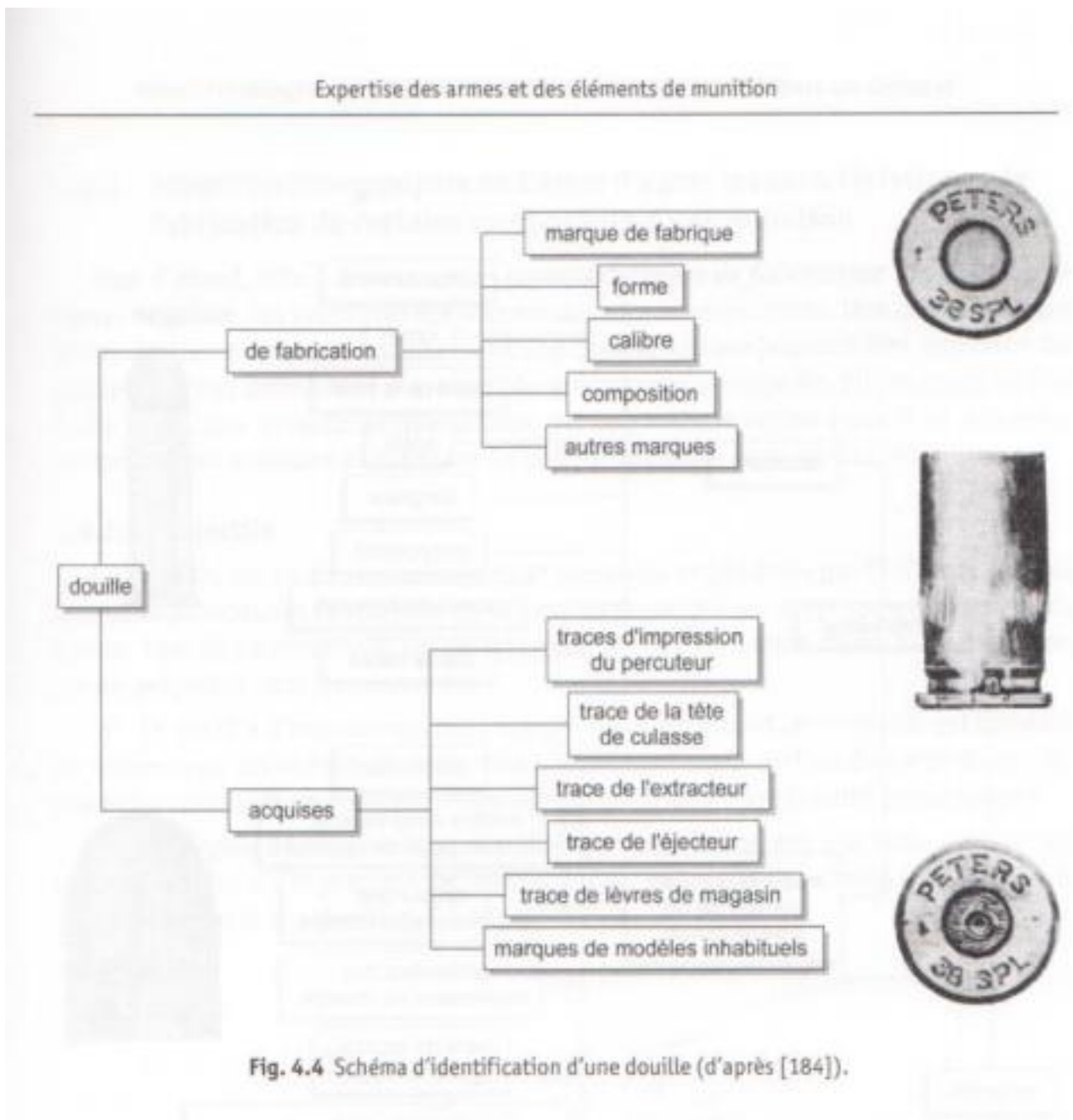
