

BALISTIQUE LESIONNELLE ET TRAUMATISMES PENETRANTS

M. RÜTTIMANN, B. ROUVIER
CMU 2003

Service Médical d'Urgence



A-LA BALISTIQUE LESIONNELLE

PLAN

- I LES ARMES
- II LES PROJECTILES
- III LES LESIONS

Service Médical d'Urgence



LES ARMES DE GUERRE

FUSIL D'ASSAUT

-CLASSIQUES: AK 47 Kalashnikov (7,62 mm)

-MODERNES: M16 Colt, FAMAS (5,56 mm)
AK 74 (5,45 mm)

FUSIL A LUNETTE

-CLASSIQUE: FRF1 (7,62 mm)

-ANTI « SNIPER »: Barrett, Mc Milan (12,7 mm)

RIOT-GUN

Service Médical d'Urgence



II-LES PROJECTILES



Calibre = diamètre du projectile

Vitesse initiale fonction :

- de l'arme qui la tire
- de la charge de poudre

Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES

Classification

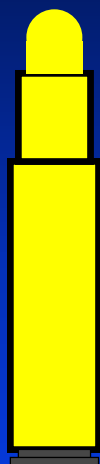
- Poids (3-30 g)
- Calibre
 - . en mm (de 5,5 à 11,43)
 - . en 1/100 pouce (1 inch = 25,4mm)
- Longueur de l'étui (ex: 5,56 x 19, .22 LR)
- Charge de poudre (en grain), « Magnum »
- Structure
 - . Blindée « Full metal jacketed »
 - . Déformable ou semi-blindée
- Vitesse initiale : pouvoir lésionnel

Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES

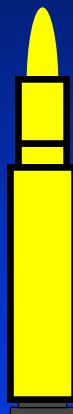
11 mm



8 mm



7,62



5,56



Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES BLINDES

non déformables
(conventions internationales 1899)

- à faible vitesse (stables) < 400 m/s
- à haute vitesse (instables) # 800 m/s
- THV (non transfixiant) 1000 m/s

LES PROJECTILES DEFORMABLES

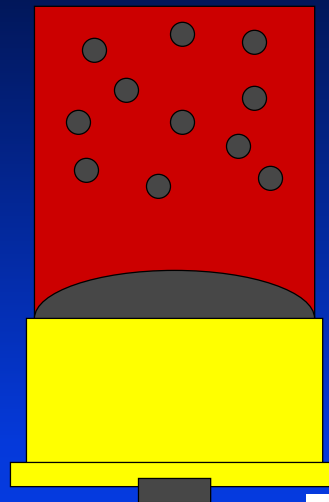
- Chasse, police, malfaiteurs
- Expansif: plomb, forme de la pointe

Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES MULTIPLES

- Douille cal. 12 (18,5 mm)
- Poudre, amorce
- Bourre
- Projectile
 - en plomb durci ou
 - nickelé
 - sphérique ou non
 - à chaînette



Service Médical d'Urgence



PROJECTILES NON METAUX

-Balles en caoutchouc: 1 décès / 90 blessés

-Balles en plastique: 3 décès / 90 blessés

.cylindres 10 x 37 cm, 135 g

.70 m/s

.distance efficace 18 m

.lésions cutanées

.contusion pulmonaire, TC

Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES MULTIPLES

-Eléments fixes: -douille cal. 18,5 mm
 -poudre, amorce

-Bourre ou concentrateur en plastique

-Projectile en plomb durci ou nickelé
 -sphérique ou non
 -à chaînette

-Vitesse faible: 350-400 m/s

-Calibre:

. petit plomb (Lapin) > 6 (250 x 140 mg)

. chevrotine < 3

. 00 (9 balles 8,2 mm)

