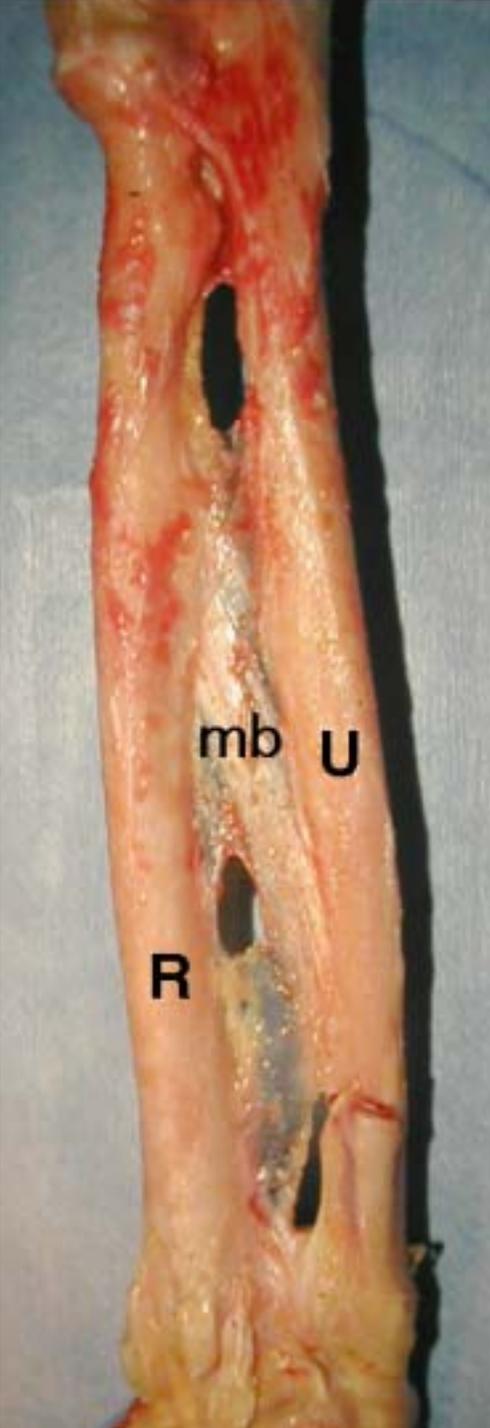


Fractures de l'avant-bras de l'adulte

Service d'Orthopédie-Traumatologie,
Hôpital Avicenne, Université Paris XIII,
Bobigny

