La Chirurgie Orthopédique Assistée par le Scanner chez le Cheval

Roland Perrin

DMV, DESV Chirurgie, Dipl ECVS

Clinique Equine Desbrosse

Chirurgie Mini-Invasive

- ✓ Plaies opératoires de la plus petite taille possible
- ✓ Limiter le plus possible l'agression opératoire pour accéder sur le lieu de l'intervention chirurgicale

Geste Médico-Chirurgical Assisté par l'Ordinateur : GMCAO

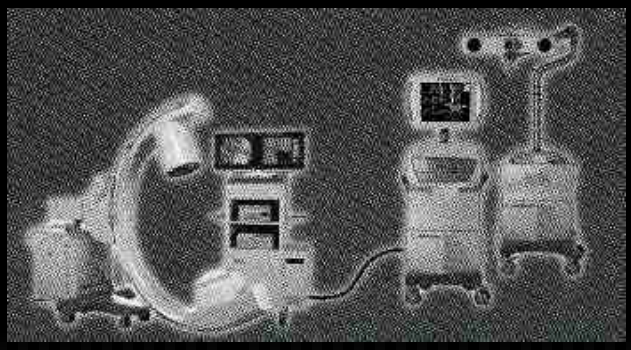
- Images médicales numérisées
  - Radiographie, Echographie, Scanner, IRM
- Reconstruction 3D
  - Segmentation
  - Simulation

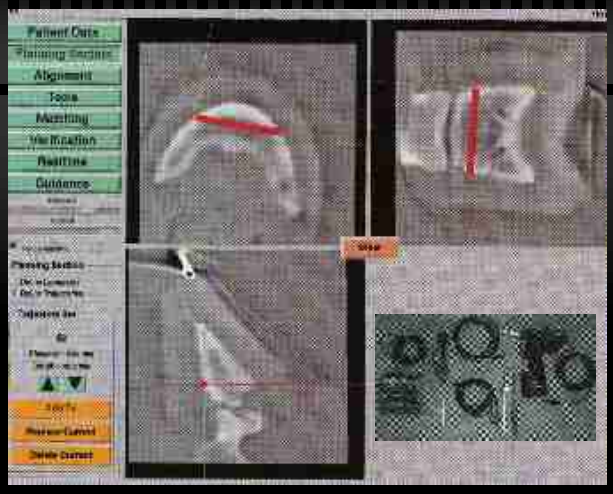
Chez le cheval

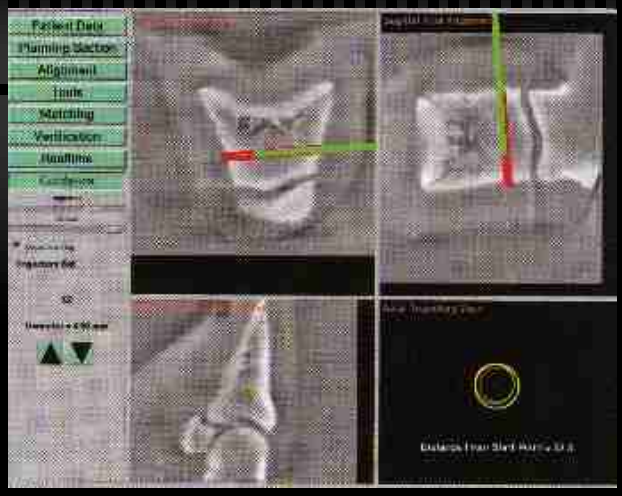
- Echographie en per-opératoire :
  - Piccot-Crezollet et al 2005
- Scanner pour mieux interpréter la configuration de fractures comminutives :
  - Rose et al 1997, Martens et al 1999, Waselau et al 2006

Chirurgie assistée par l'ordinateur avec un ampli de brillance (CAOS)

Andrizky et al 2005, Gygax et al 2006, Rossol et al 2008.