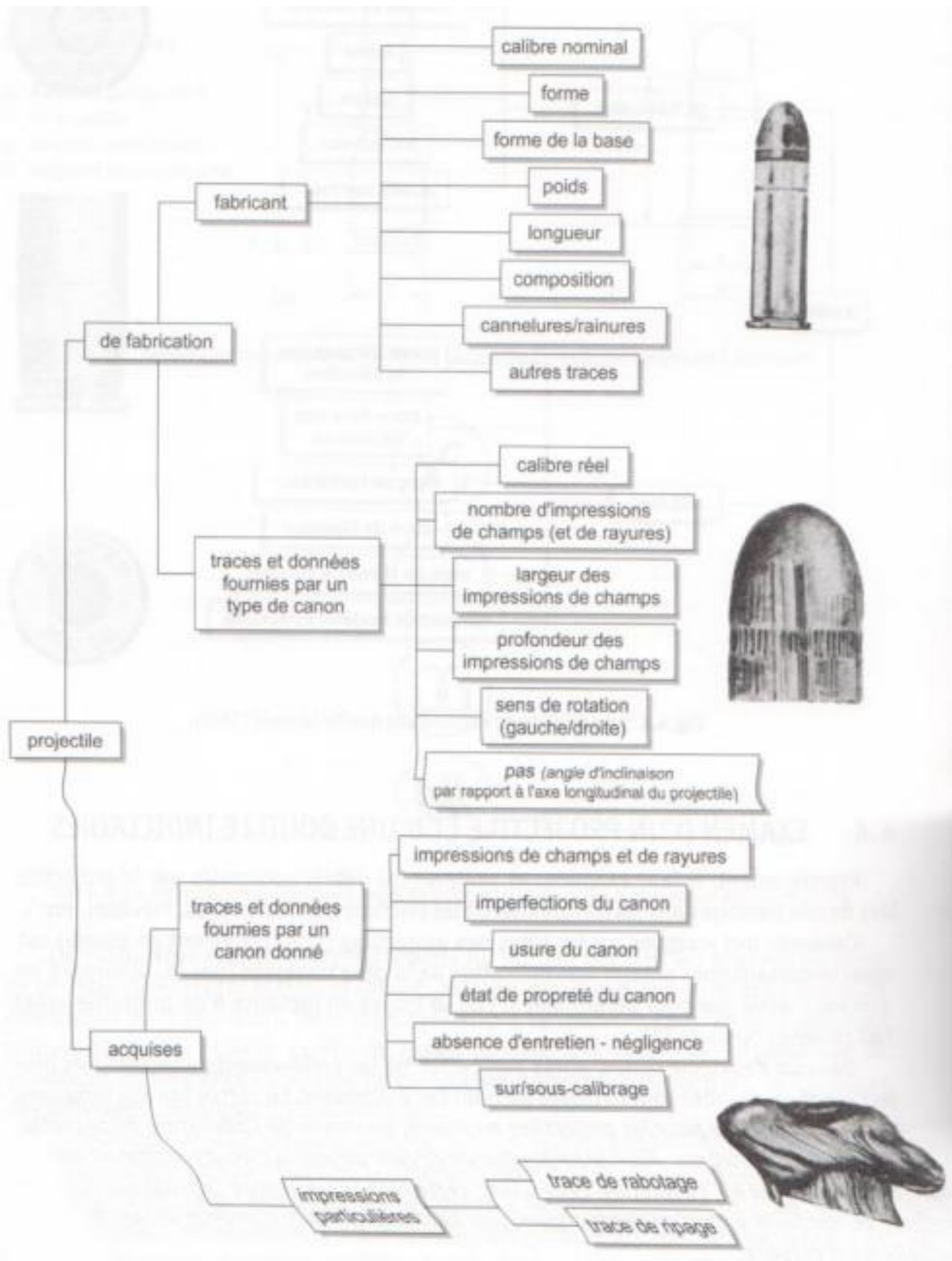