Service Médical d'Urgence



III-LESIONS VARIABLES

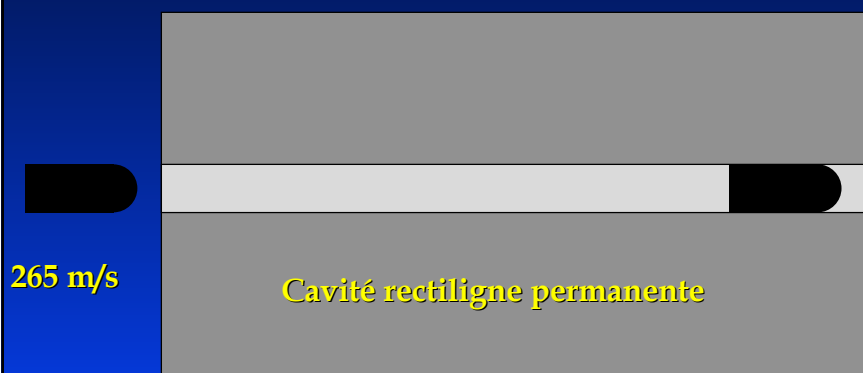
- Trajectoires rectilignes
- Trajectoires instables
 - .cavité permanente
 - .cavité temporaire
- Déformation
 - .champignonnage
 - .fragmentation
- Gerbe de plomb
- Polycrissage

Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES BLINDES

(11,43 mm, safari)



265 m/s

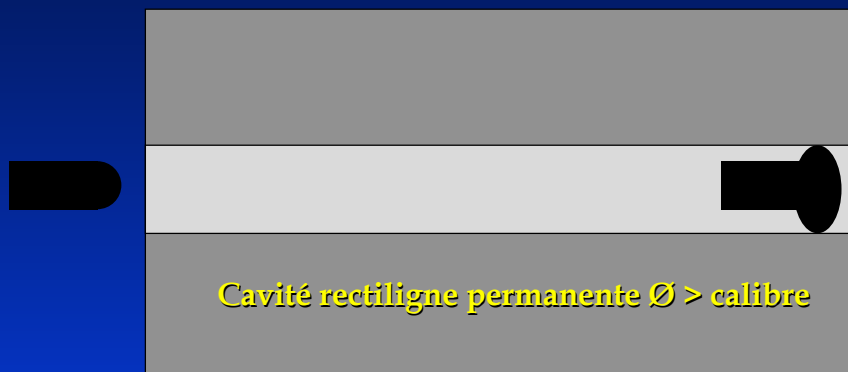
Cavité rectiligne permanente

« Coup de fleuret »

Service Médical d'Urgence



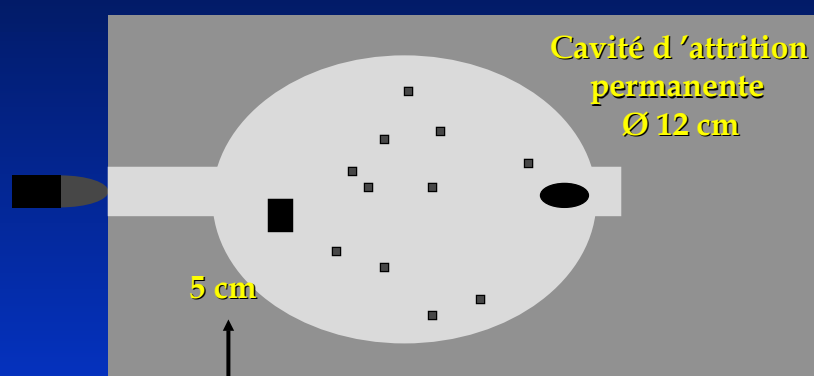
LES PROJECTILES DEFORMABLES (9 mm)



Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES DEFORMABLES (« soft nose », « wad cutter »)

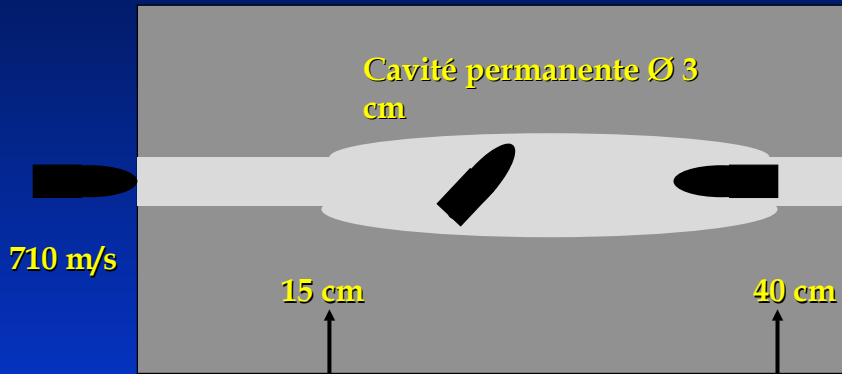


Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES INSTABLES

(7,62 NATO « Full Metal Jacketed », AK 47)

