



# Traumatisme Thoracique Balistique

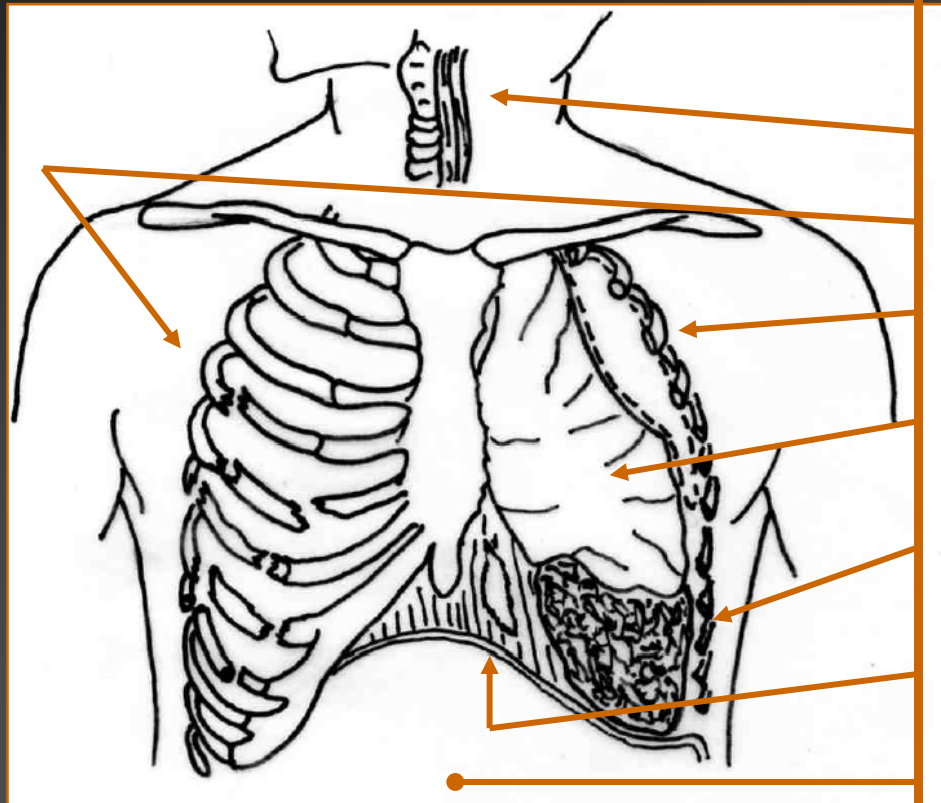
---

C.A.R.U.M. 2008  
Pierre Michelet  
Réanimation des Urgences  
Marseille

# Pourquoi un civil pour parler des traumatismes thoraciques balistiques ?

- Deux évolutions épidémiologiques
  - Militaire : « pas de décès sur le terrain »
    - Amélioration des systèmes de protection
    - Réduction des traumatismes pénétrant
    - Augmentation des traumatismes fermés
  - Civil : « démocratisation » des armes à feu
    - Du côté des méchants : Augmentation des traumatismes balistiques
    - Du côté des gentils : Développement des armes non létales

# Facteurs d'altération de la fonction respiratoire après Traumatisme Thoracique



Atteinte Neurologique  
(bradypnée, arrêt respiratoire,  
troubles de la déglutition)

Lésions Laryngées et/ou Trachéales

Fractures costales (volet costal +++)

Pneumothorax

Atélectasies (troubles ventilatoires)  
Encombrement bronchique (douleur +++)

Hémithorax

Lésions diaphragmatiques associées

Lésions abdominales  
(troubles de la ventilation des bases)

# Physiopathologie

---

- Traumatisme balistique
    - Conséquence de l'impact d'un projectile sur l'organisme
    - Projectile pénétrant :
      - Balle, plomb, fragment métallique
    - Projectile non pénétrant
      - Arme non létale (balle en caoutchouc)
      - Arme létale sur protection
-

# Physiopathologie

---

- Conséquence du transfert d'énergie entre le projectile en mouvement et l'organisme
  - Pouvoir lésionnel
    - Vitesse du projectile
    - Nature du projectile
    - Composition du projectile
      - Propension à l'écrasement, à la fragmentation
    - Stabilité du projectile
      - Effet de bascule, de rotation
-