Nos Objectifs

- ✓ Développer un Scanner :
  - ✓ Utilisable dans le cadre d'une clientèle privée
  - ✓ Transportable
- ✓ Pouvoir identifier les structures osseuses et les tissus mous de l'appareil ostéo-articulaire des membres du cheval
- ✓ Utilisation en position debout ou couchée dans un but diagnostique.

Nos Objectifs

- A partir de coupes scanner obtenues avant la chirurgie ou pendant la chirurgie, traitées ou non par l'informatique :
  - Elaborer une stratégie chirurgicale mini-invasive
  - Guider le geste chirurgical durant l'intervention

XCT 3000

(Norland-Stratec)

pQCT

(Peripheral quantitative computorized tomography)

Poids 200 Kg
Mobile

XCT 3000

(Norland-Stratec)

pQCT

(Peripheral quantitative computorized tomography)

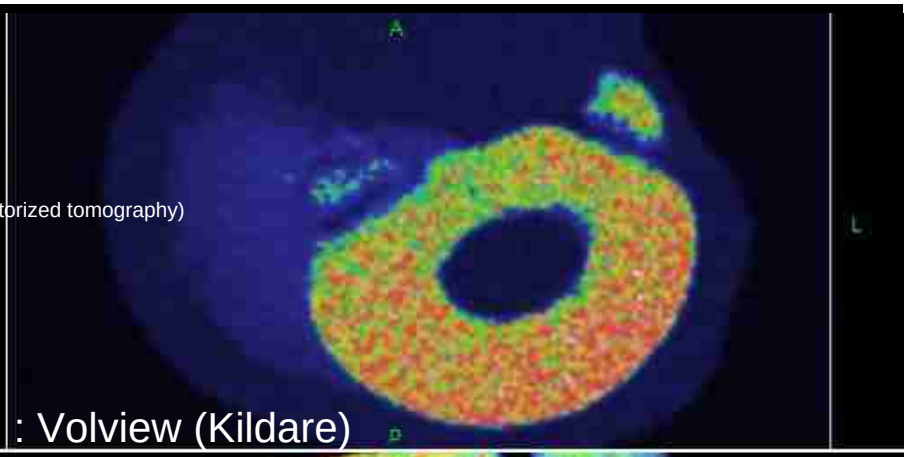
- ✓ Faible puissance 46kv - 0,3mA
- ✓ Diamètre de l'anneau : 300 mm
- ✓ Temps moyen par coupe de 1 à 2 mn
- ✓ Epaisseur de coupe à partir de 1 mm
- ✓ Voxel 0,1 à 1

XCT 3000

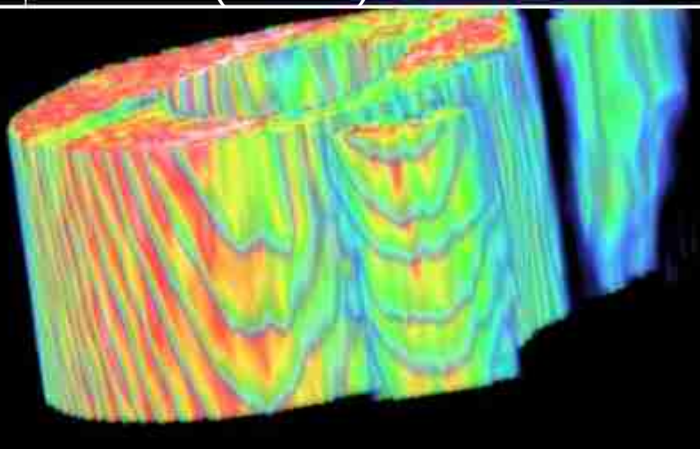
(Norland-Stratec)

pQCT

(Peripheral quantitative computorized tomography)



- ✓ Images 3D : Volview (Kildare)



