

A.E.U DE THANATOLOGIE ET CRIMINALISTIQUE
ANNEE 2013-2014
MEMOIRE du Docteur Roland BROCHE

SUICIDE PAR ARME DE POING A GRENAILLE
A Propos d'un cas à I.M.L Lyon
1987

INSTITUT MEDICO LEGAL DE LYON
8 AV Rockefeller 69008 Lyon
Professeur Daniel MALICIER

SUICIDE PAR ARME DE POING A GRENAILLE

A propos d'un cas I.M.L Lyon 1987

RESUME :

Le suicide par arme de poing à grenaille constitue un fait médico-légal rare. Quelques cas ont été rapportés dans la littérature.

Nous rapporterons le cas d'un de nos patients, psychotique, âgé de 43 ans au moment des faits, retrouvé mort dans sa voiture stationnée sur le parking d'une église, une plaie dans la tempe droite et un revolver à grenaille sur le sol du véhicule.

Mots clés : Suicide, arme de poing à grenaille, blessure cranio-cérébrale, autopsie.

PRESENTATION DU TRAVAIL :

Le suicide par arme de poing à grenaille constitue un fait médico-légal exceptionnel.

Dans un premier temps, A/ nous décrivons les circonstances de ce suicide et les résultats de l'autopsie médico-légale.

Dans un deuxième temps, B/ nous ferons une étude technique des armes de poing à grenaille dites de « défense » vendus quasiment librement dans les années 80.

Dans un troisième temps, C/ nous réalisons un travail balistique personnel avec le pistolet RECK 35 R, une munition à grenaille et un simulat de tête humaine créé par nos soins.

A/ OBSERVATION :

Il s'agit d'un de nos patients, marié, 43 ans, suivi pour troubles d'allure psychotique au CHS du Vinatier et recevant un traitement antipsychotique et anxiolytique, retrouvé mort au volant de sa voiture stationnée sur le parking de l'église à 200 mètres de son domicile.

A l'examen d'après le rapport spécial du commissariat du 5ème arrondissement, le cadavre est porteur d'une plaie temporale droite. Pas d'autres lésions apparentes.

Dans le véhicule, important écoulement de sang sur le siège passager avant et le plancher du véhicule. On retrouve une arme de poing à grenaille type RECK 35 R et un étui percuté dans le barillet.

L'enquête judiciaire et les commémoratifs préciseront que le patient avait acheté l'arme quelques semaines auparavant dans une « grande surface » de Francheville et qu'il avait déjà essayé de mettre fin à ses jours par arme blanche.
Cinq lettres « d'adieu » se trouvaient sur le tableau de bord du véhicule.

L'autopsie médico-légale est réalisée à IML de Lyon.

La levée de corps retrouve des lividités déclives et postérieures.

Un orifice entrée de projectile au niveau de la tempe droite situé à 4cm de l'angle externe de l'œil droit.

Pas d'orifice de sortie du projectile.

Une cicatrice ancienne de 8cm de long dans la région sous maxillaire gauche compatible avec une tentative d'égorgeage suicide chez un droitier.

L'autopsie retrouve un gros cœur de 500g : myocardiopathie sous psychotrope ?

Aspect normal à la coupe.

L'état coronarien n'est pas précisé.

Les poumons sont sans particularité pesés à 620g à droite et 550g à gauche.

Pas de lésion osseuse du plastron sterno-costal.

Pas d'hématome des masses musculaires intercostales.

Les cavités pleurales sont libres.

Au niveau abdominal, le foie pèse 2500g, il est le siège d'une cirrhose micro-nodulaire en relation probable avec les habitudes énoïques du patient. Le rein droit pèse 160g, le rein gauche 170g. La vésicule biliaire, les reins, les glandes surrénales, la rate (230g), le pancréas, l'estomac, l'intestin et la vessie ne montrent pas d'anomalies à l'inspection et à la coupe.

Au niveau de la colonne vertébrale et du bassin, pas de lésion osseuse traumatique.

Au niveau de l'extrémité céphalique, on retrouve une fracture de l'os temporal et l'éclatement de toute la partie droite de l'os frontal.

Une hémorragie leptoménigée d'importance moyenne.

On note un tunnel ecchymotique médian traversant la base de l'encéphale et se terminant dans la partie antérieure du lobe temporal gauche.

Un hématome intra-ventriculaire et une dilacération des tissus encéphaliques autour du tunnel.

Pas d'orifice de sortie du projectile.

Quelques morceaux de métal intra-crânien.

Les prélèvements toxicologiques sanguins et urinaires sont négatifs.

CONCLUSION :

Mr Charles H est décédé d'une plaie cranio-cérébrale par arme de poing à grenaille.
Tir à bout touchant de droite à gauche dans un plan horizontal.
Patient psychotique porteur d'une cirrhose hépatique.

B/ ETUDE TECHNIQUE DES ARMES DE POING A GRENAILLE

Notre étude élimine deux cas de figure sources de confusion dès que l'on parle d'arme de poing à grenaille.

Tout d'abord celle des armes de poing, à canon rayé, pouvant occasionnellement tirer des cartouches à grenaille.

L'exemple même est le calibre 38 spécial chargé avec une munition à grenaille (très utilisé aux USA pour éliminer les serpents dans un tir à courte distance).

Deuxième cas de figure, celui des armes de poing « réusinées » ou plutôt »bricolées » par l'utilisateur afin de pouvoir tirer un projectile classique.

En effet beaucoup d'armes de poing destinées à tirer des cartouches à blanc, à gaz ou à grenaille de plomb ont été modifiées de façon sommaire ou plus élaborée afin de pouvoir tirer des cartouches plus performantes.

Ces armes « revisitées », rarement avec des fraises de chambre mais tout simplement avec une perceuse sans ou à colonne baptisée « tour Pakistanais » ont fait fureur, surtout aux USA dans les années 50.

Les « Zip guns » des anglo-saxons (traduisez arme improvisée à la maison...) servaient à régler les conflits des petits gangs de quartier .

Le plus souvent on bricolait un calibre 22LR (5,5mm) en perçant le barillet et en supprimant la barre de protection et un tube de « percolateur usagé » inséré dans le canon améliorait la précision

Le calibre 22LR était choisi pour la basse pression des cartouches, ce qui évitait à l'arme d'éclater au premier tir.

Le « Saturday night spécial » était le remplaçant du 38 spécial dans la boîte à gants des crosley ou des ford mustang (photo n°1).

Les armes de poing à grenaille sont apparues dans les années 1950. Qualifiées « d'armes de défense » elles se déclinent en pistolet ou revolver. Les principaux calibres sont 22LR, 8mm, 35R et GR le 9mm FLOBERT (photo n°2).

Les marques et les modèles sont nombreux. Les plus vendus sont le modèle AR12 ARMY de la société Italienne VALPRO, belle copie du BERETTA 92 et le revolver de la société UMAREX RECK, en calibre 35R copie du célèbre COLT PYTHON rendu célèbre en 1976 par le film d'Alain CORNEAU « POLICE PYTHON 357 » (photo n° 3 et 4)

En 1980, ces armes de poing à grenaille sont en vente libre chez tous les « bons armuriers ».