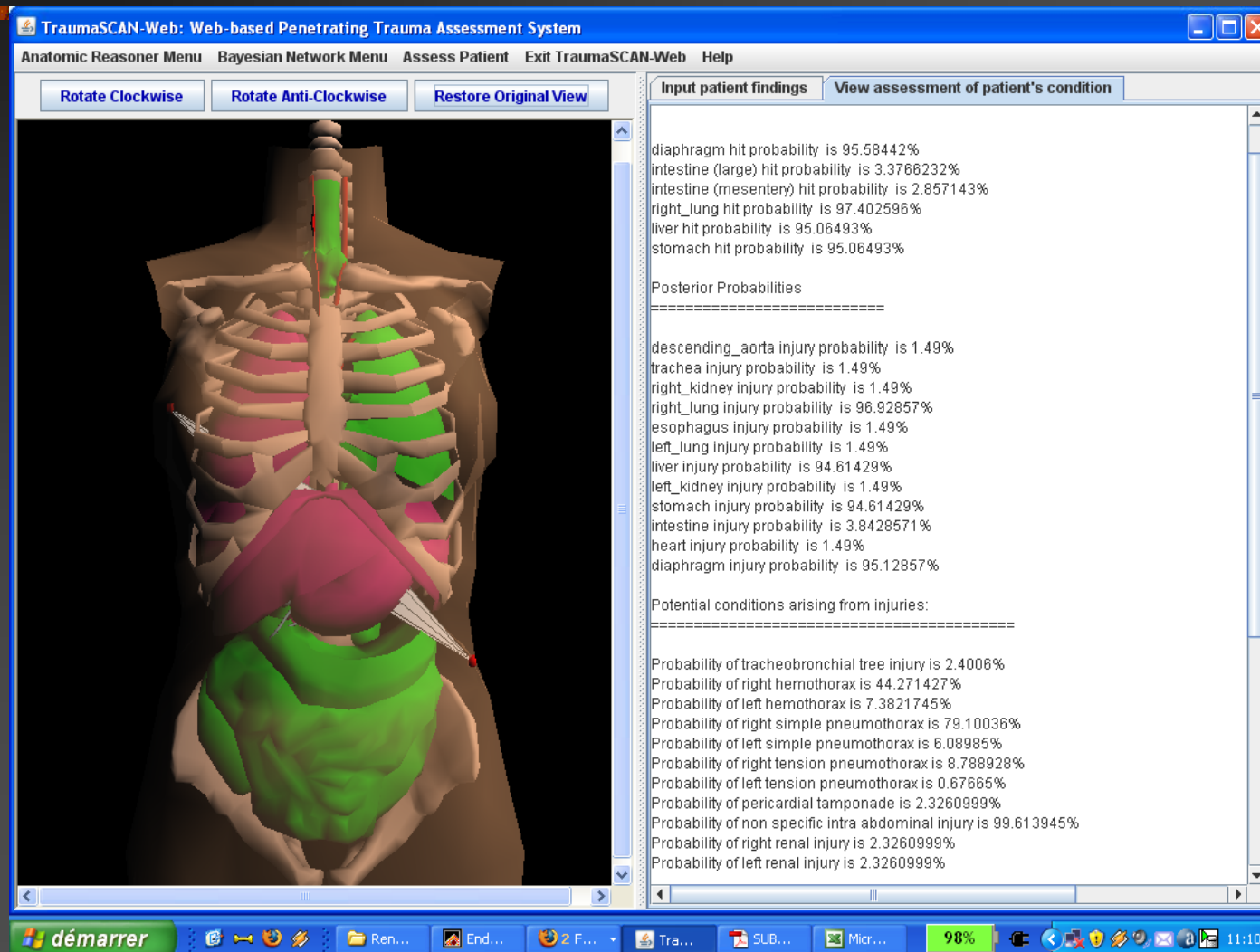
# Spécificité du thorax

- Structure anatomique
  - Enveloppe musculaire et osseuse
  - Tissus mous à haute teneur en air
  - Organes circulants (cœur et gros vaisseaux)
- Spécificité de la balistique terminale
  - Risque de déviation et de déstabilisation de la course du projectile
  - Fragments osseux accompagnant le projectile
  - Attrition tissulaire : faible transfert d'énergie
    - Faible pour les balles, plus important pour les plombs ou les éclats

# Spécificité du thorax

- Traumatisme thoracique pénétrant
  - Balistique lésionnelle
    - Il n'existe pas de « profil lésionnel » type
    - Lésion primaire sur la paroi
    - Lésion secondaire
      - Parenchyme pulmonaire
      - Structure vasculaire
      - Œsophage
      - Voies aériennes supérieures
  - Effet de blast
    - Force de l'impact sur les structures non forcément lésées macroscopiquement

# Évaluation lésionnelle TraumaSCAN – Application JAVA



The screenshot displays the TraumaSCAN-Web application interface. The window title is "TraumaSCAN-Web: Web-based Penetrating Trauma Assessment System". The menu bar includes "Anatomic Reasoner Menu", "Bayesian Network Menu", "Assess Patient", "Exit TraumaSCAN-Web", and "Help". Below the menu bar are three buttons: "Rotate Clockwise", "Rotate Anti-Clockwise", and "Restore Original View".

The main window is divided into two panes. The left pane shows a 3D anatomical model of a human torso, with internal organs highlighted in green and pink. The right pane displays the assessment results, organized into three sections:

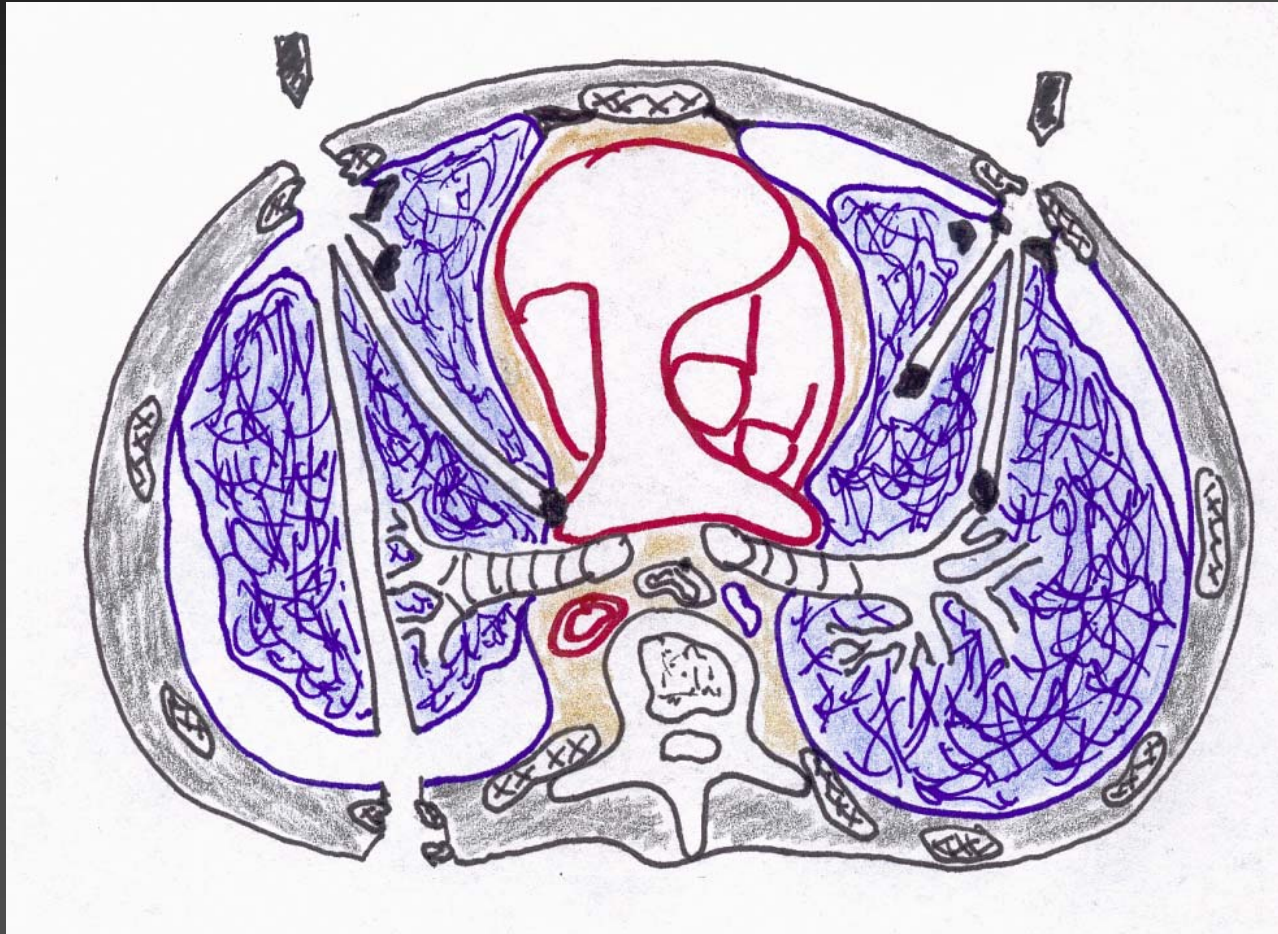
- Input patient findings:**
  - diaphragm hit probability is 95.58442%
  - intestine (large) hit probability is 3.3766232%
  - intestine (mesentery) hit probability is 2.857143%
  - right\_lung hit probability is 97.402596%
  - liver hit probability is 95.06493%
  - stomach hit probability is 95.06493%
- Posterior Probabilities:**
  - descending\_aorta injury probability is 1.49%
  - trachea injury probability is 1.49%
  - right\_kidney injury probability is 1.49%
  - right\_lung injury probability is 96.92857%
  - esophagus injury probability is 1.49%
  - left\_lung injury probability is 1.49%
  - liver injury probability is 94.61429%
  - left\_kidney injury probability is 1.49%
  - stomach injury probability is 94.61429%
  - intestine injury probability is 3.8428571%
  - heart injury probability is 1.49%
  - diaphragm injury probability is 95.12857%
- Potential conditions arising from injuries:**
  - Probability of tracheobronchial tree injury is 2.4006%
  - Probability of right hemothorax is 44.271427%
  - Probability of left hemothorax is 7.3821745%
  - Probability of right simple pneumothorax is 79.10036%
  - Probability of left simple pneumothorax is 6.08985%
  - Probability of right tension pneumothorax is 8.788928%
  - Probability of left tension pneumothorax is 0.67665%
  - Probability of pericardial tamponade is 2.3260999%
  - Probability of non specific intra abdominal injury is 99.613945%
  - Probability of right renal injury is 2.3260999%
  - Probability of left renal injury is 2.3260999%

The Windows taskbar at the bottom shows the "démarrer" button, several open applications, and a system tray with a 98% battery indicator and the time 11:10.



# Évaluation lésionnelle

## Difficile en pratique



# Spécificité du thorax

---

- Traumatisme thoracique non pénétrant
    - Effet lésionnel de surface
    - Effets arrières +++
      - Transmission de l'énergie sans pénétration du projectile
    - Physiopathologie beaucoup plus proche du traumatisme thoracique fermé.
-

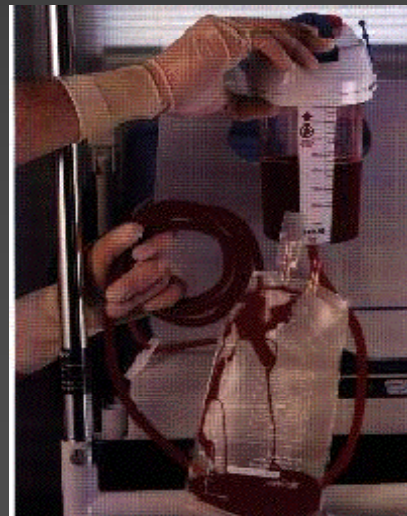
# Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

---

- Mobilisation prudente, recherche des orifices d'entrée et de sortie (parfois multiple)
  - Détresse circulatoire :
    - Plaie des gros vaisseaux !
    - Recherche des signes de tamponnade
    - Expansion volémique (cristalloïdes, colloïdes)
    - Objectifs de PAS de 90 mmHg
    - Avis chirurgical +++
      - **Donc transfert vers un centre spécialisé, vite !**
-

# Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

- Détresse respiratoire
  - Sans emphysème et avec matité : hémothorax ?
    - Drainage, voie latérale, gros drain, récupération ?
  - Craindre les lésions trachéales, des bronches
    - Toujours supposer une indication chirurgicale



# Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

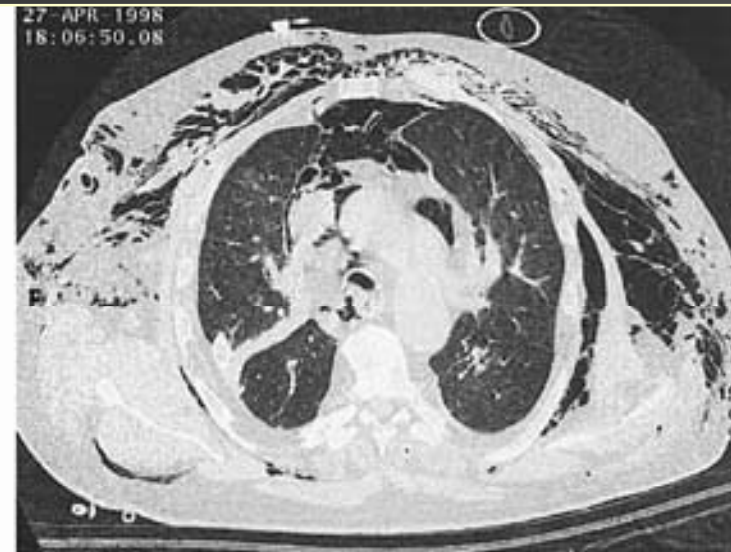
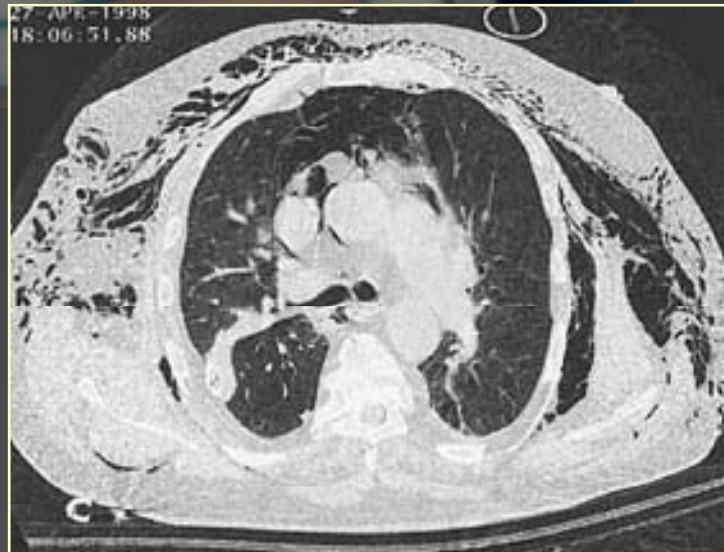
## ■ Détresse respiratoire

- Sans emphysème et avec matité : hémothorax ?
  - Drainage, voie latérale, gros drain, récupération ?
- Avec emphysème et tympanisme : pneumothorax ?
  - Exsufflation ou drainage
- Avec emphysème géant, bullage en continue et poursuite de la détresse malgré le drainage.
  - Plaie trachéale ou des grosses bronches ?
  - Fibroscopie +++