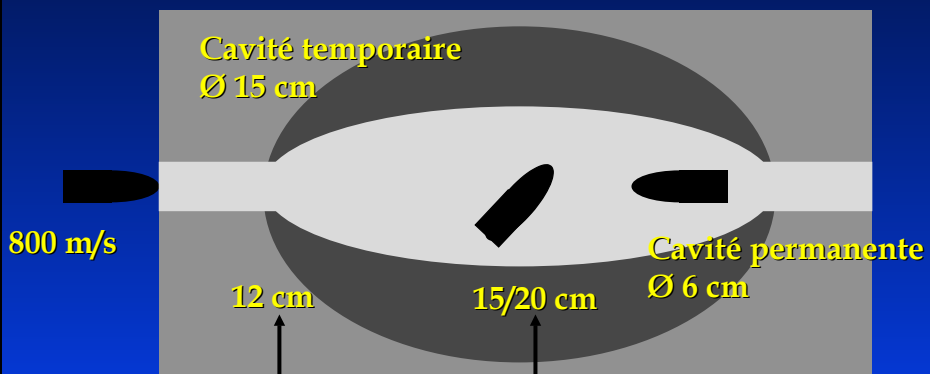


Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES A HAUTE VITESSE

(Colt M 16: 5,56 mm/223 Remington)

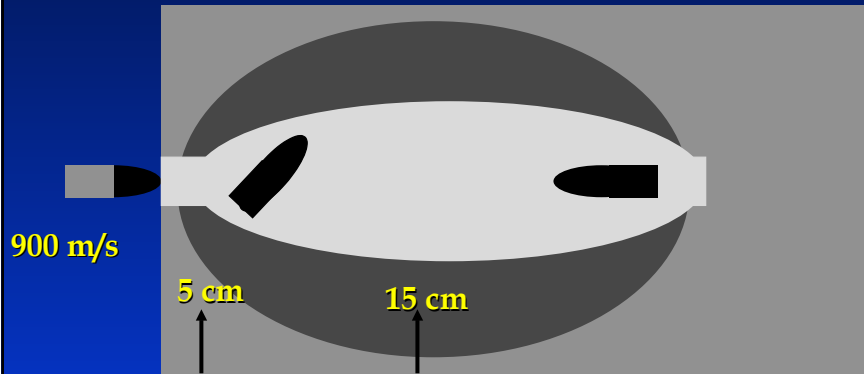


Service Médical d'Urgence



LES PROJECTILES A HAUTE VITESSE

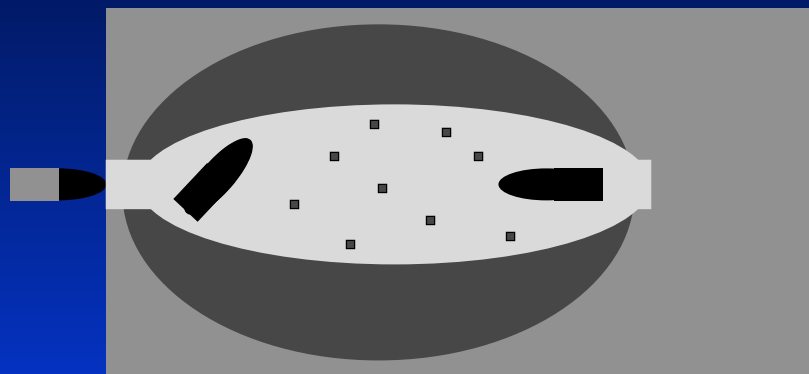
(AK 74: 5,45 mm)



Service Médical d'Urgence



LESIONS ASSOCIEES FREQUENTES

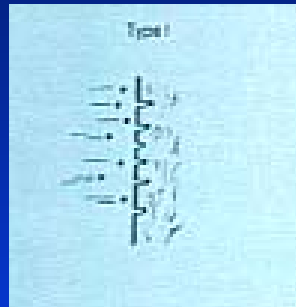
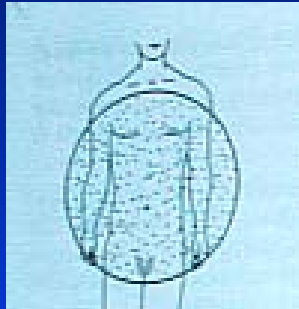