Fig. 4.4 Schéma d'identification d'une douille (d'après [184]).



**Schéma d'identification d'un projectile**

plusieurs armes différentes provenant du processus d'usinage des pièces constituant une arme. Une caractéristique acquise est une marque visible issue d'un processus complètement aléatoire aboutissant à l'unicité de l'objet en examen [185].

#### 4.4.1.1 Projectile

Lors du tir, les hautes températures et pressions engendrées par l'inflammation de la poudre provoquent l'expansion de la base du projectile qui est propulsé au travers du canon. Lors de ce processus, les caractéristiques de fabrication d'une arme marquées sur un projectile sont les suivantes:

- Le *nombre* d'impressions des champs (fig. 4.6). Quand un projectile est tiré dans un canon rayé, les champs de ce dernier s'impriment sur la surface du corps du projectile et lui confèrent un mouvement rotatif qui contribue à sa stabilité gyroscopique.
- La *largeur* des impressions des champs; il est important que cette mesure soit effectuée de fond d'impression de champ à fond d'impression de champ (fig. 4.7 et 4.8; voir également le chapitre 1, § 1.3.1).

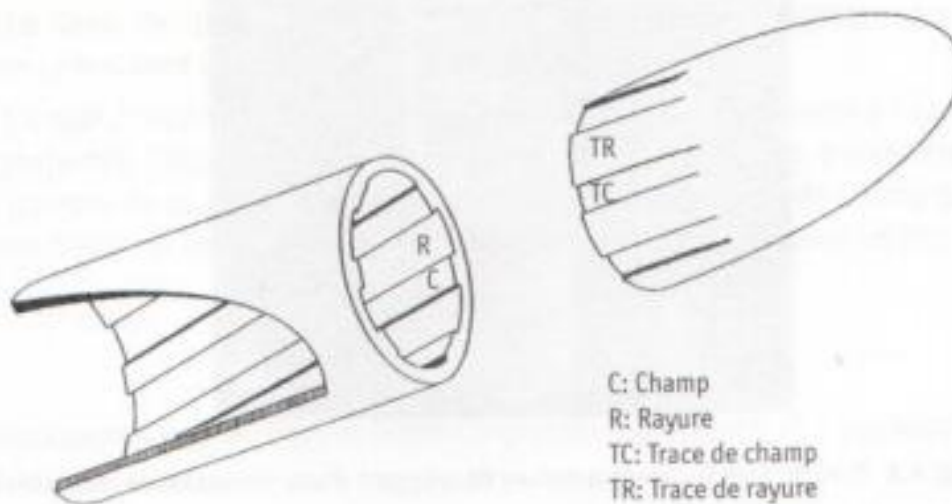


Fig. 4.6 Processus d'impression de champ et de rayure sur un projectile [186].

L'appareillage utilisé pour les mesures de largeur et d'angle est illustré à la figure 4.9. Les bords droits des traces de champ se différencient des bords gauches par leur forme et leur profondeur; les causes de ce phénomène résident dans le fait que les bords des champs exercent une pression sur les bords des traces qui est dépendante de leur orientation. Ainsi, les champs d'une arme dont le rayage est orienté à droite exercent une pression plus élevée sur le bord droit des traces qu'ils creusent; le bord droit de la trace de champ est ainsi appelé *bord d'attaque* (*leading ou driving edge*), tandis que le bord gauche est nommé *bord de fuite* (*trailing edge*). L'inverse est valable pour les armes dont le rayage est orienté à gauche.