Elles figurent même au catalogue des 3 suisses, de la redoute, de la CAMIF... En grande surface aucun problème pour déposer l'arme et ses cartouches dans son caddy en prenant même si besoin quelques cartouches de chasse en calibre 12.

L'achat par correspondance ne pose aucune difficulté il suffit de certifier que l'on est majeur et le facteur livre le colis...

Les armuriers font recette. La forte demande va obliger les fabricants à mandater des sous traitants.

La qualité des armes ira de la bonne facturation à des modèles dangereux.

Le corps de l'arme est constitué par un alliage de zinc, aluminium, magnésium et cuivre.

C'est le fameux ZAMAK (acronyme du nom des métaux qui le compose). Le K étant Kuffer pour cuivre.

Point de fusion 400°C, c'est un alliage facile à travailler, idéal au moulage sous pression car il possède une très bonne fluidité à chaud. Le ZAMAK est plus résistant que la plupart des plastiques mais beaucoup moins que les alliages ferreux.

Bonne résistance à l'essence de pétrole, aux alcools et trichloréthylène. A noter cependant que le ZAMAK s'altère avec le temps pour tomber en poussière : on parle de « peste » du zinc.

Le canon de l'arme est réalisé le plus souvent en acier doux et obstrué par plusieurs mécanismes possibles.

Le plus classique est la barre type goupille d'acier cémenté au travers du canon placée à 25mm de la bouche, interdisant le tir d'une cartouche à balle au risque de détruire l'arme et de blesser gravement le tireur.

On a pu utiliser aussi le croisillon, la plaque multi perforée et l'obstruction « 3 valves » avec orifice central.

La charge de grenaille varie de 1,70g (26,3 grains), grenaille de diamètre 1,15 mm pour le 22LR, à 2,8g (43,2 grains), diamètre 1,50 mm pour le 35R, poids d'un projectile de 25 ACP et jusqu'à 8,25g (127 grains), diamètre 2,03 mm pour le 9mm Flobert poids d'un projectile de 9 PARA !

Les blessures observées avec ces armes de poing à grenaille consistent le plus souvent à un polycrissage de surface mais les atteintes oculaires sont souvent graves. En effet les blessures ophtalmologiques sont souvent bilatérales avec de nombreux corps étrangers non magnétiques. La cataracte post traumatique apparaît rapidement.

Le pôle postérieur de l'oeil et la macula sont souvent impliqués par les impacts entraînant une atrophie du globe oculaire et une détérioration sévère de l'acuité visuelle voir une cécité.

Si le vide juridique des années 1980 a conduit les fabricants à inonder le marché de ces armes à grenaille, le décret du 6 mai 1995 va en limiter l'acquisition et le décret 2013-700 du 30 juillet 2013 classe définitivement les armes de défense à grenaille et leurs munitions en catégorie B, dite catégorie des armes soumises à autorisation, la même catégorie qu'une arme de poing de gros calibre... mais ces armes ont disparu des catalogues de tous les fabricants et des rayons de nos armuriers...

Néanmoins, en surfant sur le net de nombreux particuliers peu scrupuleux continuent de vendre leur pistolet à grenaille, avec munitions.

Nous avons même trouvé une offre très spéciale baptisée « arme libérée » de tout obstacle à l'intérieur du canon... (photo n°5), laissant sous entendre que les bricoleurs sont toujours là.

Cette laxité d'application de la législation correspondant sans doute à cette image « défense » de l'arme à grenaille qui reste « peu crédible » comme « arme d'attaque ».

C/ ESSAI DE MODELISATION ET ETUDE DU POUVOIR LETHAL D'UNE ARME DE POING A GRENAILLE CALIBRE 35

1. Quelques notions de modélisation :

La balistique lésionnelle est constamment à la recherche de nouveaux simulants du corps humain.

Les modèles animaux (porc, veau) présentent des différences anatomiques avec l'homme. L'éthique nous oblige à anesthésier les animaux, ce qui est source d'erreurs pour l'étude physiologique des réactions à l'impact.

Le modèle cadavérique humain empêche toute acquisition des paramètres physiologiques. Les principaux matériaux utilisés restent : le savon balistique qui a remplacé l'argile, le silicone, la plastiline et surtout depuis les travaux de FACKLER (1984) la gélatine balistique entre 10 et 20% (250 blum en norme OTAN).

Plus récemment nous citerons les modèles numériques, les modèles mécaniques (THOR canadien et RIG anglais) et les modèles synthétiques comme le « SKIN -SKULL BRAIN » de THALI.

Il est clair que toute tentative de modélisation ne reproduit que partiellement l'élasticité et l'inhomogénéité du corps humain. Tous les modèles ont des avantages, des inconvénients, des limites inductrices de biais.

2. En effet depuis les travaux de FACKLER, nous savons que les deux facteurs essentiels à l'efficacité d'un projectile sont :

– la localisation du canal d'attrition : Tout le monde sait que l'on peut survivre à une bordée de 45 colt et dépasser d'une seule atteinte de 4mm colibri au niveau d'une artère fémorale.

– Le comportement du projectile dès le contact avec sa cible ; très étudiées sont la déstabilisation, la bascule voir la fragmentation de la balle.

La finalité étant toujours une libération maximale d'énergie par décélération brutale au contact de la cible ($E = 1/2m.v^2$) réalisant un maximum d'attrition des tissus.

Tout le monde connaît la fameuse double voir triple bascule de la balle 7,62x39 soviétique « fabriquée » pour basculer et la fragmentation (à courte distance) de la balle 223 (5,56x45) des armées occidentales. Cette balle incapable de traverser un bloc de gélatine à 10% de 50cm mais libérant toute son énergie sur 30 cm de ce simulant sur un tir inférieur à 100 mètres.

Par ailleurs, sur tous les conflits armés, les médecins urgentistes savent que l'interposition ou non d'un os à l'impact ou sur le trajet du projectile va occasionner ou non une blessure grave.

C'est souvent la loi du tout ou rien.

Le contact avec un os va brutalement ralentir la balle, la déstabiliser, entraînant sa bascule voir sa fragmentation (souvent favorisée par une gorge de sertissage).

L'os pulvérisé en nombreux fragments, chacun ayant une énergie et une direction propre pour réaliser le classique polycrissage.

Dans le cas médico-légal qui nous intéresse, le traumatisme balistique crânien, l'énergie cinétique potentielle va être transmise au parenchyme cérébral par l'intermédiaire d'une structure peu déformable qu'est le crâne humain.

Cette transmission d'énergie en milieu solide est à « haut rendement » donnant à un projectile, même de faible vitesse, une aptitude non négligeable à léser la table osseuse puis à provoquer des dégâts intra parenchymateux.

Les conditions expérimentales d'apparition de fracture du crâne sont bien connus depuis les travaux de GURDJIAN.