Service Médical d'Urgence



LES LESIONS DUES AUX PROJECTILES MULTIPLES: Type I

- .distance > 12 m
- .polycrissage superficiel
- .thérapeutique conservatrice

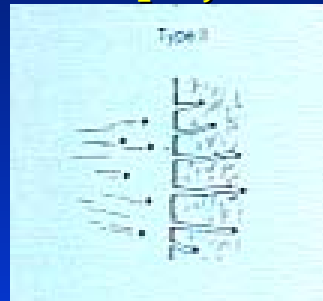
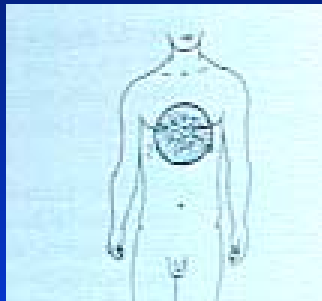


Service Médical d'Urgence



LES LESIONS DUES AUX PROJECTILES MULTIPLES: Type II

- .courte distance 3-12 m
- .polycrissage profond
- .ttt fonction de la taille des projectiles

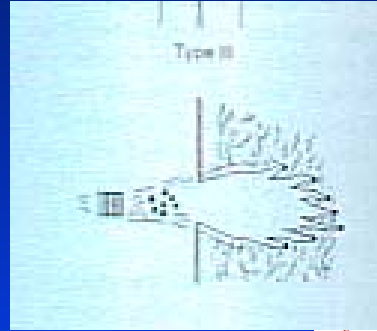
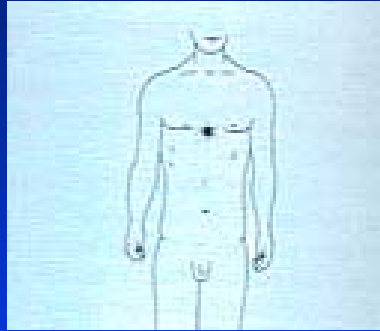


Service Médical d'Urgence



LES LESIONS DUES AUX PROJECTILES MULTIPLES: Type III

- .tir à bout portant
- .orifice à l 'emporte pièce
- .avulsion pariétale et vicérale majeure



Service Médical d'Urgence



TRAJET PROJECTILAIRE

Description balistique théorique

- modèle gélatine
- description simpliste

Complexité balistique:

- ricochet (altération du projectile)
- hétérogénéité des tissus

Service Médical d'Urgence



REALITE CLINIQUE

**Le corps humain ne se comporte pas
comme une cible homogène**

FACTEURS LESIONNELS:

- site d'impact
- trajet du projectile
- anatomie régionale
- caractéristique propre des tissus

Service Médical d'Urgence



LESIONS TISSULAIRES

- Plaie en séton
- Tissus élastiques (poumon, organes creux)
- Tissu dense (organes vascularisés ou organes réservoirs pleins):
 - .éclatement
 - .broiement
- Tissu dur: os
 - .fracture simple
 - .fracas comminutif

Service Médical d'Urgence



CONCLUSION

Connaissance du trajet projectiltaire?

Agent vulnérant parfois inconnu

Priorité: traitement de la lésion

« Il faut soigner une plaie et non une arme »

Lindsay D, J Trauma, 1980.

Service Médical d'Urgence



B-PRISE EN CHARGE D'UN TRAUMATISME PENETRANT

PLAN

I-Introduction

II-Prise en charge préhospitalière

III-Prise en charge hospitalière

IV-Conclusion

Service Médical d'Urgence



FREQUENCE ?

USA: cause majeure de mortalité

-35 000 décès

-88% arme à feu

-12% arme blanche

-essentiellement par homicides

FR: pas de recueil épidémiologique

-900 homicides en 1999

-incidence faible en augmentation

Service Médical d'Urgence



GRAVITE ?