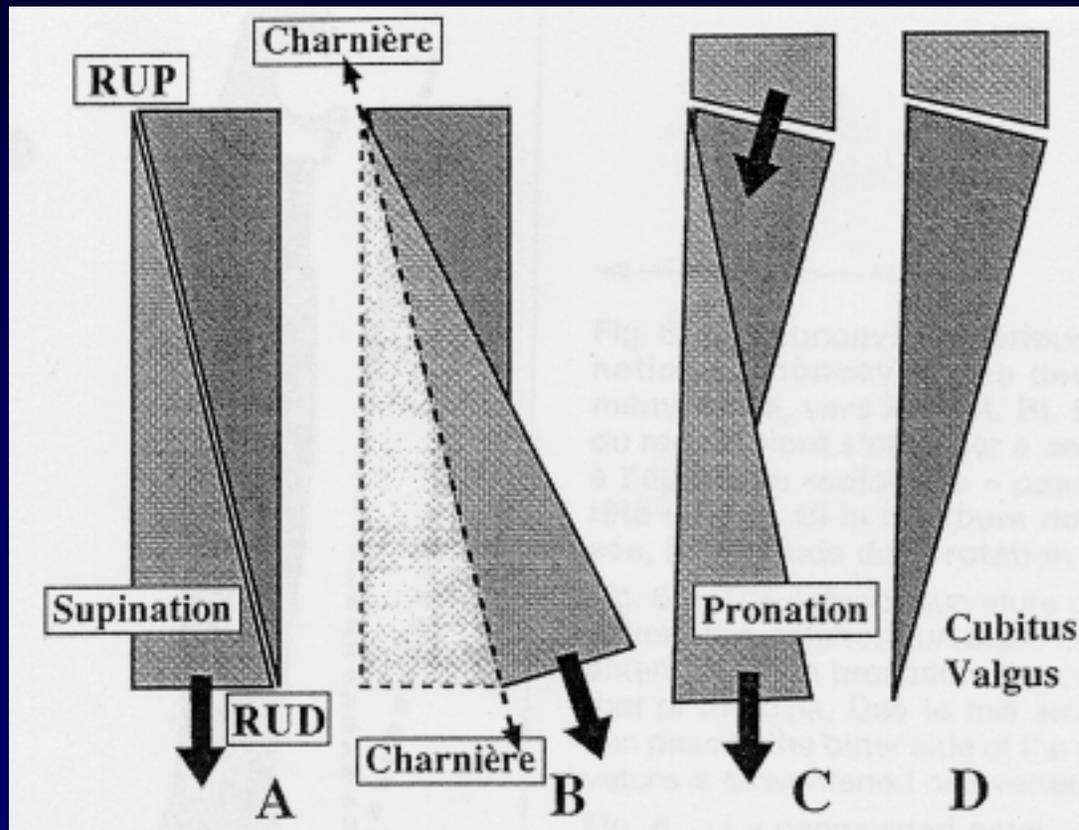


Anatomie



Le cadre radio-ulnaire

Kapandji, Ann Chir Main, 1998



Stabilité et membrane interosseuse

Hollister, CORR, 1994



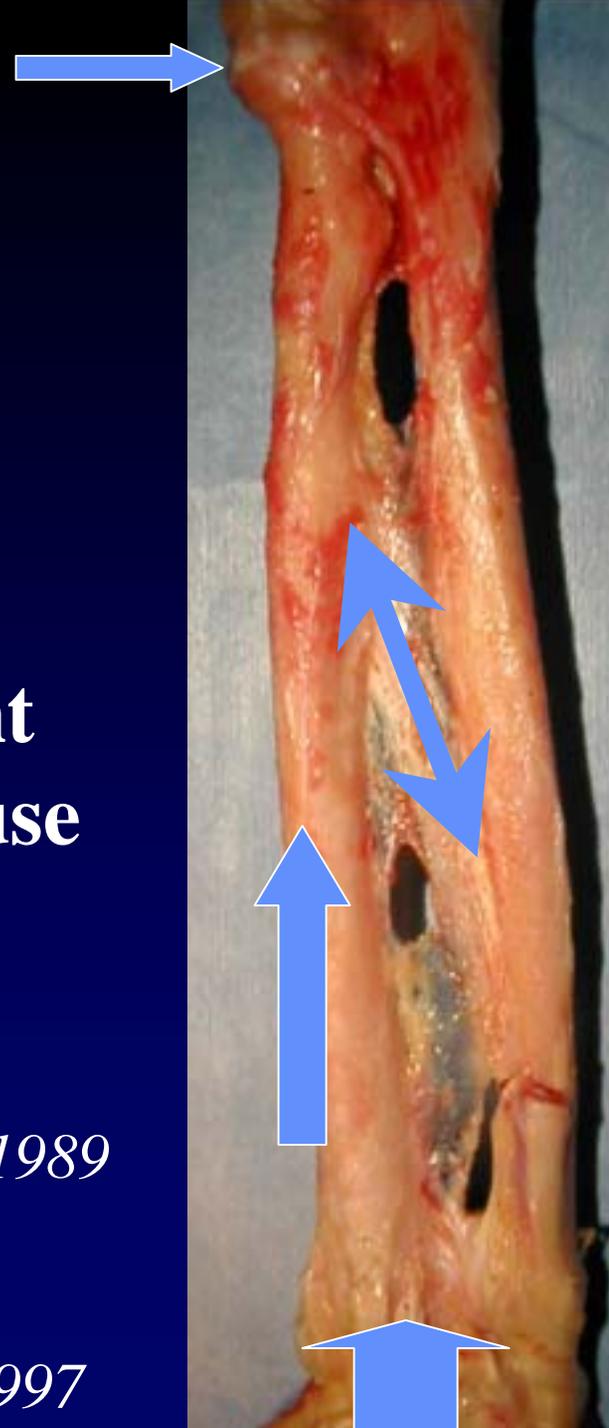
Stabilité du cadre

**2/3 de R. en cisaillement
= membrane interosseuse**

Hotchkiss, Hand Surg A, 1989

Sowa, Hand Surg A, 1995

Birkbeck, Hand Surg A, 1997



Fractures diaphysaires des 2 os de l'avant-bras

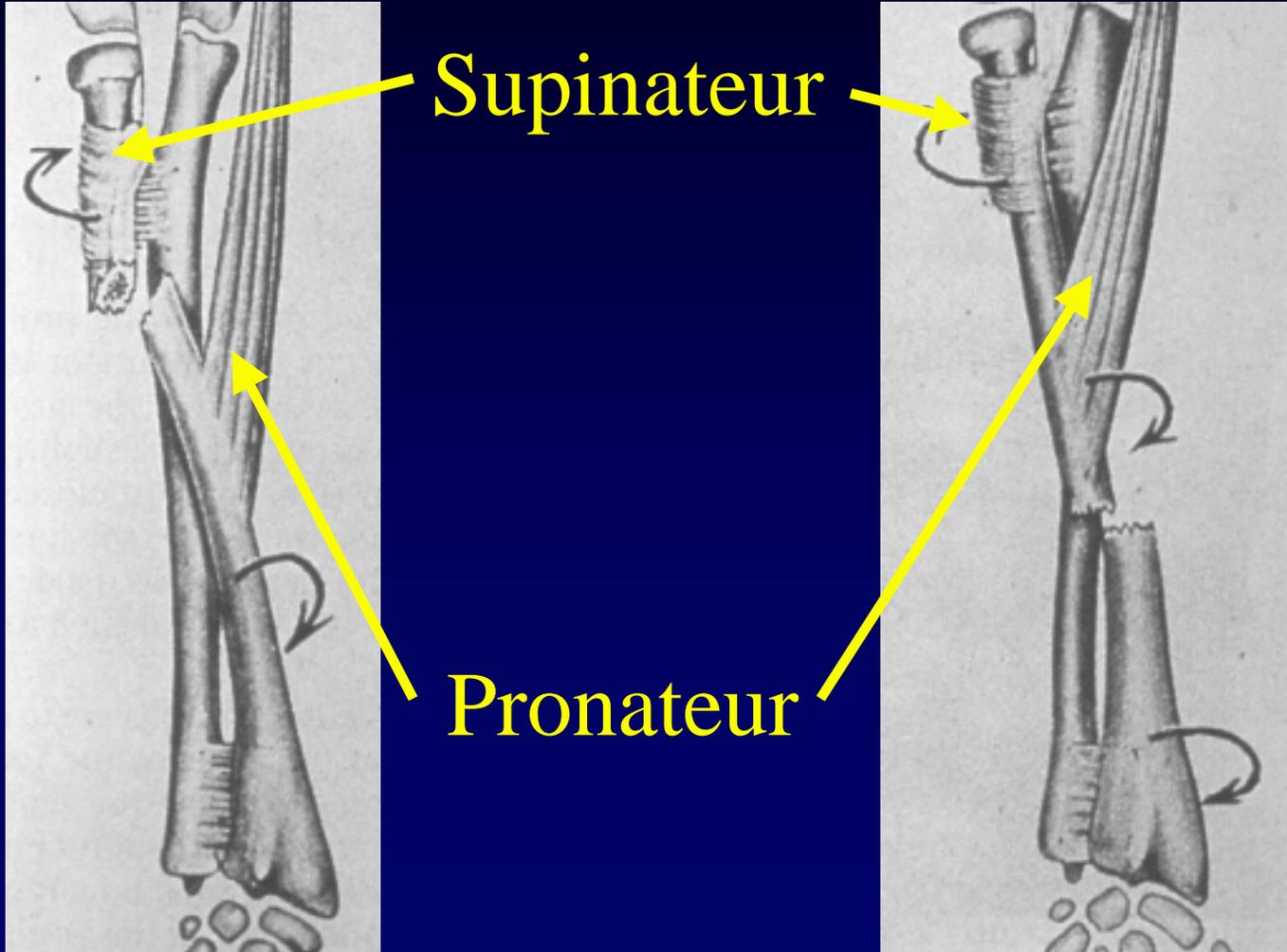
- Pas de problème diagnostique
- Bilan RX prenant artic. sus et sous-jacentes
- Clichés sous AG
- Lésions associées

(nerf radial, N. interosseux antérieur)





Mouvements induits des fragments



Fractures complexes

- **Fréquence** 
- **Comminution fracturaire**
- **Ouverture cutanée**
- **Délabrement musculaire, tendineux, vasculaire et nerveux**
- **Survie du membre en urgence**
- **Fonction du membre à distance**



Classifications

- **Descriptions des traits**
- **A.O.** (Association pour l'ostéosynthèse)
- **O.T.A.** (Orthopaedic Trauma Association)



Classification O.T.A.

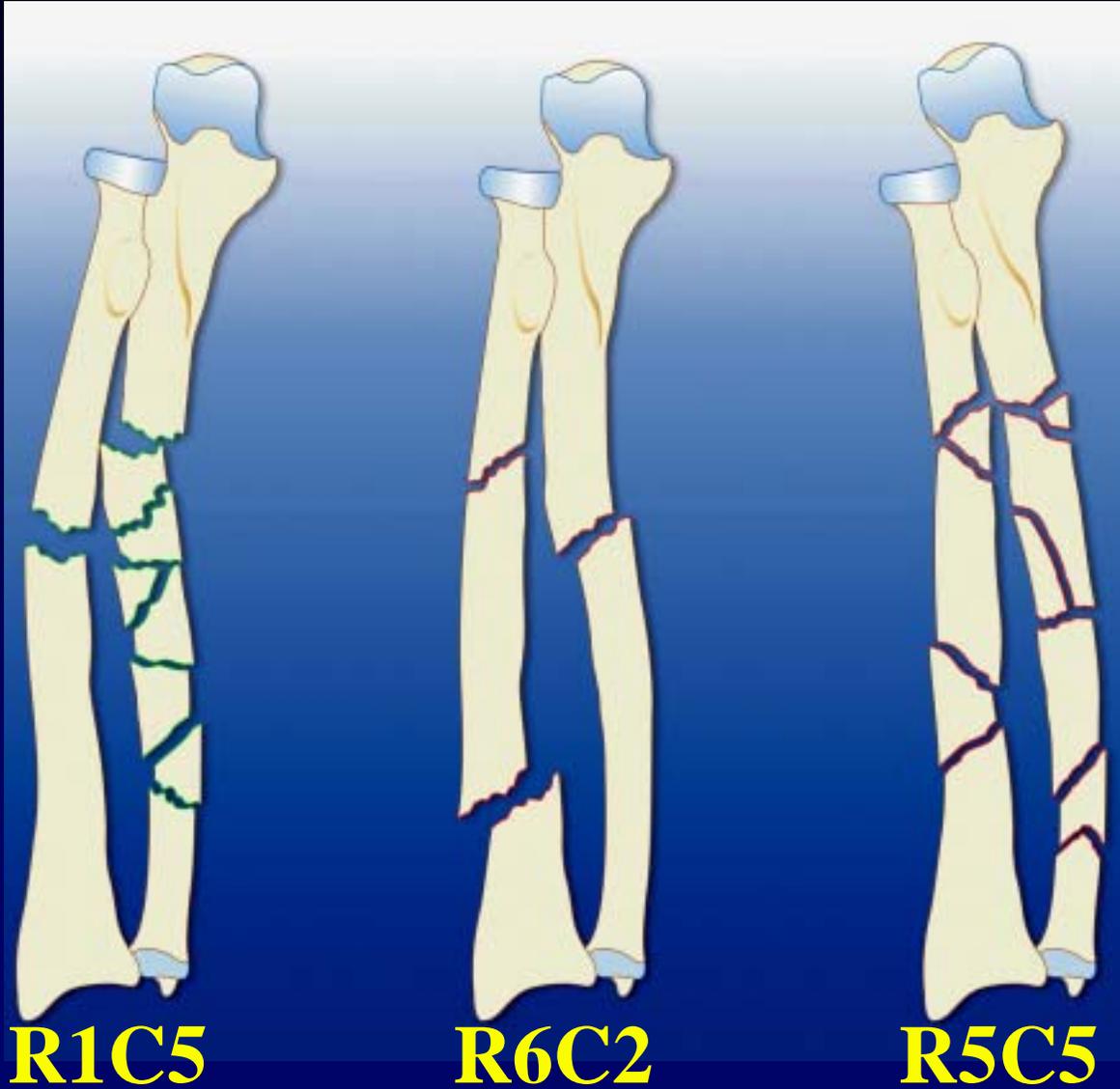
Chapman, JBJS-A, 1989



Modifiée



Examples



**Fractures des 2 os de
l'avant-bras de l'adulte:
Le traitement est avant
tout chirurgical**



Modalités et Indications du traitement orthopédique

Anderson (1991), Sarmiento (1992)

- **B.A.B.P. en position de fonction 2 mois**
- **Réduction anatomique difficile**
- **Déplacements secondaires en inclinaison radiale du fait du plâtre**
- **Syndrome de loges +++**
- **Fractures non déplacées +/-**



Traction Bipolaire



Techniques de synthèse

- **Plaques d'ostéosynthèse**
 - Plaques AO: 3,5/4,5; STD/DCP; LC-DCP/LCP
 - Plaques Maconor: série 1 ou 2
 - Plaques Acier / Titane
 - Plaques « pontage »
- **Synthèse endo-médullaire**
 - Enclouage IM: Lefevre, Rush
 - Embrochage simple, fasciculé, antérograde, rétrograde
- **Fixateurs externes : monoplan / multiplan**



But du Traitement

(Trillat 1964)

- Restaurer Courbure pronatrice du radius
- Rétablir la longueur de chaque os
- Restaurer la Prono-supination
- Mobilisation immédiate



Critères de résultats d'Anderson

- **EXC** = Fracture solide, Perte d'**amplitude F. ou E.** poignet ou coude $< 10^\circ$,
Perte d'**amplitude PS** $< 25\%$
- **B** = Fract. solide, Perte F. ou E. $< 20^\circ$, Perte PS $< 50\%$
- **MO** = Fract. Solide, Perte F. ou E. $> 20^\circ$, Perte PS $> 50\%$
- **MV** = Pseudarthrose, Infection.