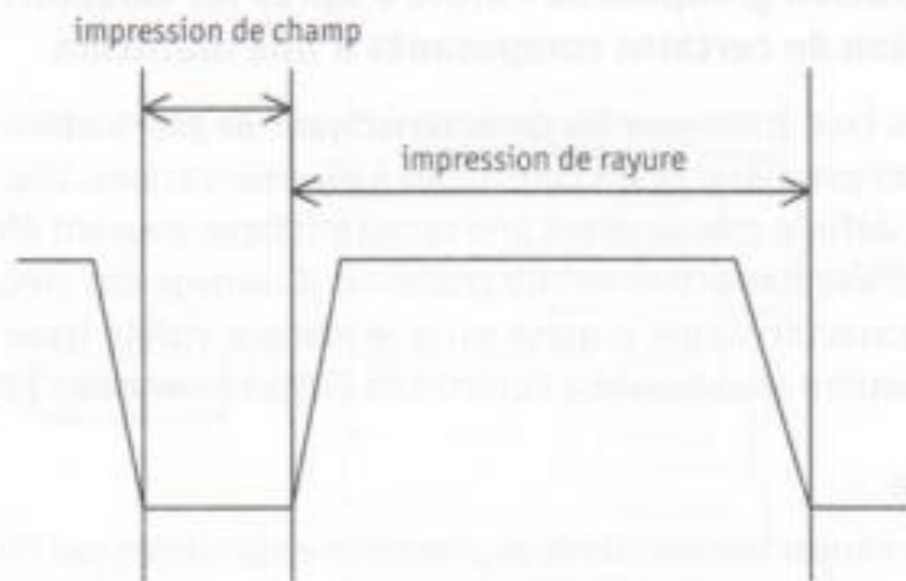


Fig. 4.7 Schéma illustrant la mesure de la largeur des impressions de champ et de rayure sur un projectile.

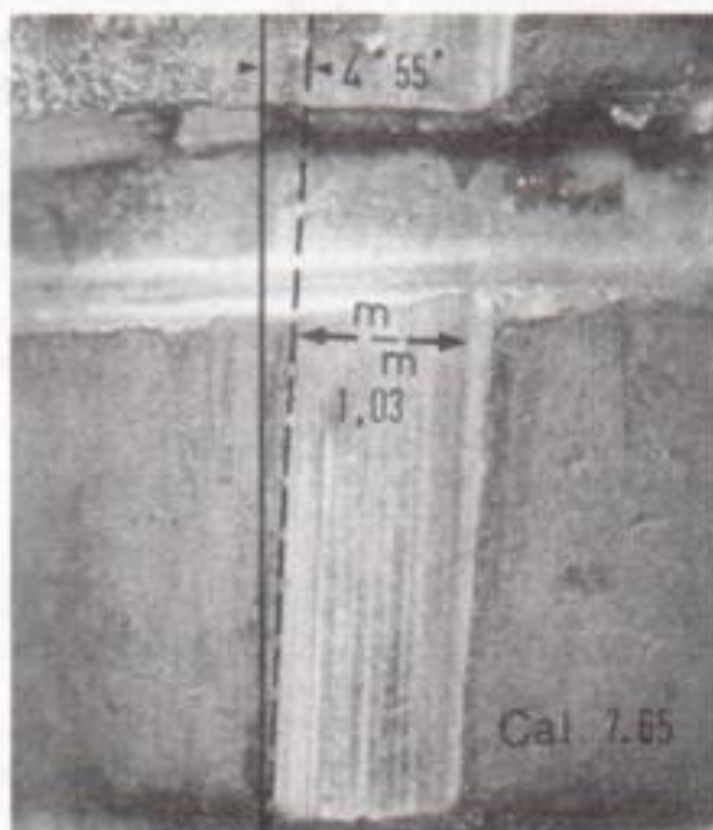


Fig. 4.8 Photographie illustrant la mesure de la largeur d'une impression de champ.

un projectile tiré par un canon sous-calibré présente un chevauchement des traces de champs et de rayures tel qu'il n'est parfois même plus possible de déterminer leur nombre. En revanche, si le projectile est sous-calibré, il se peut qu'il ne présente pas de trace de champ.

- Le *sens de rotation* des impressions des champs, généralement à droite; quelques armes sont rayées à gauche (par ex. les *Colt*).

- L'*angle d'inclinaison* des impressions des champs par rapport à l'axe longitudinal du projectile. Cette dernière mesure permet de calculer le *pas*, paramètre représentant le nombre de tours complets effectués par une impression de champ sur une longueur donnée ou la longueur nécessaire à cette trace pour effectuer un tour complet:

$$\text{pas} = \frac{\text{calibre} \cdot \pi}{\tan \alpha}$$

où  $\alpha$  représente l'angle compris entre l'impression de champ et l'axe longitudinal du projectile.

- On peut également prendre en considération le *calibre nominal* du projectile qui correspond en principe au calibre nominal de l'arme.