Circonstances

Terrain

Agent vulnérant

Territoires concernés

Service Médical d'Urgence



LESIONS OBSERVEES

Temps de guerre

-membres:	50-60%
-tête et cou:	10-20%
-thoraco-abdo:	20-20%

Temps de paix

- tête
- tronc

Service Médical d'Urgence



PRISE EN CHARGE

Prise en charge initiale:

- choc hémorragique
- +/- détresse respiratoire
- +/- détresse neurologique

Prise en charge hospitalière:

- hémostase chirurgicale urgente
- bilan lésionnel complet

Service Médical d'Urgence



II- PRISE EN CHARGE INITIALE D'UN TRAUMATISME PENETRANT

Mesures communes:

- Laisser l'agent vulnérant en place
- Traiter les détresses vitales
- Repérer les orifices d'entrée et de sortie
- Traitement de la douleur

Service Médical d'Urgence



III- PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE D'UN TRAUMATISME PENETRANT

Pratique du temps de guerre:

- environnement technique limité
- exploration chirurgicale de règle

Pratique civile:

- examens complémentaires performants
- gestes d'hémostase sophistiqués
- abstention chirurgicale possible
- tolérance infectieuse prolongée

Service Médical d'Urgence



IV- PRISE EN CHARGE DES TRAUMATISMES PENETRANTS SELON LA TOPOGRAPHIE DES LESIONS

Service Médical d'Urgence



1-LESIONS CRÂNIO-ENCEPHALIQUES

-6000 décès par an aux USA

-Lourde mortalité

-Pronostic:

-état clinique initial

-plaie transfixiante

-atteinte bilatérale TDM

-Hémorragie intraventriculaire

-Hémorragie sous arachnoïdienne

-Hématome intracérébraux

Service Médical d'Urgence



1-LESIONSCRÂNIO-ENCEPHALIQUES

Examen neurologique initial et pronostic:

GCS	% décès
3-5	95
6-8	47
9-12	23
13-15	5

Service Médical d'Urgence



2-LESIONS DE LA FACE

-Présentation clinique impressionnante

-Risque majeur: perméabilité des VAS

-Corps étranger, os, dents

-Langue, sang

-Risque hémorragique parfois caché

-Risque lésions associées + + +

Service Médical d'Urgence



3-LESIONS DU COU

-Difficultés +++

-Zone anatomique très riche:

-Zone I: fourchette sternale-clavicule

-Zone II: cricoïde-mandibule

-Zone III: mandibule-base du crâne

-Chirurgie limitée : balle x 2 vs arme blanche

Service Médical d'Urgence



3-LESIONS DU COU

-indications chirurgicales:

-exploration zone II

-saignement actif, choc persistant

-hématome expansif, fuites aériques

-hémoptysie

-Angiographie: élargissement médiastin

-Angio ou doppler: hématome, ischémie périph
armes de chasse

-Endoscopie: hématomèse, emphysème,
dysphonie

-Observation

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

- Drainage simple: 75-85%
- Exploration après bilan: 10-15%
- Chirurgie d'urgence: 5%
 - .tamponnade
 - .choc hémorragique majeur

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

Décision diagnostiques et thérapeutiques:

- clinique
- site de pénétration
- type de projectile

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

CAT/Présentation clinique:

- Patient moribond: thoracotomie de sauvetage
(décès 85%)
- Patient instable: thoracotomie au bloc
- Patient stable: -bilan complémentaire
 -chirurgie

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

CAT/Site de pénétration:

- Plaies aire cardiaque
- Plaies transmédiastinales
- Plaies abdomino-thoracique
- Plaies thoraciques unilatérales

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

Plaies aire cardiaque:

- Plaie para-sternale
- 50% plaies du cœur stables
- Tamponnade
- Choc hémorragique
- Intérêt échographie +++

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

Plaies trans médiastinales:

- Richesse anatomique +++
- 40% instables: chirurgie d'urgence
- Stables: exploration complète
 - .cœur, vaisseaux
 - .arbre trachéo-bronchique
 - .oesophage

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

Plaies abdomino-thoracique

-Limites: sous mamelonnaire en AV
sous pointe omoplate en AR

-Atteinte diaphragmatique 15-45%
diagnostic difficile
risque évolutif

-Intérêt thoracoscopie

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES:

Plaies thoraciques unilatérales

-drainage simple le plus souvent

-Attention aux plaies par balles

.pénétration latérale
.lésions profondes

Service Médical d'Urgence



4-PLAIES THORACIQUES: CAT en fonction du projectile

- Plaies par arme blanche:
 - .théoriquement moins graves
 - .plaies du cœur: 80% tamponnade
- Plaies par balle
 - .plaie du cœur: 20% tamponnade
mortalité d'emblée
 - .trajet lésionnel