Ostéosynthèses par plaques

- Chapman et coll, JBJS-A, 1989
- Mih et coll, CORR, 1994
- Morgan, Hand Clinics, 1994
- Hertel et l'AO, Injury, 1996
- Mc Auliffe, Hand Clinics, 1997
- Fernandez del' Occa et l'AO, CORR, 2001
- Haas et coll, Injury, 2001



Plaques AO 3,5/4,5

Chapman, JBJS-A, 1989

- Rétrospective, 129 cas, **84 F. des 2 os**
- Plaques à compression DCP
- 97% de consolidation
- Solide en 12 sem (8-22)
- 2,3% d'infection
- Anderson : 2% MO, 5% MV
- **Refracture avec plaques 4,5mm**



Plaques AO 3,5 mm

Hertel, Injury, 1996

- Rétrospective, 134 cas, 134 F. des 2 os
- Plaques AO 3,5 mm, multicentrique
- 98,2% de consolidation
- Solide en 12 sem en μ
- Tx de refracture : 4,3%
- Anderson ?
- **Discuter ablation de matériel**



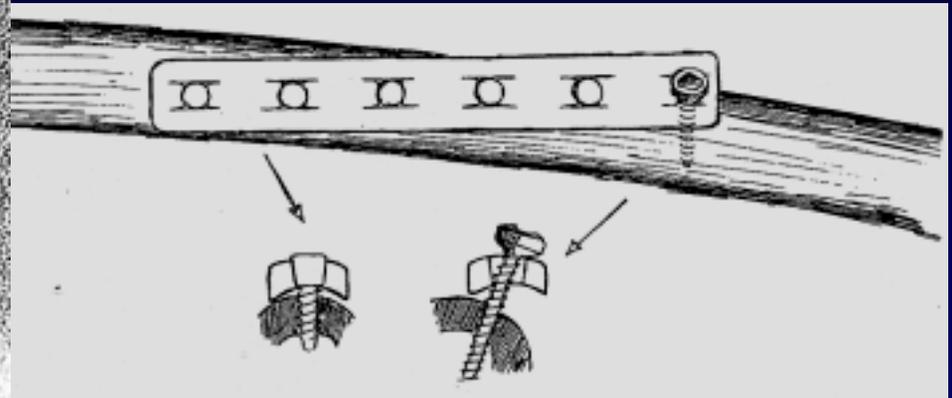
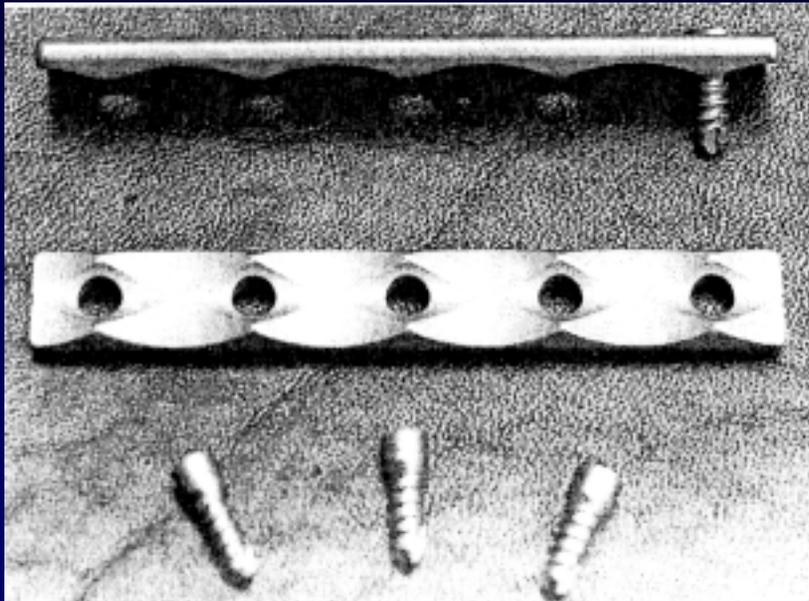
Plaques PC-Fix/LCP

Fernandez dell'Oca, Injury, 2001

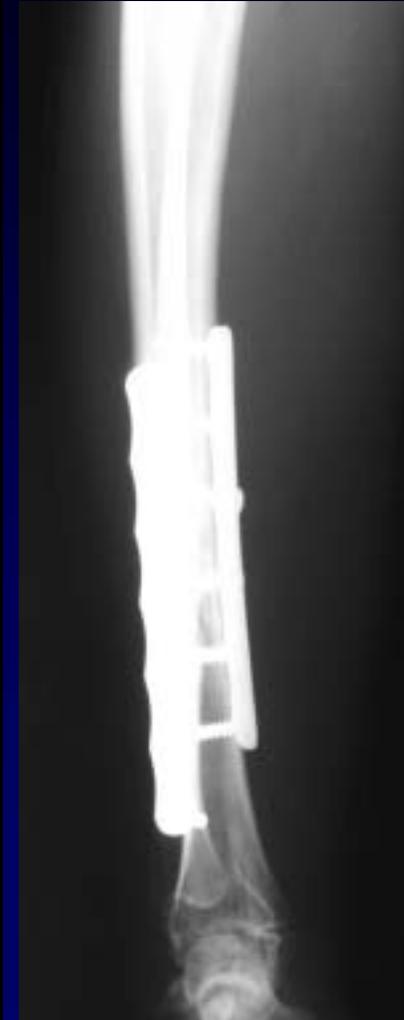
- Prospective, 79 cas, **42 F. des 2 os**
- Plaques à contact limité PC-Fix
- 100% de consolidation
- Complications dues aux vis : 2 cas
- Solide en 16 sem
- Anderson ?



Plaques PC-Fix

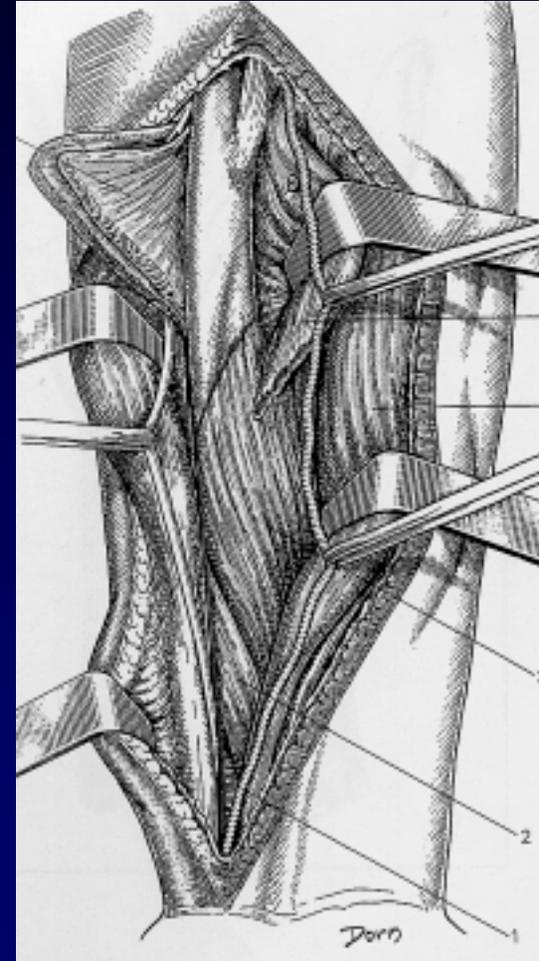
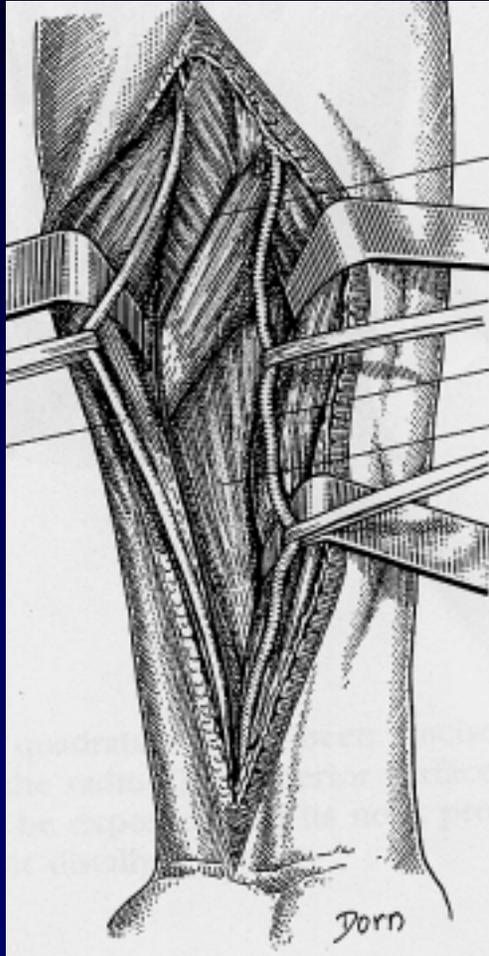