#### 4.4.1.2 Douille

Les caractéristiques de fabrication de l'arme qui peuvent se marquer sur une douille sont les suivantes:

- La forme, la position relative (fig. 4.10) et le nombre d'*extracteur(s)* et d'*éjecteur(s)*. Pour culbuter la douille par la fenêtre d'éjection, l'éjecteur et l'extracteur doivent former un certain angle entre eux. Il en découle que si l'on connaît la position de l'extracteur, on connaît approximativement celle de l'éjecteur. Dans certaines armes, le percuteur peut faire office d'éjecteur (par ex. Browning 1906). D'autres armes peuvent posséder deux éjecteurs.

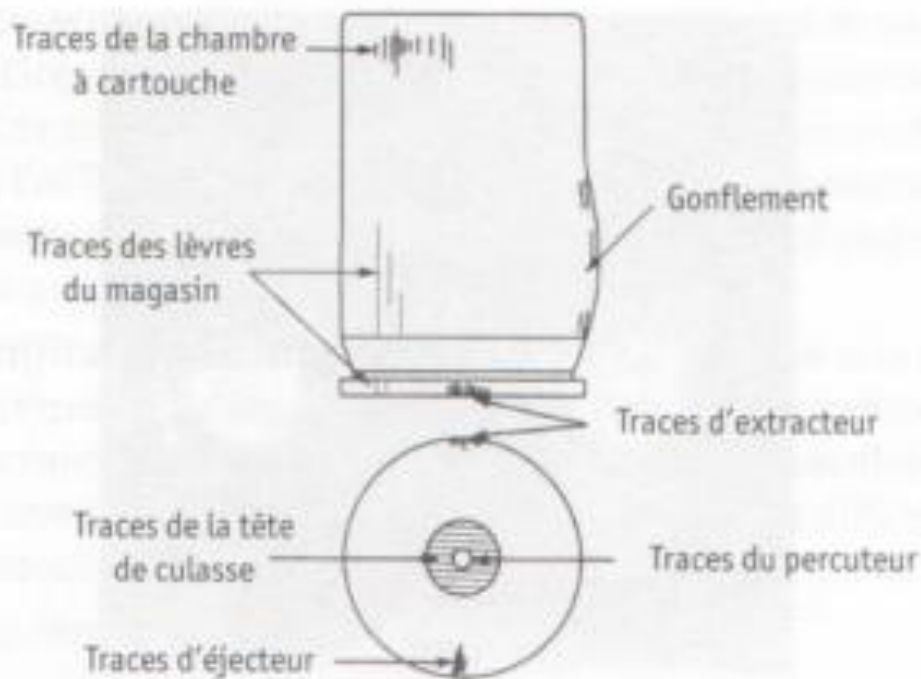


Fig. 4.14 Traces communément retrouvées sur les douilles [206].

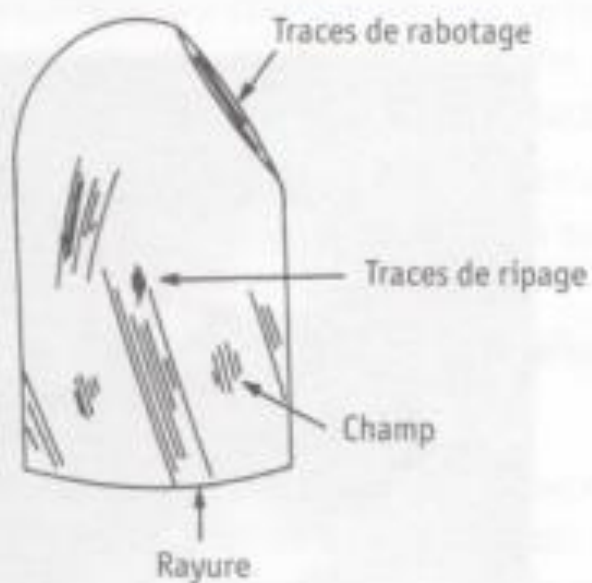


Fig. 4.15 Traces communément retrouvées sur les projectiles [206].

les traces *glissées*, à savoir les impressions des champs et des rayures sur le projectile (éventuellement les traces de ripage et de rabotage) et les traces d'extracteur, de la tête de culasse, de la chambre à cartouche et des lèvres du magasin sur la douille.