Une énergie de 4,5kg/m est suffisante dans la mesure ou elle est absorbée dans un temps très court.

Il notera cependant une différence de 1 à 10 entre une « tête entière » et un crâne sec, prouvant les propriétés « amortissantes » du cuir chevelu et de l'os frais.

Disparité également de résistance suivant la région crânienne impactée (la région occipitale est deux fois moins résistante que la région frontale).

3. Comment modéliser une tête humaine :

La tâche est compliquée.

Les modèles animaux ont un squelette crânien fort différent de l'homme.

Même le cadavre frais est un modèle délicat.

Les propriétés mécaniques de l'os varient suivant la localisation de l'impact (photo n°6, 6bis, 7 et 7bis), l'ethnie, le sexe et surtout l'âge.

Par ailleurs la rapide dégradation post mortem du parenchyme cérébral biaise les résultats.

Plusieurs projets de modèles physiques couplés au numérique ont vu le jour. Nous citerons le projet « SKIN-SKULL-BRAIN » de THALI et KNEUBUEHL. Malgré nos recherches nous n'avons pas pu l'acquérir et le projet Français « SUBSTITETE » de François BRESSON et Collaborateurs.

Les matériaux utilisés sont le polyuréthane de 5 à 7mm d'épaisseur pour le crâne et la gélatine à 10% comme simulant du parenchyme cérébral.

Loin des modèles numériques et sans prétention, nous avons réalisé un simulant de tête humaine, effectué un tir et réalisé une reconstruction par scanner des lésions.

Notre idée à partir de ce matériau inédit était modestement de reconstruire l'histoire de notre patient.

a) le crâne est réalisé en polyéthylène, épaisseur 3mm (un modèle de 5mm n'a pas été traversé par la charge). Le périoste est en latex, le cuir chevelu en cuir de porc épaisseur 7mm et le cerveau en gélatine balistique 10%, densité 250 Blum (photo n°8).

b) L'arme utilisée est le revolver RECK Calibre 35R canon de 100mm soit 4 pouces.

La charge de grenaille est de 2,80g (soit 43,2 grains).

La vitesse moyenne de la gerbe à la sortie du canon est mesurée à m/sec, ce qui confère au projectile une énergie de

c) Le tir est effectué à bout touchant non appuyé de droite à gauche à une distance de 7cm du vertex, de 7 cm du plan facial et 7cm du plan sagittal médian.

d) Examen macroscopique après le tir :

- simulant de peau :

L'orifice d'entrée des projectiles de la cartouche est mesurée à 7mm. Il reste arrondi avec des traits de refend à 6h et 12h laissant supposer un effet « chambre de mine ». La zone de tatouage est mesurée à 25mm (photo n°9).

L'orifice de sortie est irrégulier, triangulaire.

La zone d'enfumage est importante, par diffusion des gaz en raison de la non adhérence mécanique entre le simulant et le polyéthylène (photo n°10).

- simulant du crâne :

Orifice entré irrégulier mesuré à 9mm avec enfumage du pourtour, la gerbe a pénétré la gélatine jusqu'au centre du simulant cerveau (photo n°11,12,13 et 14).

e) Données tomодensitométriques (TDM) :

La société VOXAN (école vétérinaire de Marcy l'étoile) a bien voulu réaliser l'étude TDM de notre modèle après le tir.

La capture des images montre de nombreux artefacts liés à la grenaille de plomb (photo n° 15 et 16).

Le scanner hélicoïdal a permis au spécialiste de l'imagerie cette reconstruction en 3D de la gerbe impactée dans la gélatine balistique.

Nous avons gardé 4 incidences : face, cranio-caudale, inférieure et profil droit.
Nous constatons que la charge de plomb a atteint les structures profondes du simulat d'encéphale. La dispersion des plombs est importante.
Cette imagerie lève toute réserve quant à l'efficacité à bout touchant d'un calibre 35R à grenaille.

CONCLUSION :

Partie d'un fait médico-légal datant de plus d'un quart de siècle, cette étude de modélisation d'une tête humaine, la réalisation d'un tir à bout touchant non appuyé, cette reconstruction 3D à partir d'images TDM, nous permet de confirmer le pouvoir léthal de ce type d'arme et nous a permis de redonner « chair » à la fin tragique de notre patient.



Photo n° 1 : un « Saturday Night Special »

Calibre .22 LR : cartouche à grenaille et fusées éclairantes.

Réplique du célèbre Colt Peacemaker 45 COLT.

Sa transformation pour tirer des balles de .22 LR ne pose aucun problème aux « bricoleurs ».



Photo n° 2 : Principales cartouches d'arme à grenaille

De gauche à droite :

- .22 LR ;
- 8 mm ;
- 35 GR (cartouche à gorge pour pistolet) ;
- 35 R (cartouche à bourrelet pour revolver) ;
- 9 mm Flobert – simple charge ;
- 9 mm Flobert – double charge ;
- .38 Special à grenaille.



Photo n° 3 : Le RECK Combat en 35 R



Photo n° 3 : canon de 4 pouces (100 mm)