Plaques Maconor

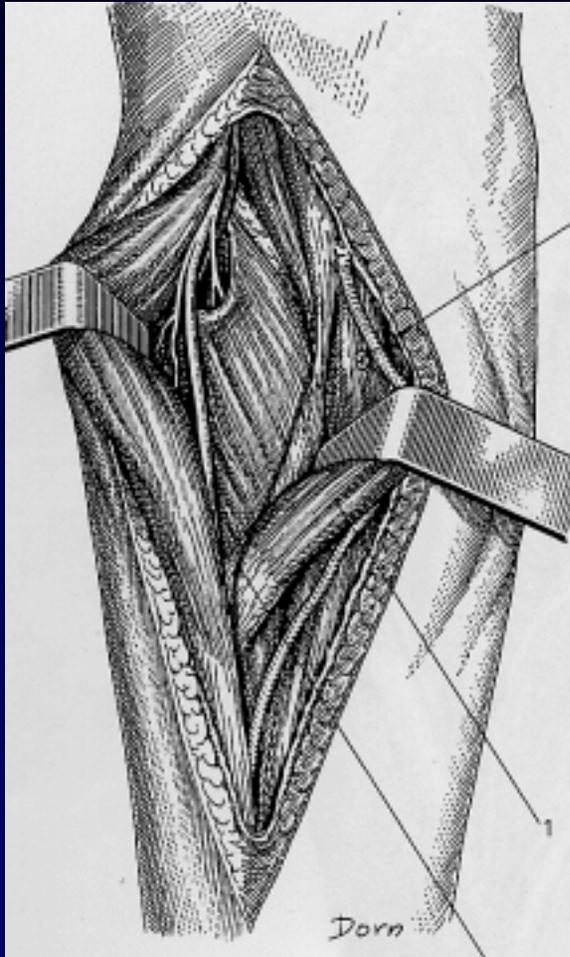




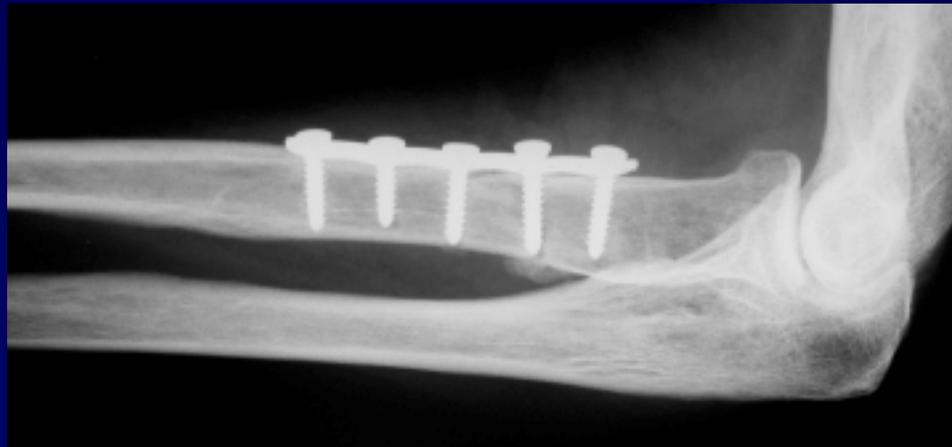
Voie d'abord de Henry (1/3 moyen, 1/3 inf)



Voie de Henry (1/3 sup)



Abord proximal



En Résumé

(plaques de synthèse)

- Indication de choix pour avant-bras
- Respecter la vascularisation (Périoste, muscles)
- Synthèse avec 3 vis bicorticales sur chaque fragment
- Plaques à effet de surface : PC-Fix, Maconor
- Plaques 3,5 mm AO, Maconor série 1
- Vis à compression : diam 2,7 mm



Ostéosynthèses par enclouage

- **Street, CORR, 1986**
- **Lefevre, Cahiers SOFCOT, 1990**
- **Holmenschlager et coll, RCO, 1995**
- **Moerman et coll, Acta Orthop Belg, 1996**



Fixation endomédullaire par clous de Rush

Moerman, Acta Orth Belg, 1996

- Rétrospective, 70 cas, **64 F. des 2 os**
- 94% de consolidation
- Solide en 17 sem. en μ
- Seuls échecs dans les F. des 2 os
- Anderson : 13,3% MO, 6,7% MV (2 os)



Enclouage par Broches

Street, CORR, 1986

- Rétrospective, 137 cas, F. 2 os ?
- Broches de Kirschner diam 2,5-4mm, puis broches section carrée
- Antérograde sur U, rétrograde sur R
- 93% de consolidation
- Solide en ?
- Anderson : **8% MO, 8,5% MV**



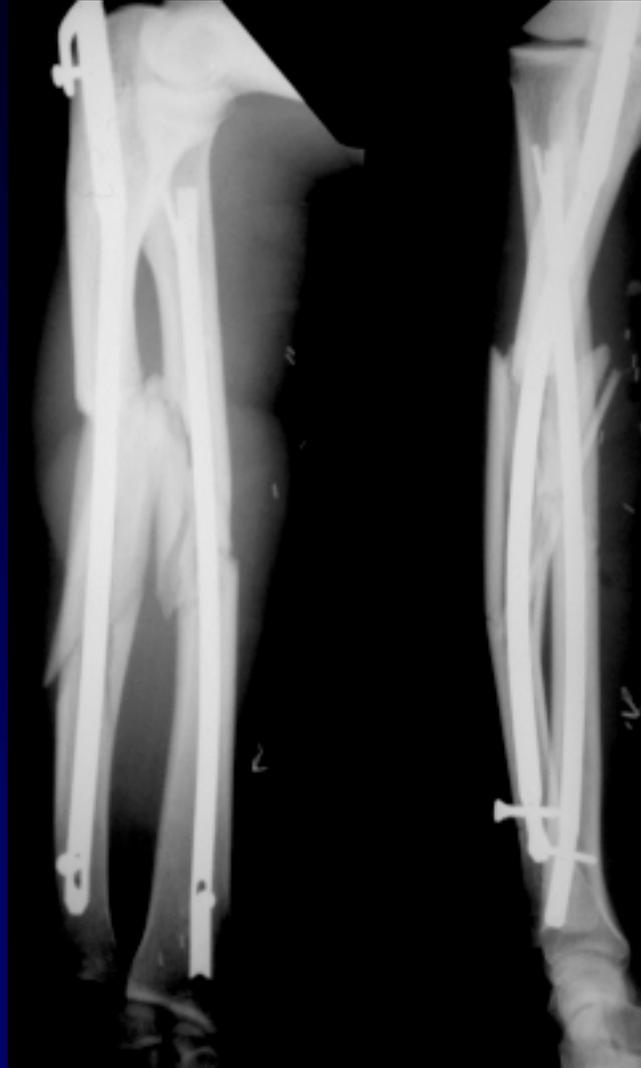
Embroschage fasciculé

Holmenschlager, RCO, 1995

- Rétrospective, 159 cas, **63 F. 2 os**
- 2-3 Broches diam 2 mm par os
- Antérograde U, rétrograde R
- Consolidation ?
- Solide en 11 sem en μ
- Anderson ?; 10,4% MV
- **Déformation axiale des 2 os**
- **2°-4° sixième R, 3°-5° sixième U**



Clous de Lefèvre



En Résumé

(enclouage-embrochage)

- Embrochage non indiqué dans fracture des 2 os
- Peu adapté à l'adulte
- Verrouillage des rotations
- Enclouage verrouillé +++, pour l'Ulna
- Que faire sur Radius ?
- Indication la meilleure : 1/3 moyen des 2 os



Ostéosynthèses par Fixateur externe

- **Schuind et coll, CORR, 1991**
- **Morgan, Hand Clinics, 1994**
- **Chauhan, Injury, 1995**
- **Burny et coll, cahiers SOFCOT, 1996**
- **Shea et coll, Hand Clinics, 1997**
- **Helber et coll, Injury, 2000**



Fixateurs externes

Schuind, CORR, 1991

- Rétrospective, 93 cas, **54 F. des 2 os**
- Fixateur d'Hoffman, Hémicadre
- Toutes les fractures, même simple
- **91,5% de consolidation**
- Solide en 15 sem en μ
- Déplacements secondaires nombreux
- Anderson ?