# Emphysème géant

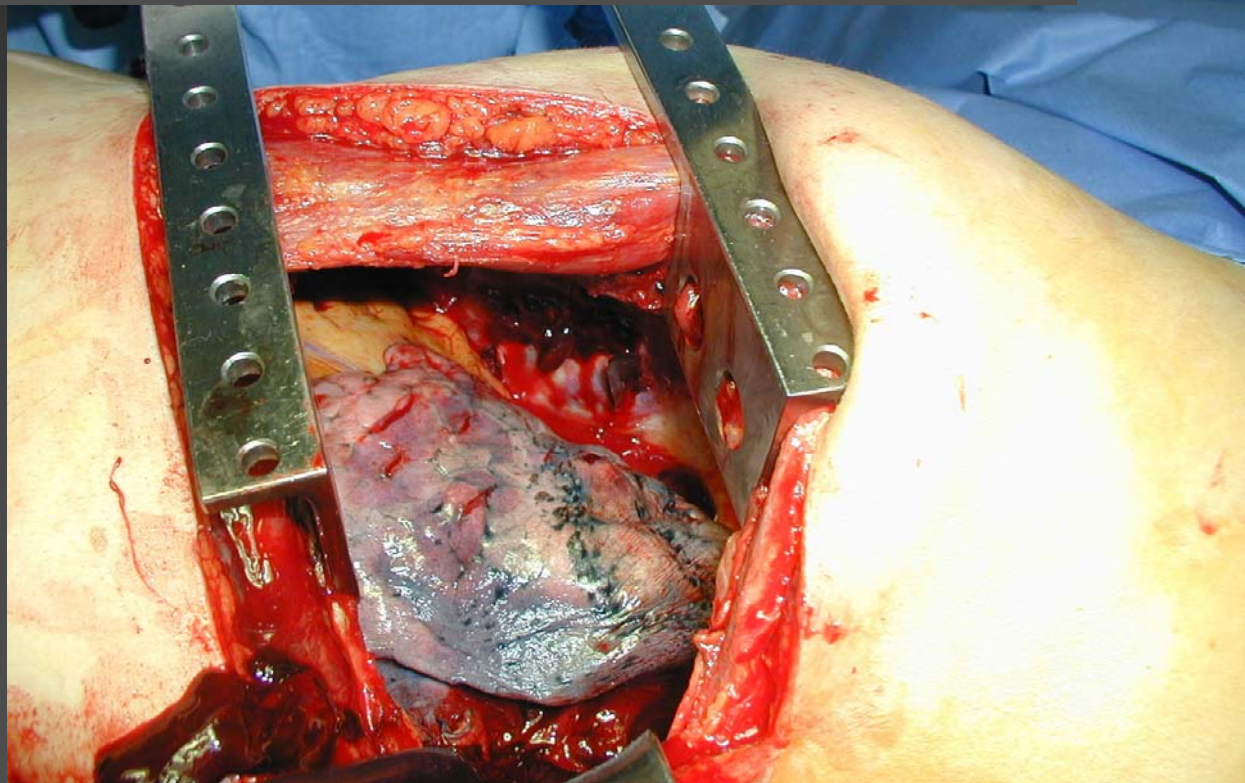


Fibroscopies à répéter ++++



# Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

- La place de la chirurgie
  - Évidente lors d'une instabilité
    - En extrême urgence au 4° - 5° EIC gauche

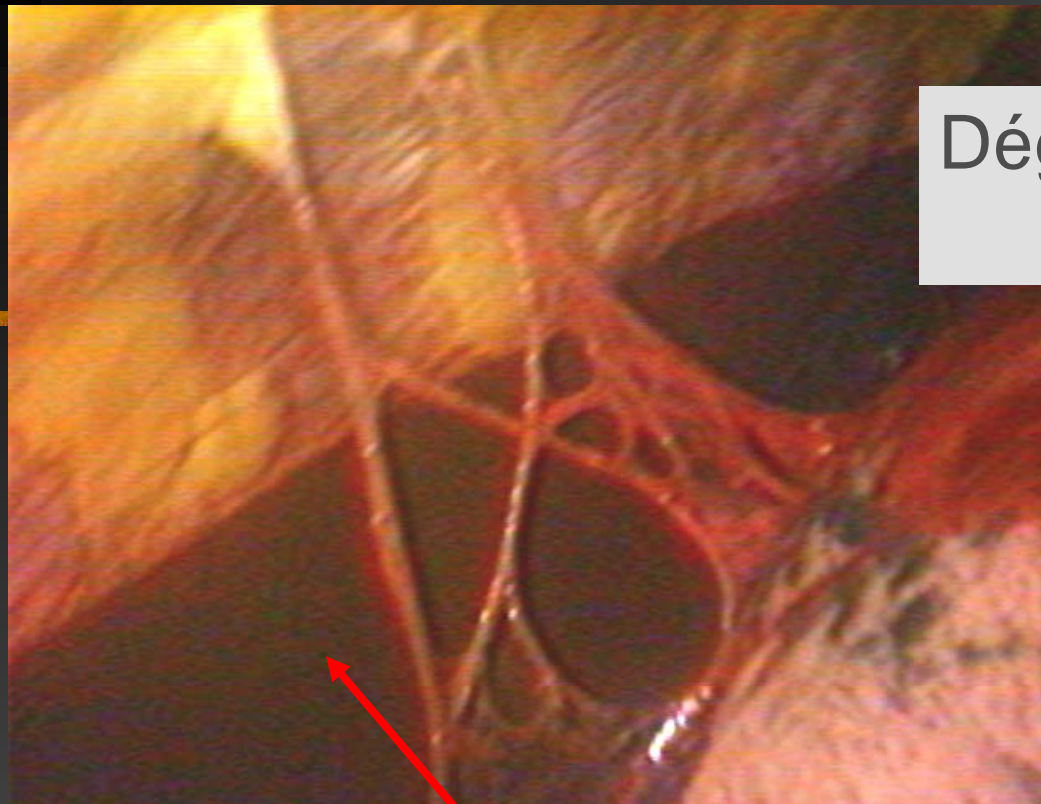


# Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

---

- La place de la chirurgie
    - Évidente lors d'une instabilité
      - En extrême urgence au 4° - 5° EIC gauche
    - Intéressante lors d'une stabilité
      - Bilan lésionnel complet
        - Lésion silencieuse
        - Décaillotage
        - Localisation d'un saignement
        - Lésion du Diaphragme
-