Location > Revolver > Harpax

1 - 9 sur 9

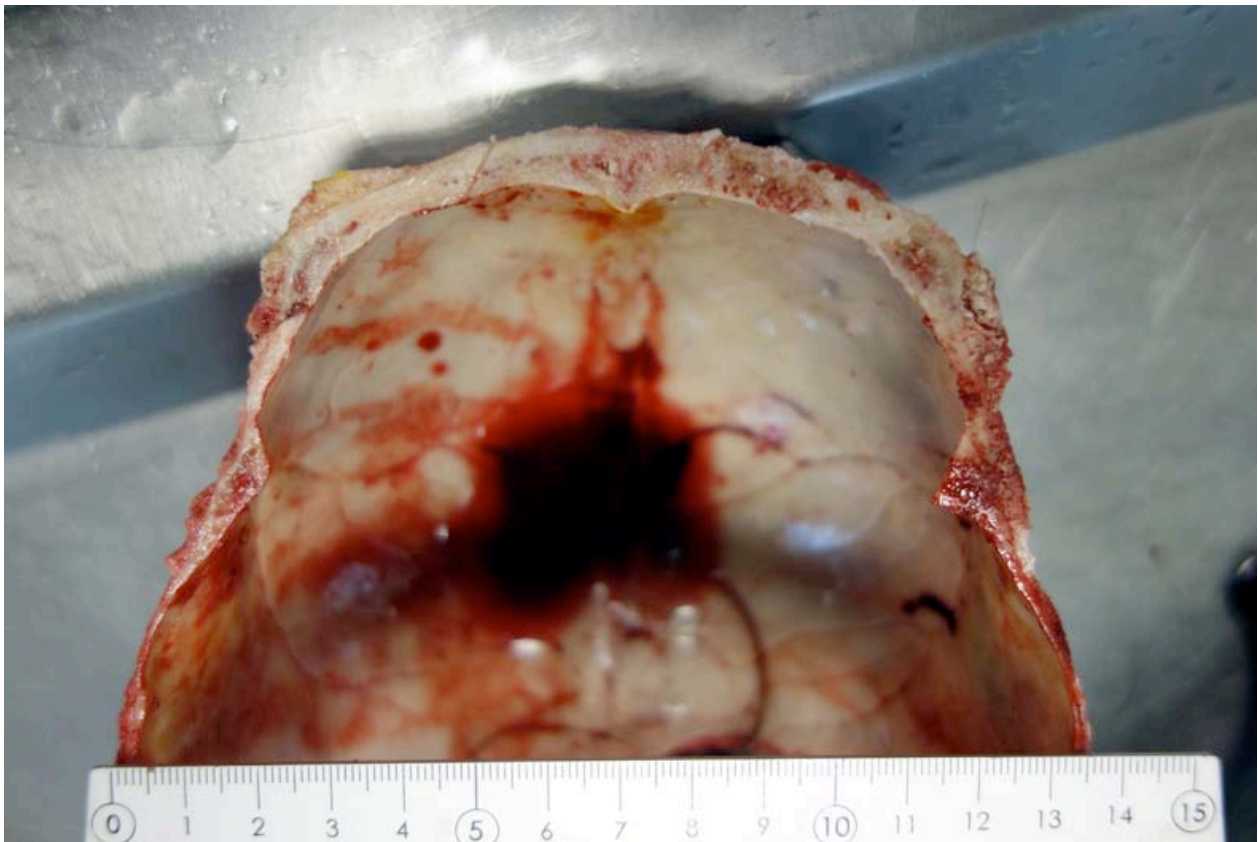
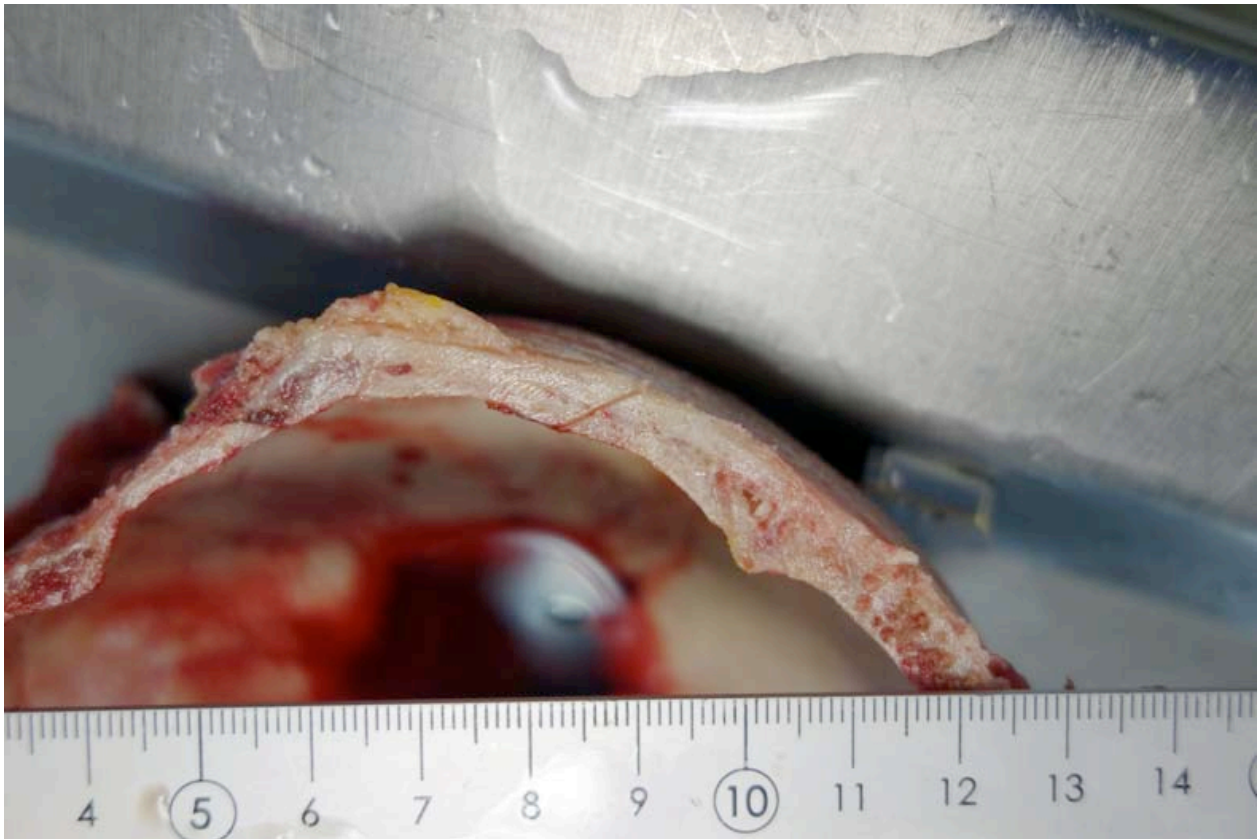
imitaires à "harpax" : revolver harpax flobert