Fractures complexes



Fixateur externe

Indications

- **Fractures ouvertes grade IIIB et IIIC**
- **Fractures par arme à feu**
- **Lésions septiques**
- **Pertes de substance osseuses**



Traitement des fractures complexes

- Parage
- Fixateur externe ou enclouage
 - ➔ Longueur
- Rétablissement des vaisseaux
- Entretoise + Couverture par lambeau
- Greffe nerveuse et osseuse secondaire



Radius flottant

(Jupiter 1994)

- Association Galeazzi-Monteggia
- Fracture Radius et Ulna
- Atteinte R.C.S. et R.C.I.
- Rupture membrane interosseuse
- Instabilité du radius
- Déficit, raideur, ankylose de la pronosupination

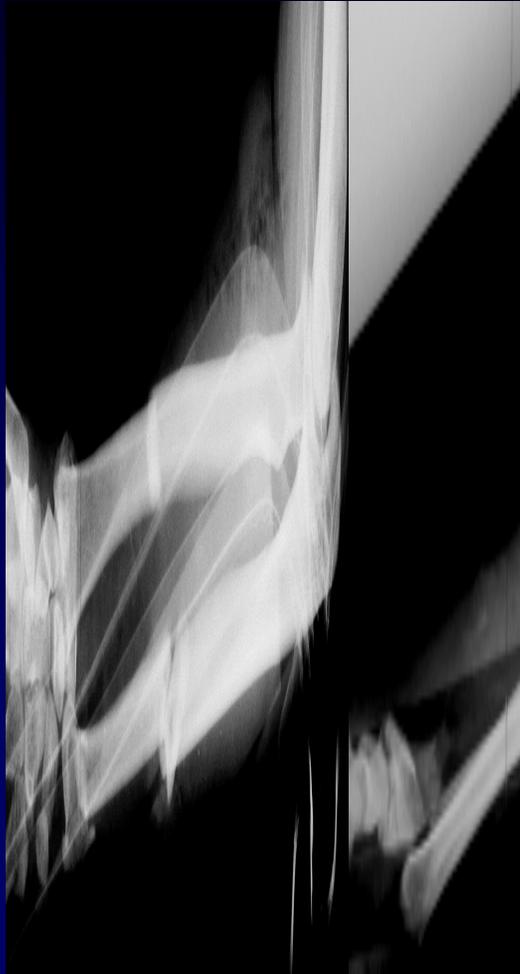


Traitement du Radius flottant (Jupiter1994)

- Réduction et ostéosynthèse anatomique et stable
- Restauration des longueurs
- Restitution ad integrum des articulations RCS et RCI
- Au besoin: prothèse tête radiale



Radius flottant



Fracture-Luxation d'Essex-Lopresti (Essex-Lopresti 1951)

- Fracture de la tête radiale
- Luxation de la R.C.I.
- Rupture de la membrane interosseuse



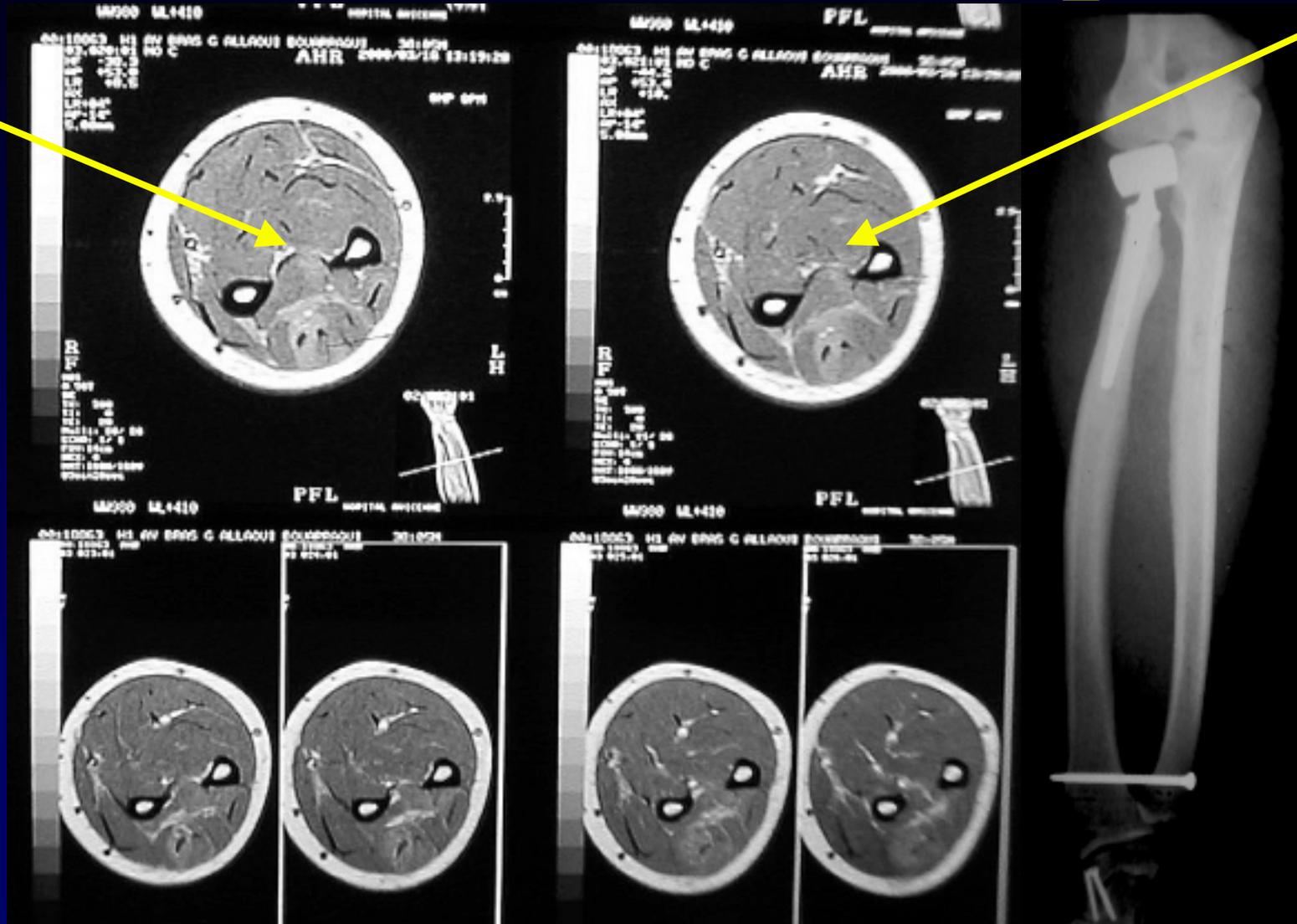
Mécanisme de la lésion d'Essex- Lopresti



QuickTime™ et un lecteur
de vidéos MPEG sont nécessaires
pour voir cette animation.



Lésion d'Essex-Lopresti



Entorses de la membrane interosseuse

- Diagnostic difficile
- Douleur à la pression latérale des 2 os (RCS et RCI)
- Impression de tendinite des fléchisseurs et des extenseurs
- Instabilité RCI
- Douleur à rotation tête radiale



Fracture de Monteggia

- Fracture de la diaphyse ulnaire
- Luxation ou fracture de la tête radiale
- Classification :
 - Bado (1959)**
 - Trillat (1969):**
- Rx coude en Profil strict
- **Chez l'adulte, luxation est plutôt postérieure** (*Ring et Jupiter, JBJS-A, 1998*)



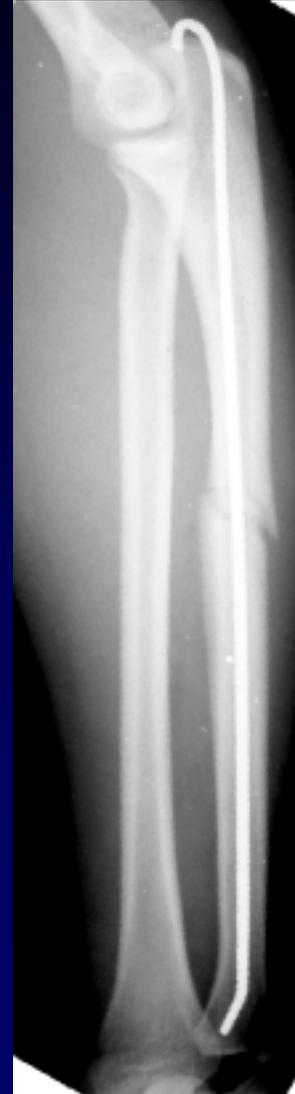
Traitement des Fractures de Monteggia

- Réduction-ostéosynthèse anatomique de l'Ulna (plaque, clou)
- Réduction de la luxation décide de la synthèse
- si irréductible

 **exploration de la R.C.S.**



Fracture de Monteggia



Fracture-Luxation de Galeazzi

- Fracture de la diaphyse radiale
- Luxation R.C.I. (dorsale) **souvent à tort**
- Diagnostic difficile
 - Examen systématique du poignet
 - Rx centrée sur le poignet