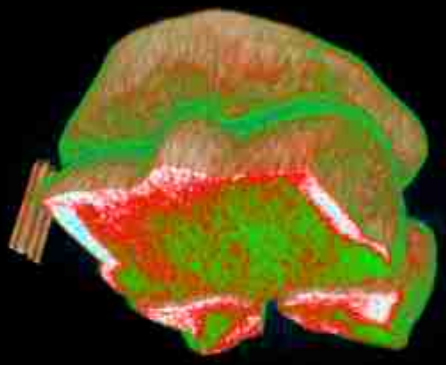
Académie Vétérinaire 12-06-08

XCT 3000

(Norland-Stratec)

pQCT

(Peripheral quantitative computorized tomography)



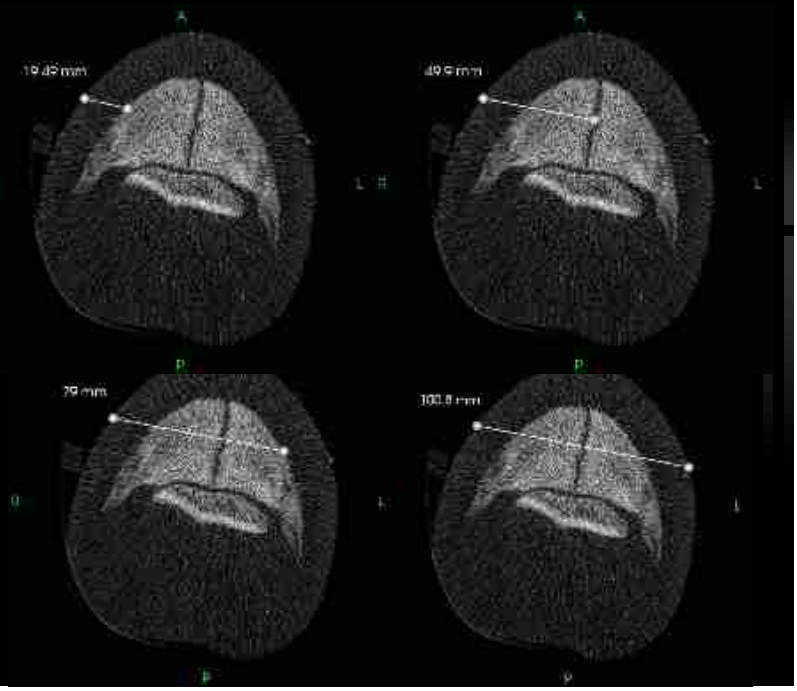
Segmentation : MIPAV du National Institut of Health de Maryland

Réalisation sur le cheval debout

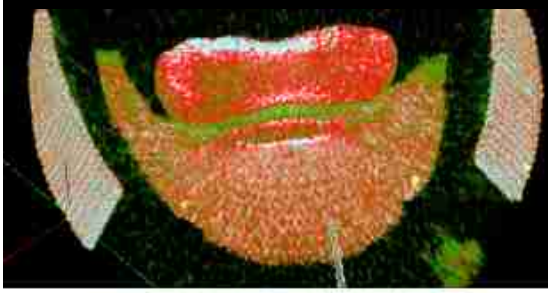
Réalisation sur le cheval couché

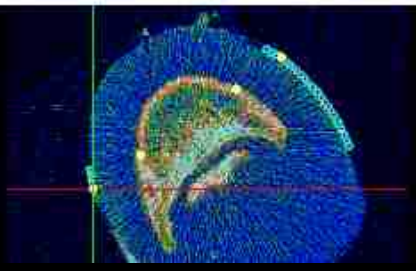
Etude in vitro sur P3 : Insertion de vis de compression sur des fractures sagittales de P3.

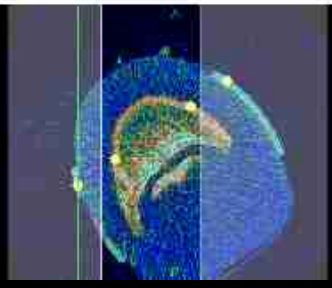
- ✓ Mesures



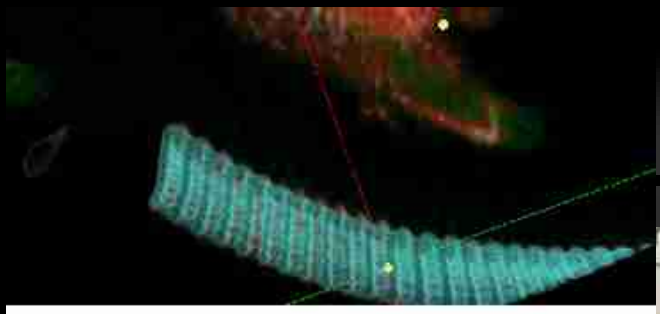
Etude in vitro sur P3 :
Insertion de vis de compression
sur des fractures sagittales de P3.