Liste - Marque Trier par : Pertinence - Date - Prix

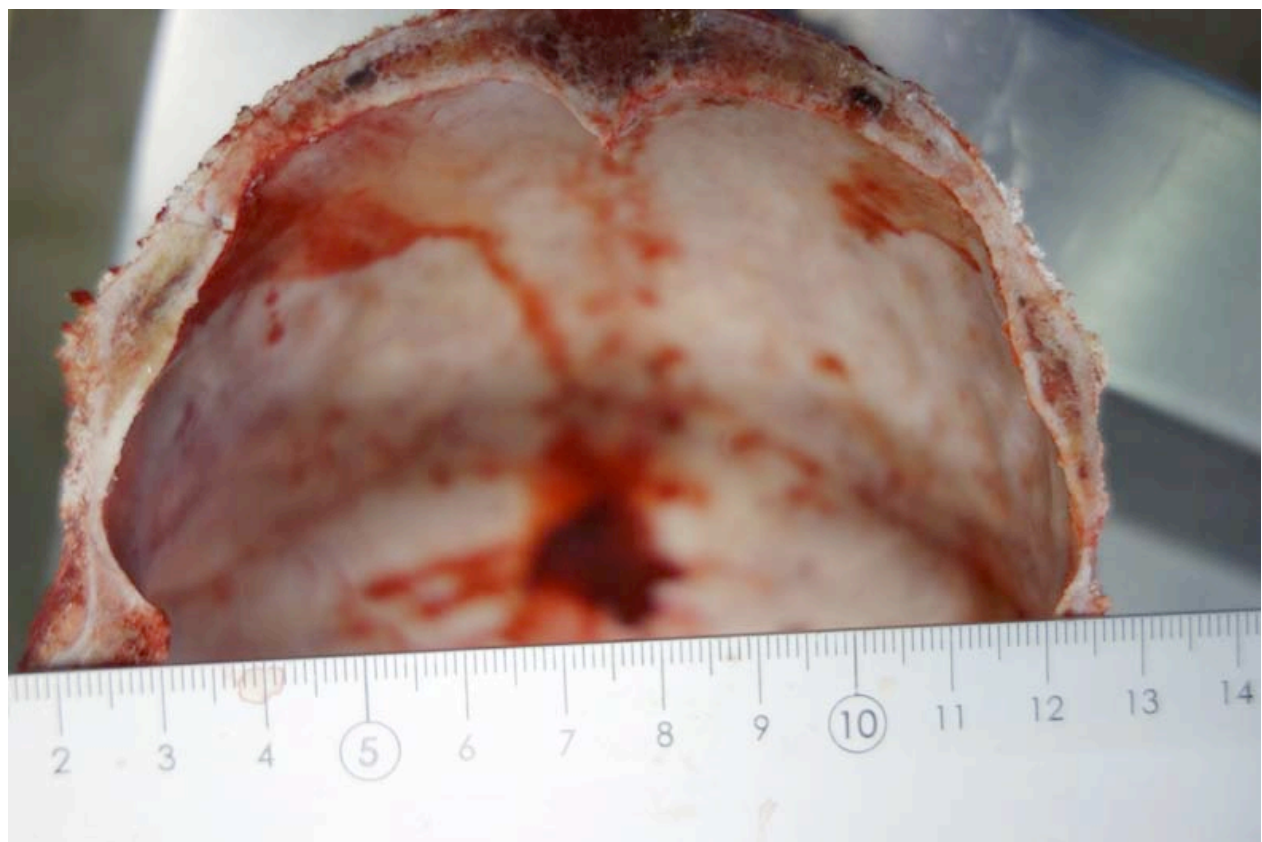
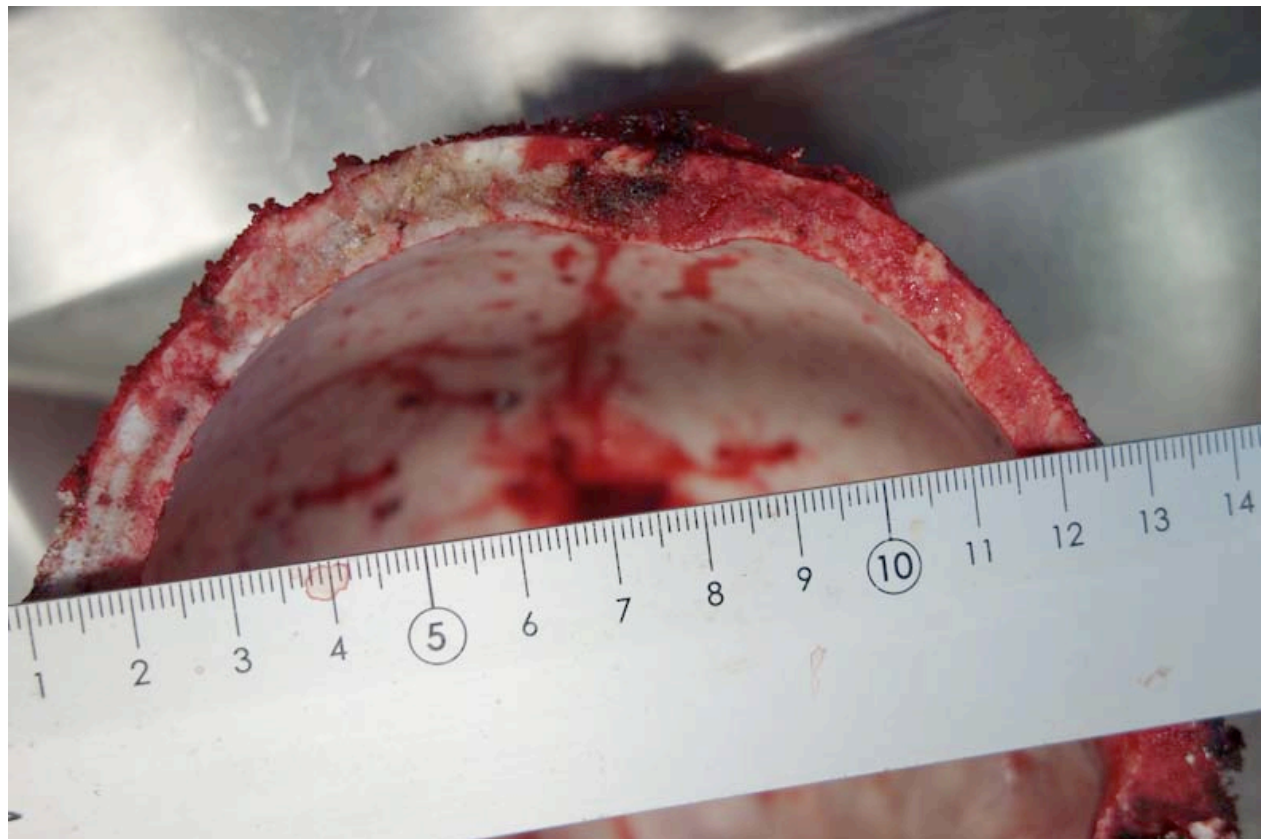
OK

- | | |
|---|---|
| <p><u>Revolver 9 mm flobert</u></p> <p>Le Cannet
 Bonjour, je vend un revolver 9mm flobert double charge, état neuf tout acier(barrette à l'intérieur du canon) marque harpax canon 4 pouces tiré 1 fois...
 06-08-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : revolver 9 mm flobert - vend 9mm flobert</p> | <p>400 €</p>  |
| <p><u>REVOLVER HARPAX METAL 9M FLOB (VENDU)</u></p> <p>Lyon
 Vendutres beau revolver de la marque harpax en calibre 9mm flobert . revolver tout en métal , test de l'aimant sur toute les pièces
 31-05-2011 - marche.fr sauver</p> | <p>600 €</p>  |
| <p><u>REVOLVER HARPAX METAL 9MM FLOBERT TSE</u></p> <p>Lyon
 Tres beau revolver de la marque harpax en calibre 9mm flobert . revolver tout en métal , test de l'aimant sur toute les pièces , barillet , carcasse...
 23-05-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : photos revolver flobert 9 mm - marque de revolver</p> | <p>600 €</p>  |
| <p><u>Revolver colt d'alarme 22lr 6coups</u></p> <p>Le Muy
 Vend un colt d'alarme en calibre 22lr barillet 6 coups special grenaille de la marque allemande harpax des années 70 les cartouches sont vendu avec...
 07-05-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : special grenaille - 22lr</p> | <p>290 €</p>  |
| <p><u>Revolver 9Mm Flobert</u></p> <p>Versailles
 Je vends un revolver 9mm flobert de marque harpax, barillet 6 coups, fourni avec son étui en cuir, en très bon état général. possibilité d'échange...
 17-04-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : revolver - revolver 9 mm flobert</p> | <p>250 €</p>  |
| <p><u>HARPAX CAL 22 SPECIAL GRENAILLE</u></p> <p>Vend revolver harpax barillet acier cal 22 special grenaille ou plus
 10-02-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : revolver grenaille 22</p> | <p>300 €</p>  |
| <p><u>Revolver 9mm</u></p> <p>Je me sépare de ce magnifique revolver 9mm de marque harpax en parfait état calibre 9mm flobert tout en acier affaire a saisir
 03-02-2011 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : revolver flobert 9mm</p> | <p>300 €</p>  |
| <p><u>Flobert</u></p> <p>Montpellier
 Je revend mon revolver flobert "harpax" a grenaille double charge, en tres bon etat de tir , 6 coups paypal ok ... me laisser un tel pour contacte...
 26-11-2009 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : revolver a grenailles - revolver a grenails</p> | <p>350 €</p>  |
| <p><u>Revolver HARPAX Flobert</u></p> <p>Laval
 Vend pistolet revolver 9 mm flobert très bon état tout acier Vendu au plus offrant Pour plus d'infos contactez moi je répondrais
 29-09-2009 - marche.fr sauver</p> <p>Recherches similaires : pistolet 9mm - 9 mm revolver</p> | <p>400 €</p>  |