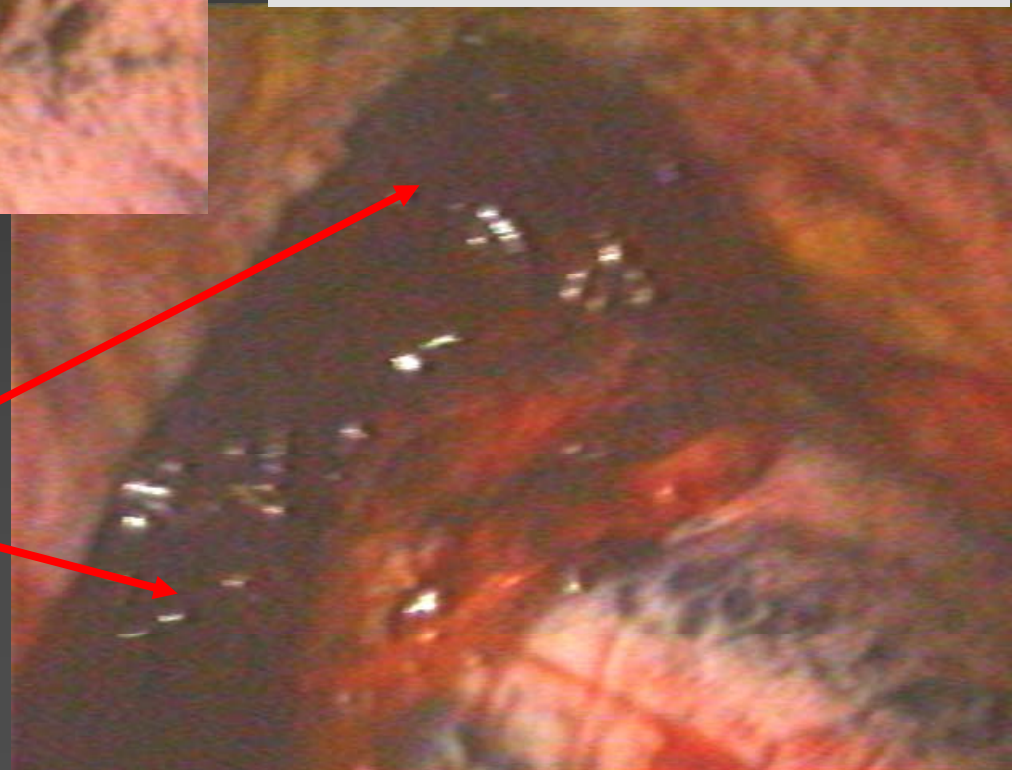




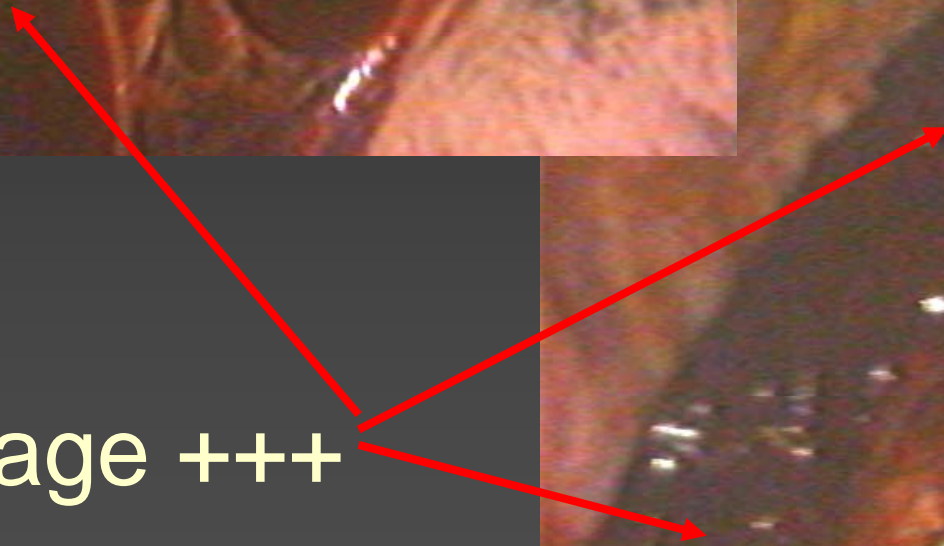
Déglobulisation persistante  
Drainage inefficace



Vidéo Thoracoscopie



Caillottage +++



# Traumatisme thoracique non pénétrant

## ■ Effets arrière

### ■ Soit en médecine de guerre :

- Militaire avec protection

### ■ Soit en médecine civile

- Force de maintien de l'ordre et grand banditisme
- Armes non létales

## ■ Analyse lésionnelle

- Fracture de côtes, hémothorax, pneumothorax
- Contusions pulmonaires, cardiaque

# Physiopathologie

---

- En milieu hospitalier
    - Bien connue
    - Gestion des épanchements aériens et sanguins
    - Gestion de la ventilation artificielle
  - En préhospitalier et en opération
    - Beaucoup moins claire
    - Que se passe-t-il dans la première heure ?
    - Comportement respiratoire, comportement cardio-circulatoire ?
-