Service Médical d'Urgence



5-LESIONS ABDOMINALES:

CAT id thorax

Gravité plaies par balles:

	balle	arme blanche
Péritoine	85%	66%
Chirurgie	95%	25-50%
Mortalité	11%	<2%

Service Médical d'Urgence



5-LESIONS ABDOMINALES:

Atteinte lésionnelle (fréquence décroissante)

- intestin grêle, colon
- foie
- estomac
- diaphragme
- reins
- gros vaisseaux
- rate

Service Médical d'Urgence



5-LESIONS ABDOMINALES:

Patient moribond: chirurgie de sauvetage

Patient instable: laparotomie sans bilan

Patients stables:

- exploration complémentaire
- laparotomie non systématique

Service Médical d'Urgence



5-LESIONS ABDOMINALES:

Explorations complémentaires:

- ASP, RP, écho, laparoscopie
- TDM triple contraste (dos + flanc)
- PLP ?

Indications chirurgicales évolutives:

- suture primaire des viscères creux
- intervention en 2 temps si grave

Service Médical d'Urgence



6-PLAIES ABDOMINO-PELVI-FESSIERES

-Risque hémorragique majeur

- .danger laparotomie
- .angiographie préalable
- .tamponnement pelvien?

-Risque d'atteinte multiple

- .appareil urinaire/rectum
- .plaie articulaire de hanche
- .explorations multiples

-Rx std, uréthrographie, TDM

-Rectosigmoidoscopie, arthrographie

Service Médical d'Urgence



6-PLAIES ABDOMINO-PELVI-FESSIERES

-Indications chirurgicales

.systématiques

.coelioscopie

.abstention chirurgicale?

-absence d'hématurie

-absence de signe péritonéal

-absence de rectorragie

-Antibiothérapie

Service Médical d'Urgence



7-LESIONS RACHIDIENNES:

Lésions pénétrantes rares

A rechercher systématiquement si

-région cervicale

-atteinte tronc

Bilan neurologique soigneux

Exploration RX + TDM

Service Médical d'Urgence



8-LESIONS DES MEMBRES

-Temps de guerre: 60%

-Temps de paix:

-explosion

-accidents de chasse

Service Médical d'Urgence



8-LESIONS DES MEMBRES

-Risque vasculaire majeur:

-hémorragique ou ischémique

-souvent évident

-hémorragie extériorisée

-ischémie complète mb

-parfois méconnue

-polycrissage

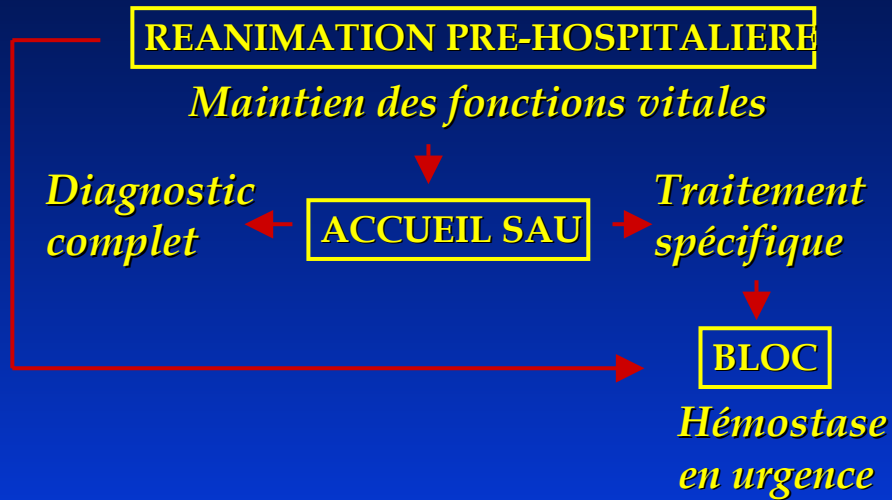
-délabrement musculaires

-Risque infectieux ostéoarticulaire

Service Médical d'Urgence



STRATEGIE THERAPEUTIQUE



Service Médical d'Urgence de la BSPP



CONCLUSION

- Gestes immédiat de survie sur le terrain
- Geste d'exception à l'hôpital
- Réanimation intensive

-Bilan lésionnel exhaustif

Δ à la lésion passée inaperçue!

-Indications opératoires évolutives

Service Médical d'Urgence