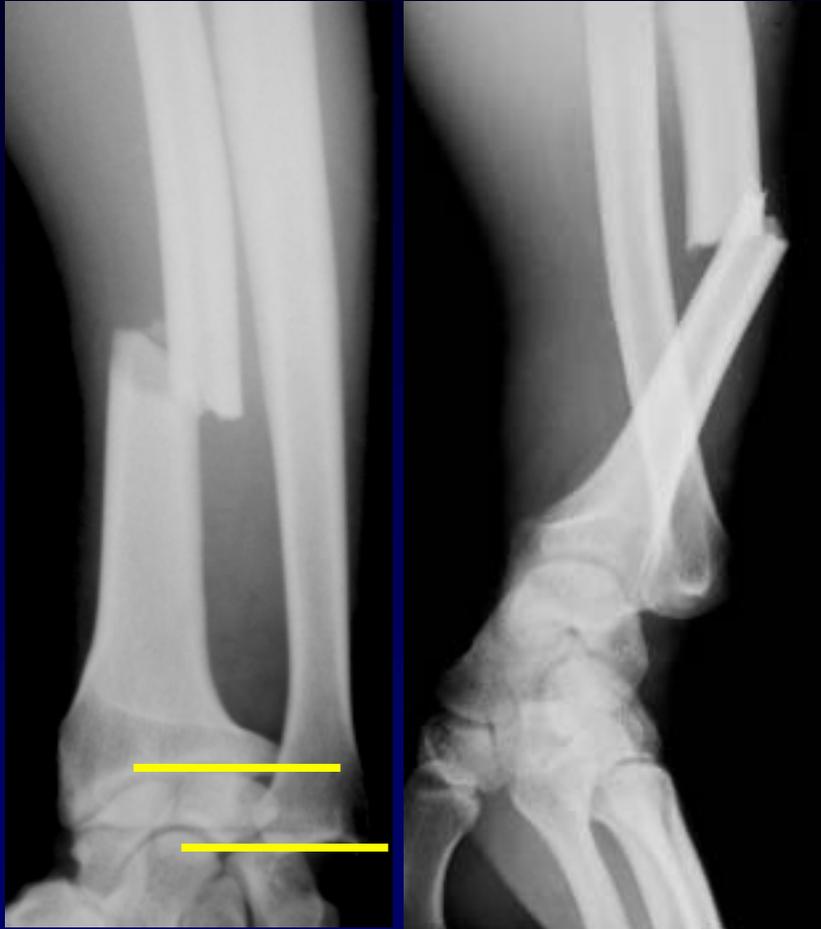


Traitement des Galeazzi

- **Ostéosynthèse du Radius**
 - **Plaque**
 - **Enclouage**
- **Réduction en supination + BABP 2 M**
- **Brochage R.C.I. 45 J**



Fracture-Luxation de Galeazzi



Fracture-luxation de Galeazzi



Complications

- **Syndrome de loges**
- **Pseudarthroses**
- **Cals vicieux**
- **Synostose radio-ulnaire**



Syndrome de loges

- *Botte, Hand Clin, 1998; Mc Queen, JBJS-B, 2000*
- **Sujets jeunes, hommes, musculation**
- **Trauma Haute énergie**
- **Valeur de la DOULEUR**
- **Prise de pression : 30 mm Hg au-dessus diastolique**
- **Aponévrotomie des loges ant. et post.**



Pseudarthroses

- **Souvent un problème technique**
- **Montage insuffisamment rigide**
- **2 à 5% des cas**
- **Respecter Vascularisation osseuse**
- **Dépériostage à minima**
- **Plaques pontage**
- **PC-Fix = fixation à distance de l'os**



Traitement des Pseudarthroses

- Décortication + plaques ++++
- Alésage + nouvel enclouage
- Blocage des rotations



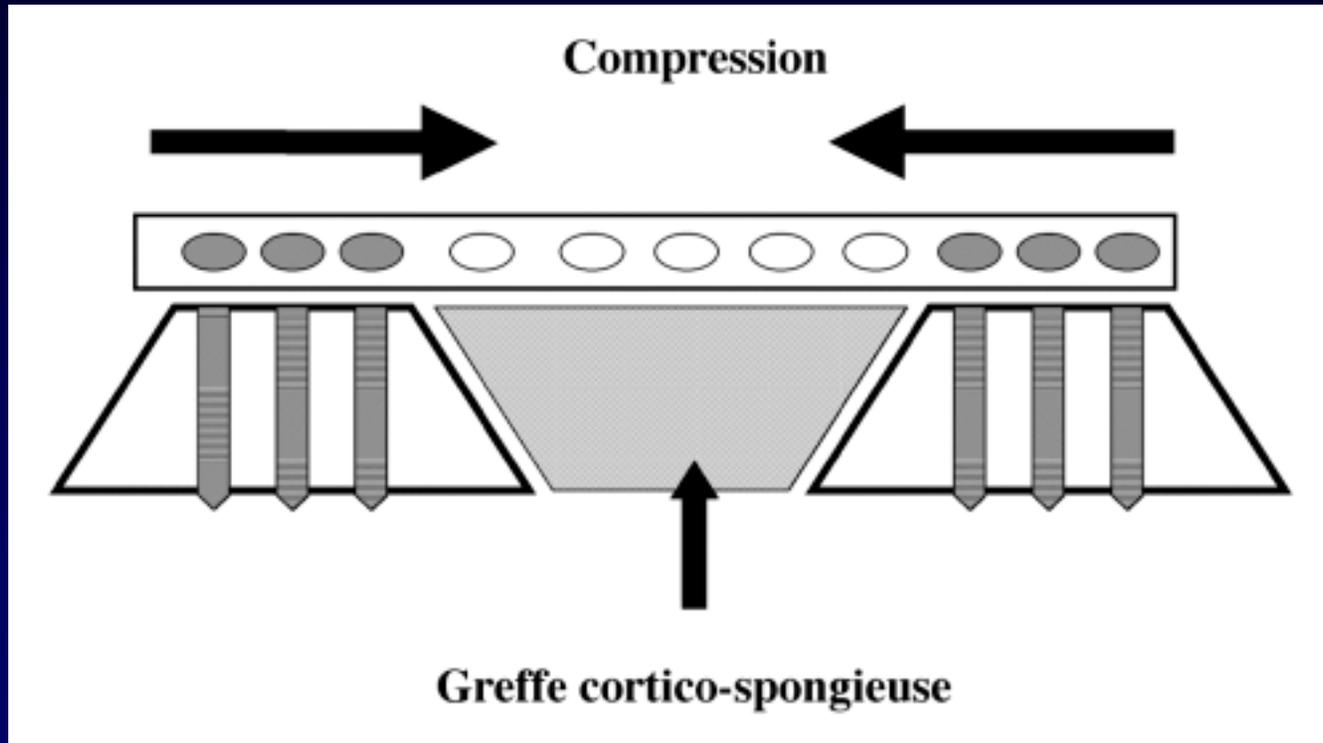
Traitement des pertes de substance osseuses

- Autogreffe osseuse spongieuse immédiate +/-
- Greffon tricortical os iliaque + plaque (*Grace, JBJS-A, 1980*)
- Greffon in-lay (*Davey, JBJS-B, 2002*)
- Allogreffe + Autogreffe (*Moroni, JOT, 1995*)
- Greffon vascularisé ou non de fibula
- Entretoise au ciment



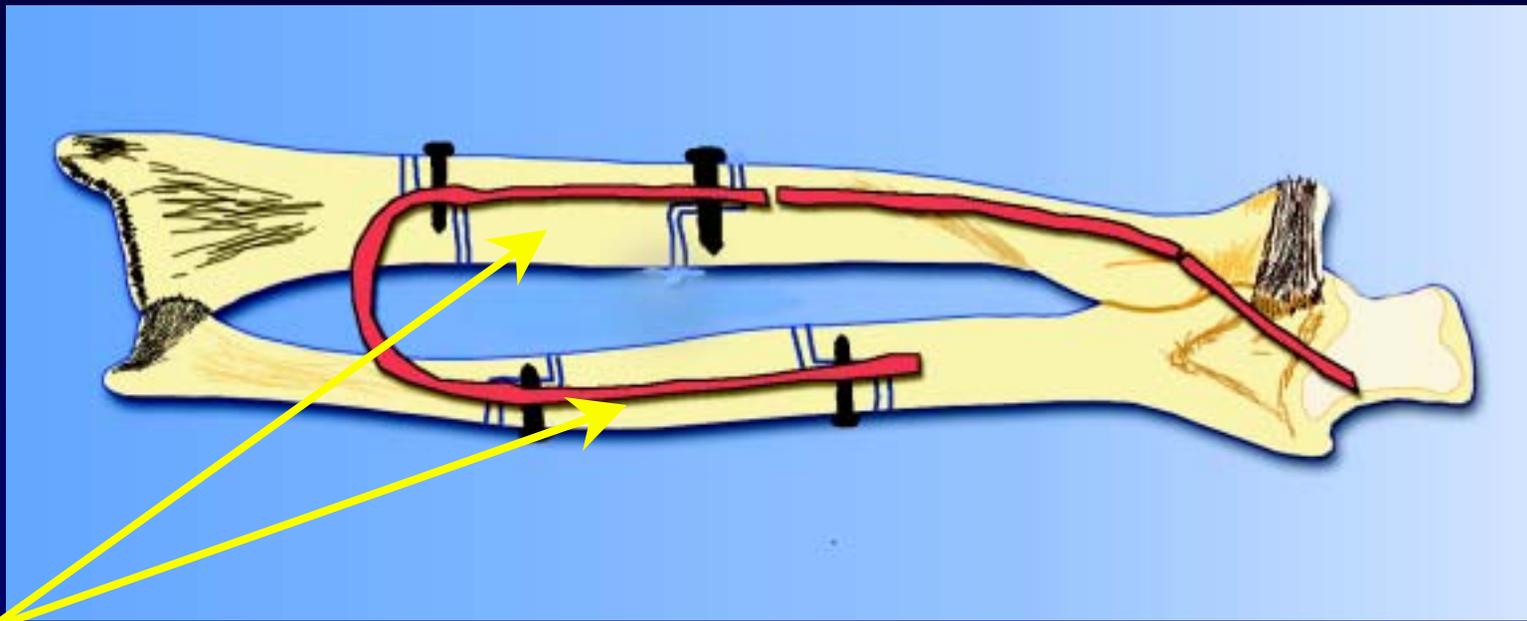
Greffon encastré

(Davey, JBJS-B, 2002)