Photo n° 5 : Ventes et achats sur le net d'une arme de catégorie B ???



Photos n° 6 et 6 bis : Grande variabilité de l'épaisseur de la voute crânienne



Photos n° 7 et 7 bis : Grande variabilité de l'épaisseur de la voute crânienne



Photo n° 8 :

Notre modèle en polyéthylène de 3 mm d'épaisseur, rempli de gélatine balistique à 10 %.

Volume intérieur : 4000 cm³.

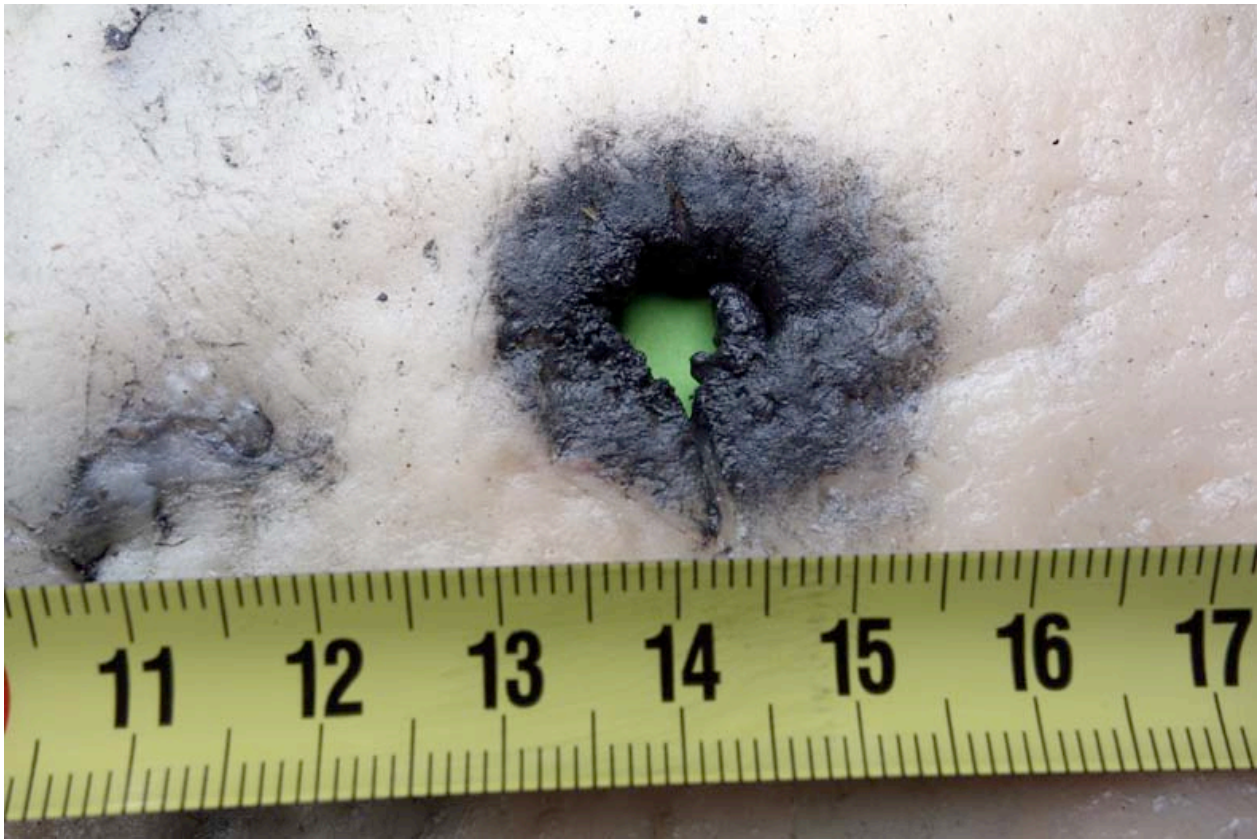


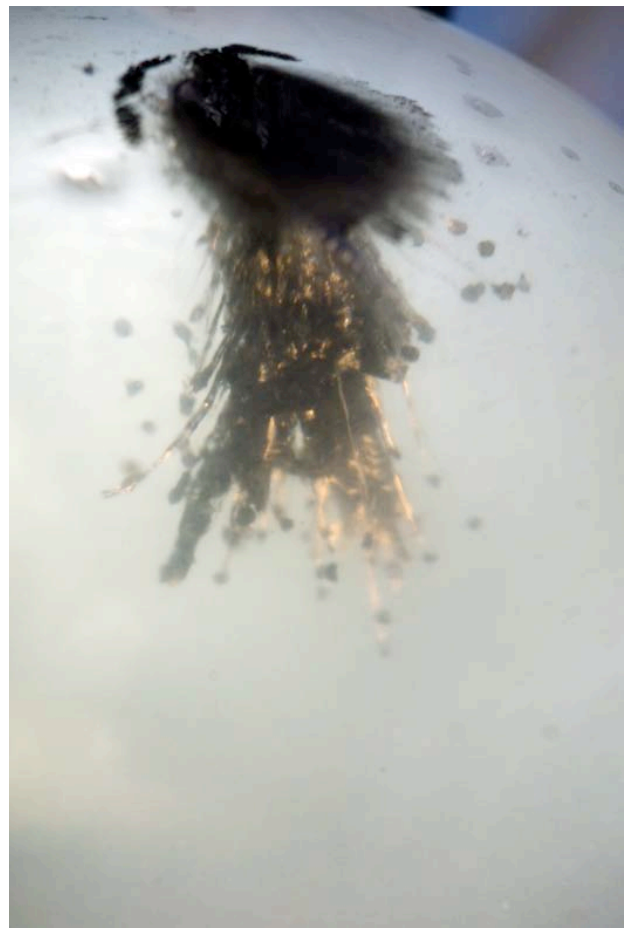
Photo n° 9 : Orifice d'entrée (OE)