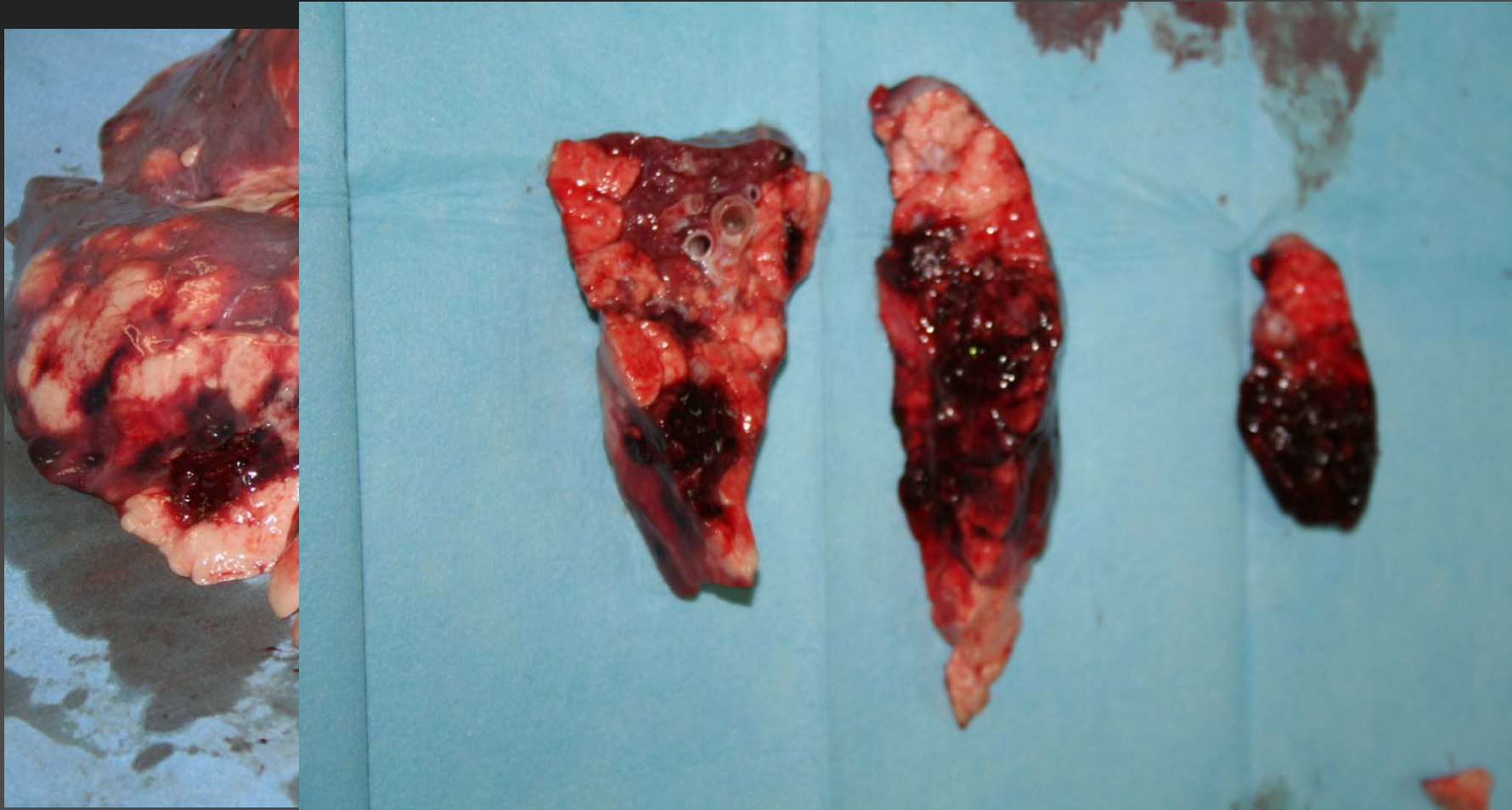
# U.C.P.E.

## Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin

- Réalisation d'un traumatisme thoracique droit
- Lésion balistique non pénétrante
- Modèle non léthal sans lésions médiastinale macroscopique
- Évaluation hémodynamique et respiratoire
  - Pré-lésionnel
  - Post-lésionnel jusqu'à 4 - 6 heures
- Évaluation anatomopathologique
- Évaluation de la réaction inflammatoire

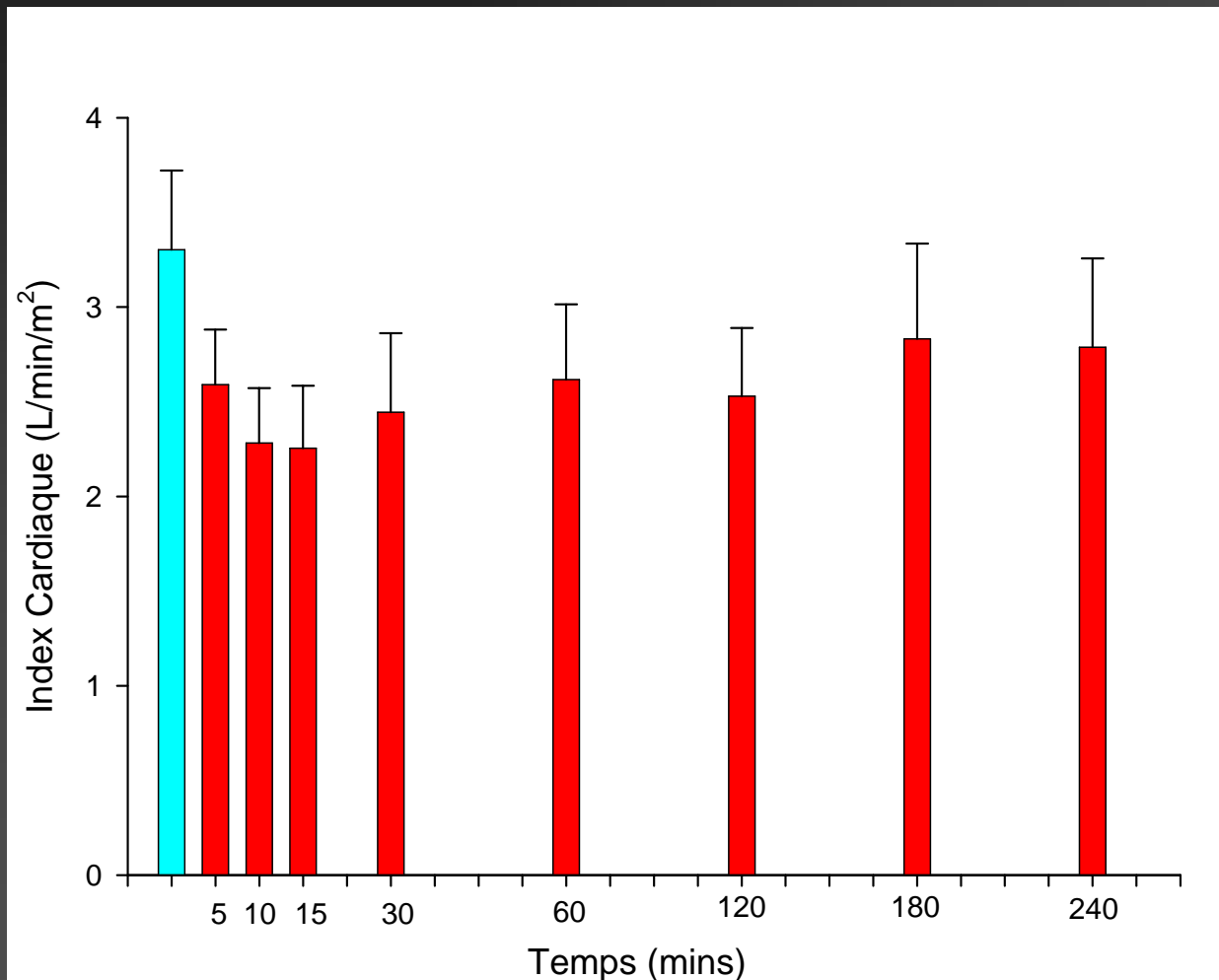
# U.C.P.E.

Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



# U.C.P.E.

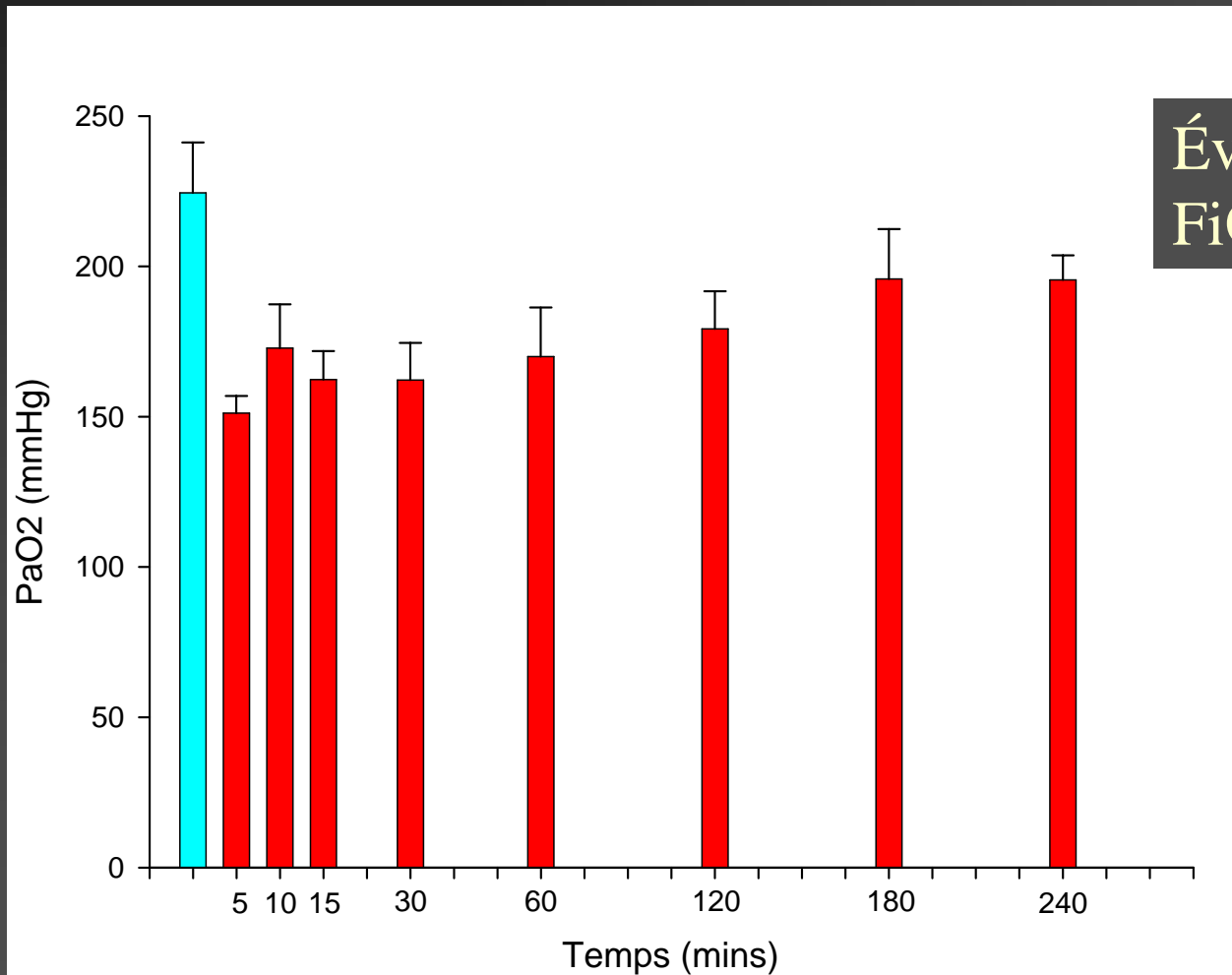
## Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



Évolution de  
l'index cardiaque

# U.C.P.E.

## Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



Évolution de la PaO<sub>2</sub>  
FiO<sub>2</sub> de 50%

# En conclusion

---

- Traumatisme thoracique balistique
    - Fréquence plutôt en augmentation
    - Deux grands aspects : pénétrant ou non
  - Pénétrant
    - Physiopathologie connue et prise en charge bien codifiée
    - Prévion lésionnelle souvent difficile
    - Mortalité élevée
  - Non pénétrant
    - Effet arrière proche du trauma thoracique fermé
    - Physiopathologie initiale à préciser
-