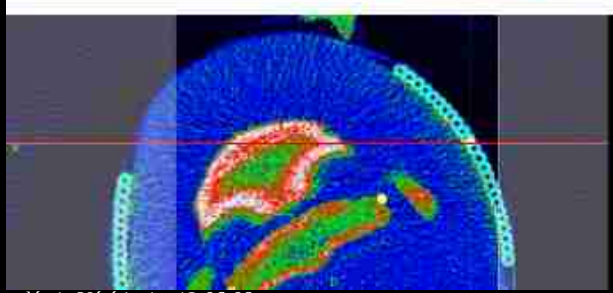






Etude in vitro sur P3 :
Insertion de vis de compression
sur des fractures sagittales de P3.





Académie Vétérinaire 12-06-08

Etude in vitro sur P3 : Insertion de vis de compression sur des fractures sagittales de P3.

- Résultats :
  - Plus grande précision qu'avec l'utilisation de la radiographie. (U = 23.50, P<0!.05, r = -0,45)
  - Temps chirurgical était plus court qu'avec la technique de référence (U = 0.000!, p<0.05, r = -0,87)
    - (Vandeweerd et al 2008)

Scanner sur le cheval couché

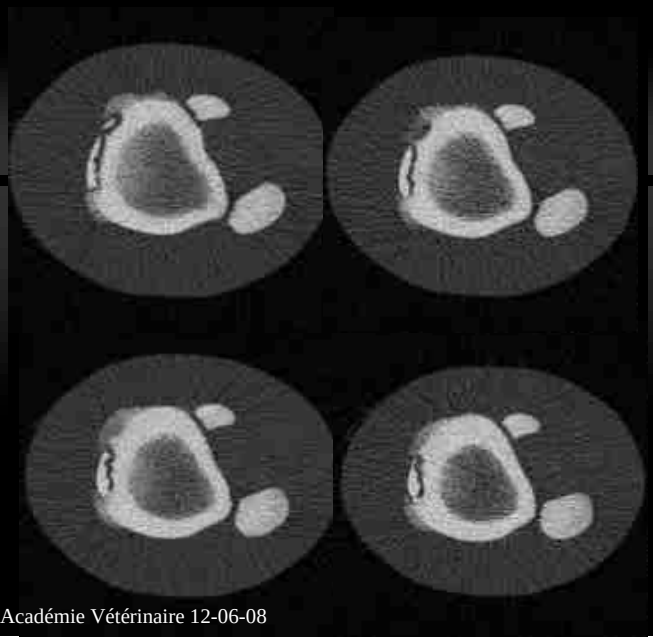
- 110 scanners réalisés entre 2002 et 2008
  - 70 chirurgies
  - 40 diagnostics