Greffon vascularisé de fibula

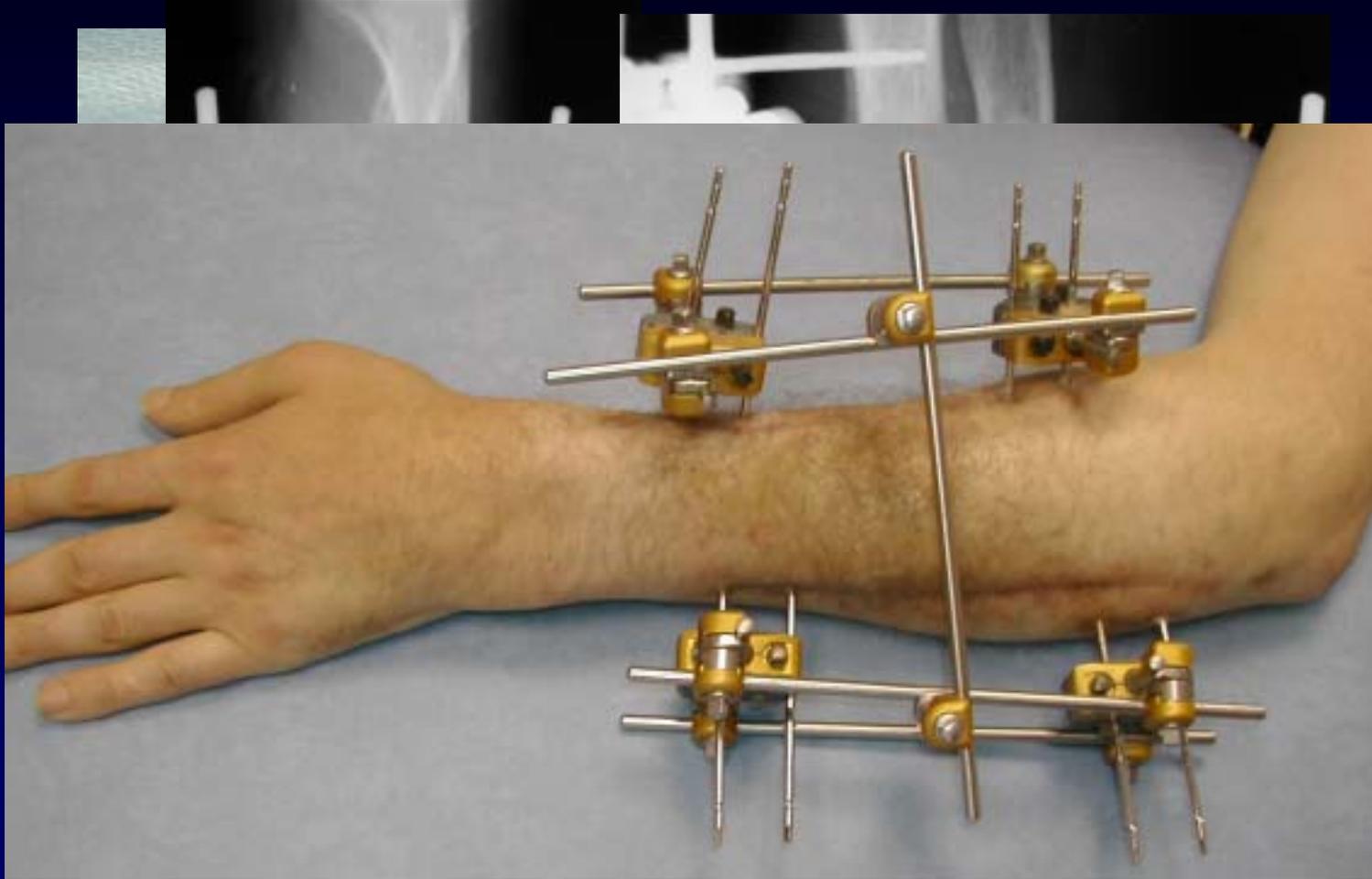
(Santanelli, Br J Plast S, 1996)



Perte de substance > 5 cm



Entretoise au ciment



Cals vicieux des 2 os de l'avant-bras

- Souvent bien toléré
- Compensation par articulations sus et sous-jacentes
- Programme opératoire difficile
- Ostéotomie dans le cal
- Instabilité Radio-ulnaire distale +++



Synostose Radio-ulnaire

- **Classification de Vince (1987)**
- **Classification de Hastings (1994)**
- **Scanner pré-opératoire**
 - **Extension des lésions**
 - **Quelle voie choisir ?**
- **Excision chirurgicale complète**
- **Interposition (silicone, Fascia Lata)**
- **Radiothérapie**



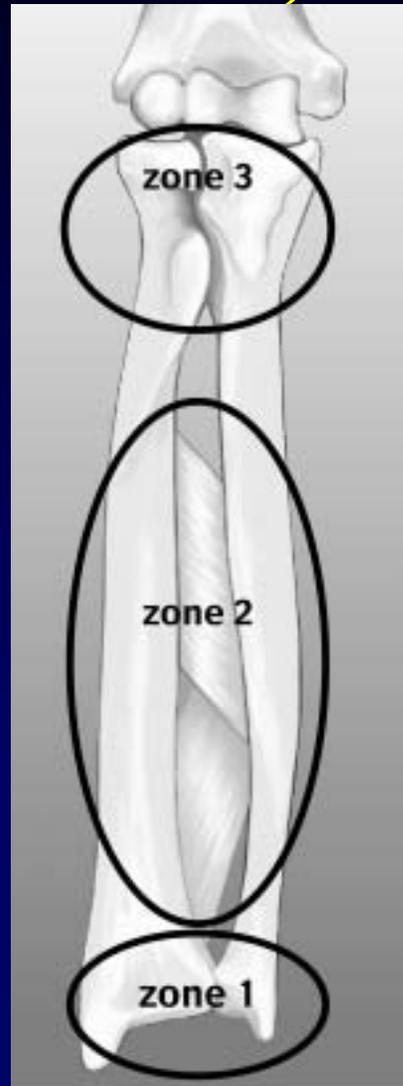
Définition et Fréquence

- **Fusion osseuse ou fibreuse des deux os de l'avant-bras, bloquant la pronosupination**
- **Siège en regard de la membrane interosseuse**
- **2,01% des fractures de l'avant-bras (Condamine, Vince)**

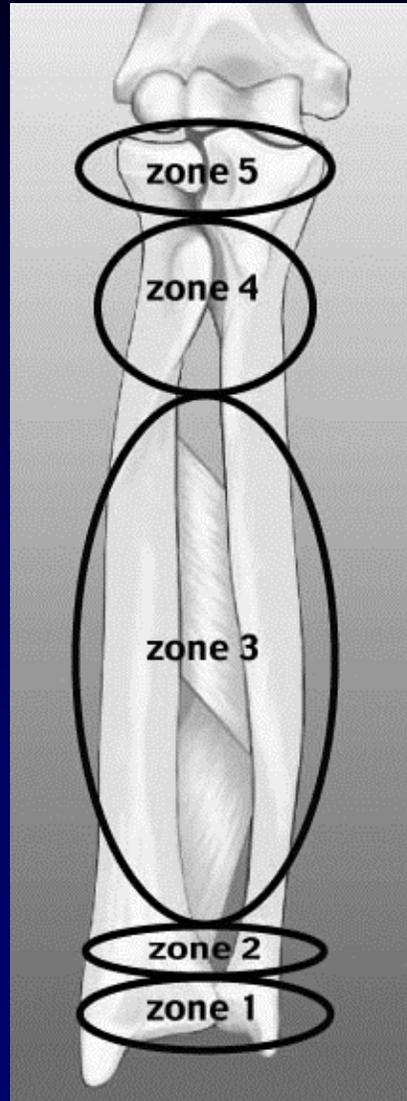


Classification de Vince

(JBJS-A, 1987)