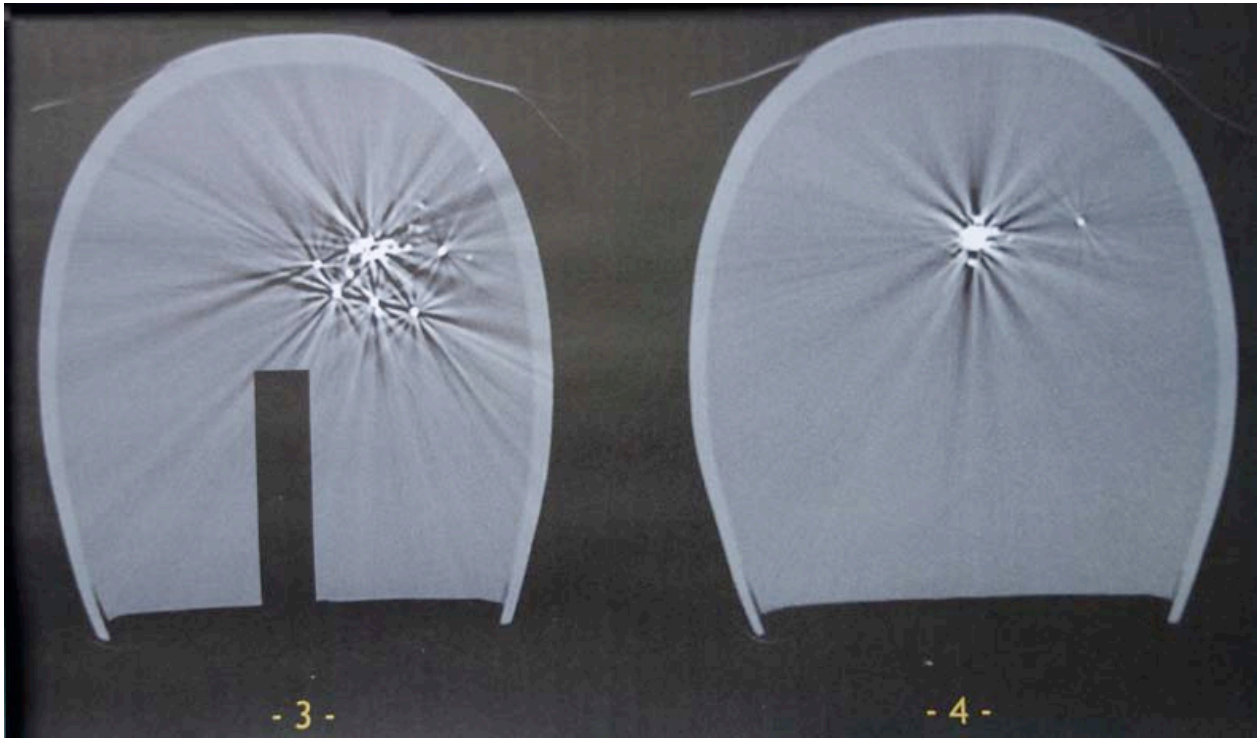
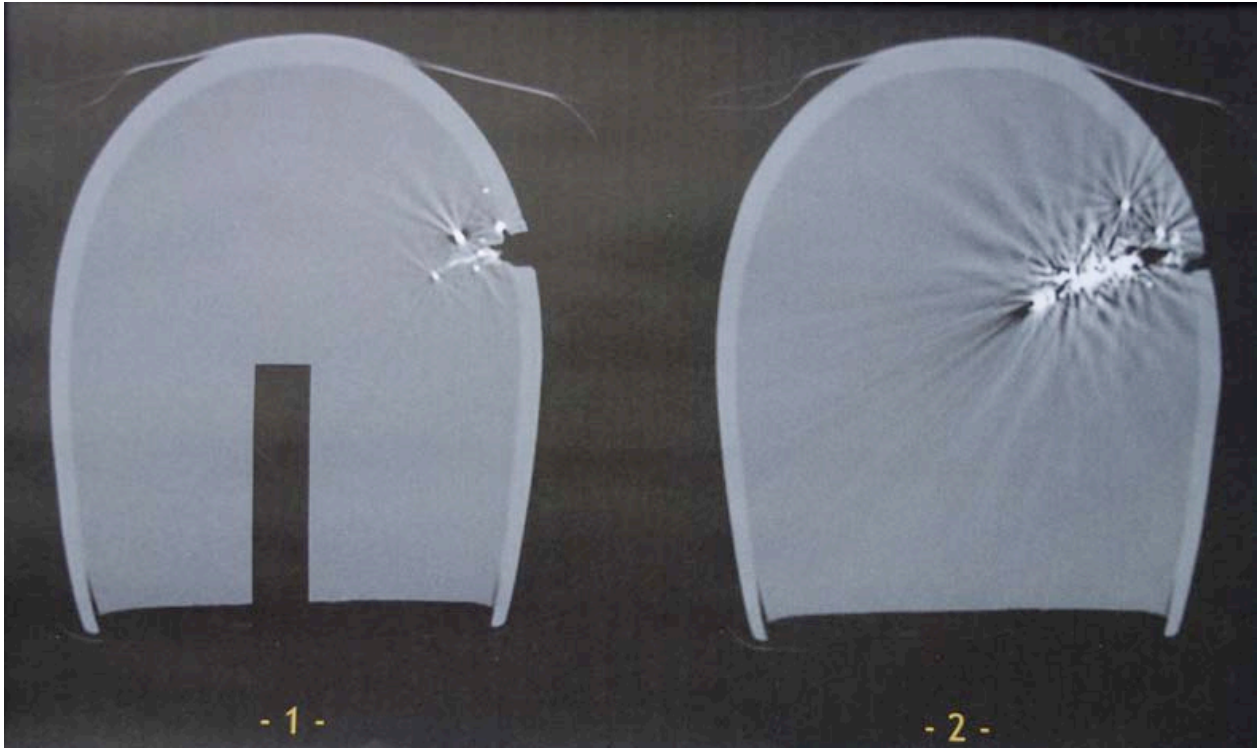
Photo n° 10 : Orifice de sortie (OS)



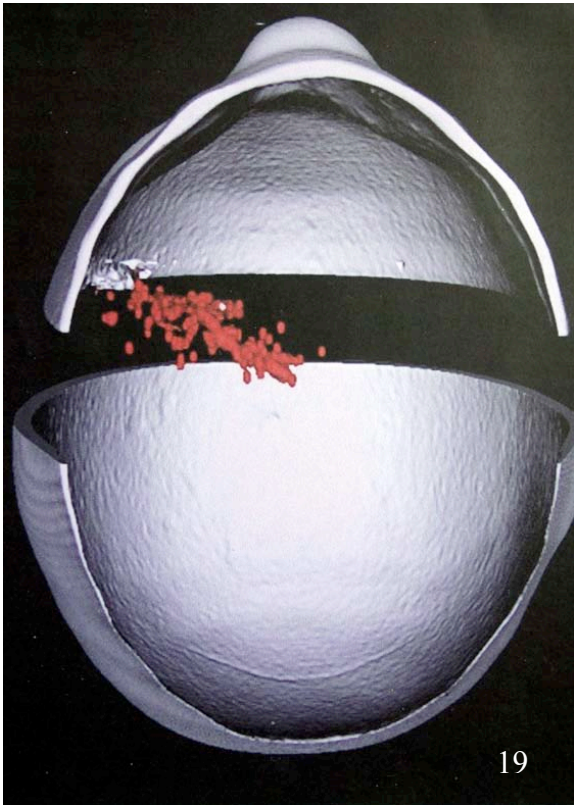
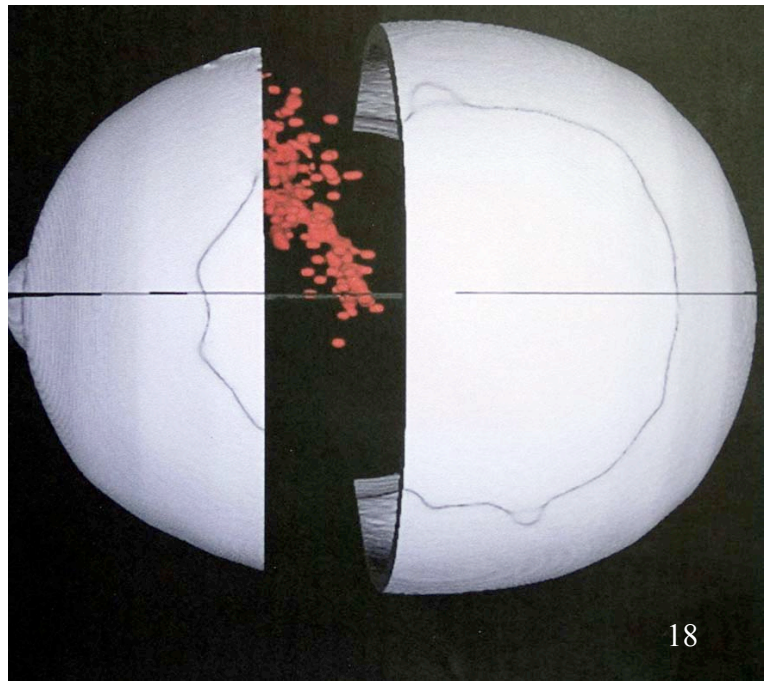
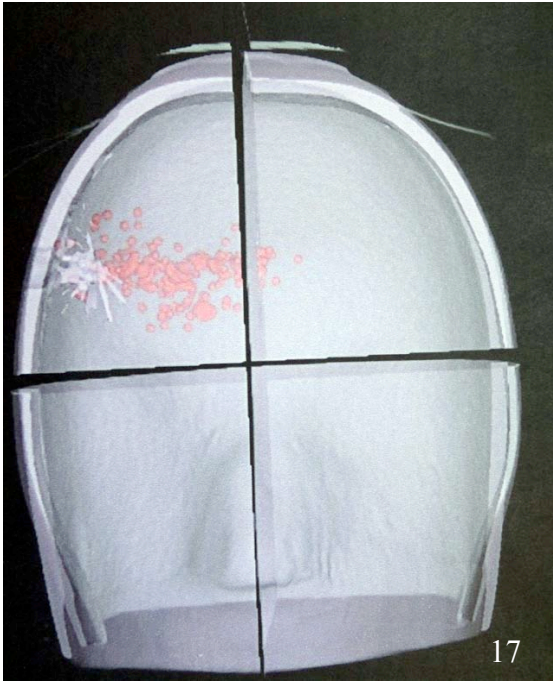
Photos n° 11 et 12 : Modèle après impact



Photos n° 13 et 14 : Modèle après impact (vues rapprochées)



Photos n° 15 et 16 : Artefacts sur images de capture



Photos n° 17,18,19 et 20 : Reconstruction 3D des images TDM

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- BELLAMY RF : The medical effects of conventional weapons (1992)
- BRESSON François et collaborateurs projet « SUBSTITETE »
- CASPER Thierry : Homicide par arme à feu.
3eme Congrès Balistique lésionnelle Lyon 11/2010
- CHARPENOIRE Stéphane : Machine infernale, suicide par 2 armes à grenaille calibre 35.
Congrès Balistique lésionnelle Marseille 2008.
- DIMAIO : Gunshot wounds practical aspects of firearms, ballistics and forensic techniques... (1999).
- DUHAMEL P, traumatismes balistiques du thorax (2003).
- FACKLER ML, malinowski, JA the wound profil 1985.
- FACKLER, applied wound ballistics, what's new what's true 1990.
- FORESTIER F, arme à grenaille, une menace oculaire qui persiste,
108ème congrès SFO.
- HANNEQUIN Pierre, Plaies cranio cérébrales par armes à feu (mai 2011)
D.E.S neurochirurgie.
- KARGER B, penetrating gunshots to the head and lack of immediately
incapacitation JML 1995.
- KIM TW, LEE JK, MOON KS et al Penetrating gunshot injury to the brain,
journal de traumatologie 2007.
- LAKSARI K : modeling linear head impact and the effect of brain skull interface
(2010).
- LAMOUR O : Suicide et homicide par arme à feu.
Conférence anesthésiologie hôpital Necker 2004.
- LECONTE Nicolas : Construction d'un modèle numérique de substitut de tête
humaine. Projet ANR substitête.

- MELVIN and EVANS (1971) : A strain enugg approach, the mechanics of skull facture.
- MIRAS A, D MALICIER, L FANTON, S TILHET-COARTET : La levée de corps médico-légale Ed ESKA (1998).
- PONS François : Le traumatisme balistique mai 2008.
- SALVO A : Mechanims of pathophysiology of the low blast brain injury in animals models.
- THALI MS, KNEUBUEHL and Co : « the Skin-Skull-Brain » model a new instrument for the study of gunshots effects.
Forensic sci int-2002
- THILLAUT D et LAMOUR O : biomécanique des traumatismes balistiques.
- VANCINA Serge DC par révolver mauser K50 cal 380 R.
- VARAS JM, Physics of IED blast shock tube simulation for m.TBI Rescarch.

REMERCIEMENTS :

- Merci à M. Frédéric BARRAL de la Société LECANTE à Lyon 8ème, Société d'orthopédie sur mesure. Ses compétences techniques des matériaux ont permis la réalisation de ce simulant en polyéthylène d'un crâne humain.
- Merci à M. Emmanuel CHEREUL et sa société d'imagerie VOXSCAN (école vétérinaire de Marcy l'étoile) qui a réalisé l'imagerie en 3D de notre étude.
- Merci à M. Jean Jacques DORRZAPF, société Européenne de Balistique lésionnelle, pour ses conseils techniques à la réalisation d'un simulant balistique.
- Merci à M. Jacques LARGERON, armurier à Lyon 2ème pour son aide technique et logistique.