Classification de Hastings (Hand Clin, 1994)



Synostose radio-ulnaire acquise de l'adulte post-traumatique

- **Pont osseux entre radius et Ulna**
- **Bloque la prono-supination dans toute position**
- **Complication secondaire des fractures de l'avant-bras**



Synostose acquise : Bilan RX

- Localisation:

1/3 sup, 1/3 moyen, 1/3 inf

- Bilan TDM:

étendue longitudinale et circonférentielle
de la synostose



Facteurs favorisants

- **Siège: fr. des 2 os au même niveau**
- **Lésion de la mb interosseuse
(Razemon et Decoulx)**
- **Fractures à haute énergie**
- **Fractures comminutives (Breit)**
- **Fractures de Monteggia**
- **T.C. associé**



Facteurs Iatrogènes

- **Abord délabrant**
- **Non respect de la Mb Interosseuse**
- **Voie de Boyd (1/3 sup)**
- **Fuite des Mèches**
- **Vis trop longues (sur corticale)**



Synostose acquise : Traitement

- **Difficile**
- **Maturation osseuse (Scintigraphie)**
- **Indication : Pronation, Supination**
- **Pas d'indication si blocage en position neutre.**
- **Récidives 30 à 50%**



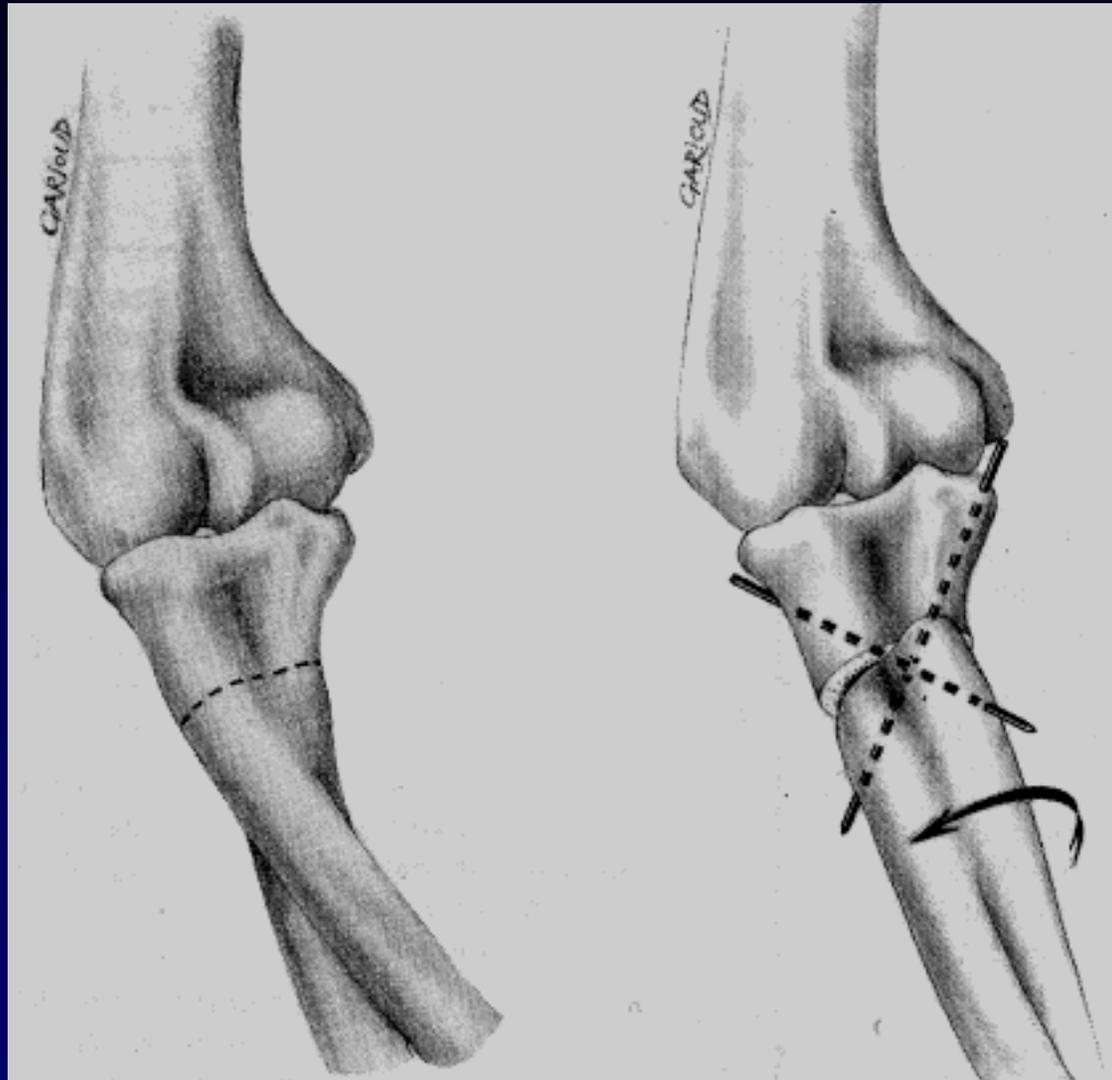
Technique Opératoire

- Résection de la synostose
- Os cortical adjacent
- Cire
- Interposition : muscle, Silicone, Fascia Lata
- Radiothérapie associée

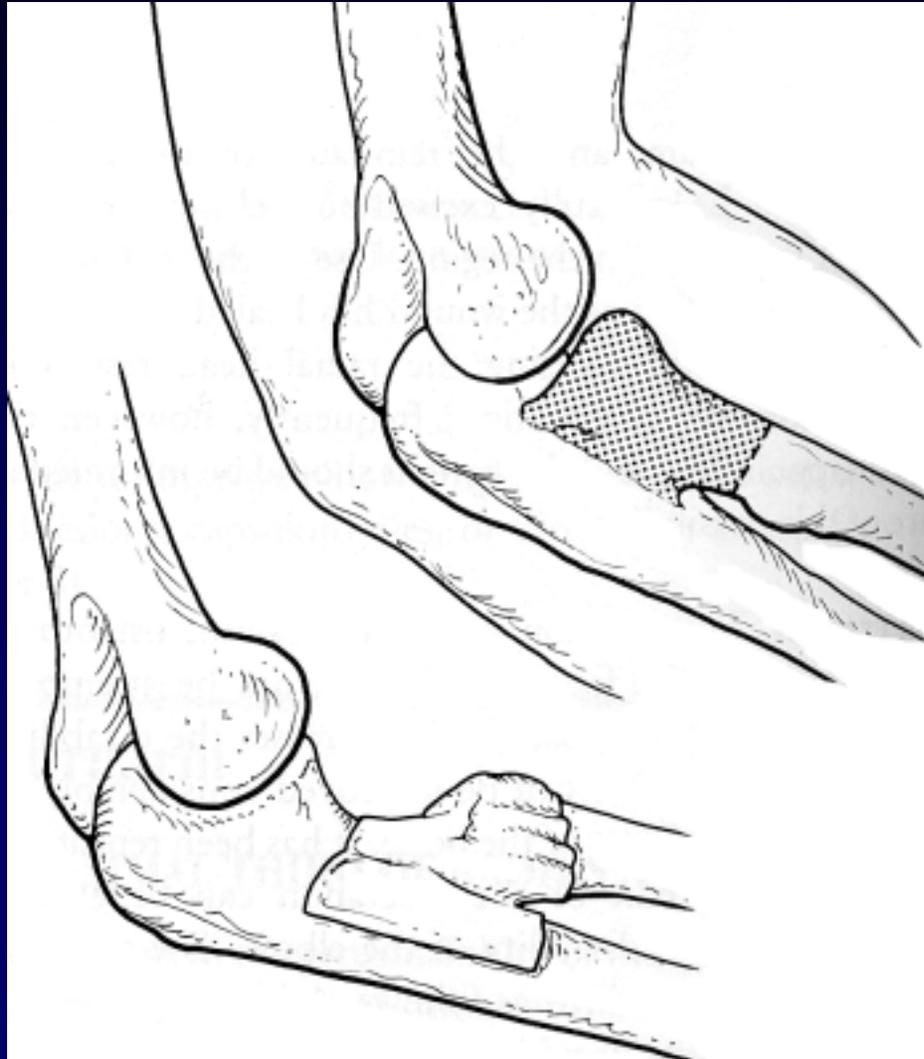
(Cullen, J. Hand Surg-Am 1994)



Ostéotomie de Réorientation



Résection avec Interposition de Fascia Lata



Conclusions 1

- **Fractures de l'avant-bras sont fréquentes**
- **La difficulté est le rétablissement de la longueur**
- **L'erreur est le non-blocage des rotations**
- **La raideur en prono-supination est fréquente**
- **La lésion d'Essex-Lopresti doit être diagnostiquée**



Conclusions 2

- **Les complications ne sont pas exceptionnelles**
- **Les pseudarthroses sont souvent des erreurs techniques**
- **Les cals vicieux et les synostoses sont des défis chirurgicaux**