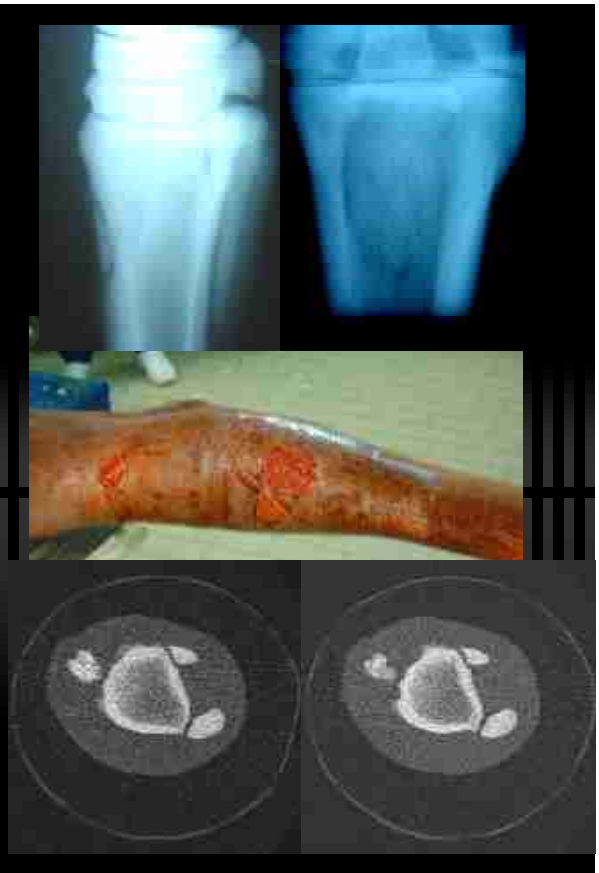
Scanner sur le cheval couché

- Documentation d'une lésion bien identifiée avant la chirurgie
  - Kératome (n=1)
  - Kystes sous chondraux (n=3)
  - FOCA (n=10)
  - Ostéomes (n=2)
  - Fractures (n=7)
  - Arthrodèses (n 2)
- Scanner pré-chirurgical sur le cheval debout
  - Fracture de la troisième phalange (n=1)
  - Kératomes (n=2)
  - Kystes de la troisième phalange (n=1)
  - Ostéoarthrite boulet (n=1).
- Documentation d'une lésion mal identifiée avant la chirurgie
  - Exostoses M3 proximal (n=4)
  - Fêlures M3 (n = 4)
  - Périostites de M2/M4 (n = 6)
  - Fractures
    - Os du carpe (n =2)
    - Premières phalanges (n =4)
    - Deuxièmes phalanges (n = 2)
    - Os naviculaire
    - Radius (n=1)
    - Métacarpiens 3 (n=3)
    - Partie proximale d'un tibia (n=1)
  - Corps étranger dans la couronne du sabot (n=1
  - Clou de rue!(n=1)

Aide à la chirurgie

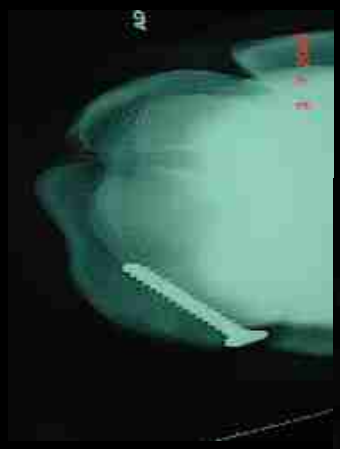
Exemple d'un séquestre osseux

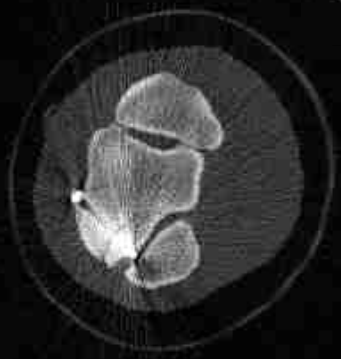




Aide à la pose d'une vis de compression

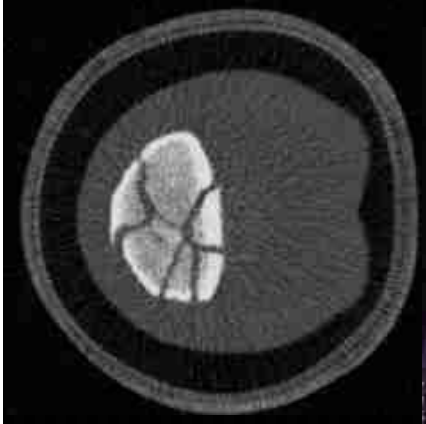
Exemple fracture de C3

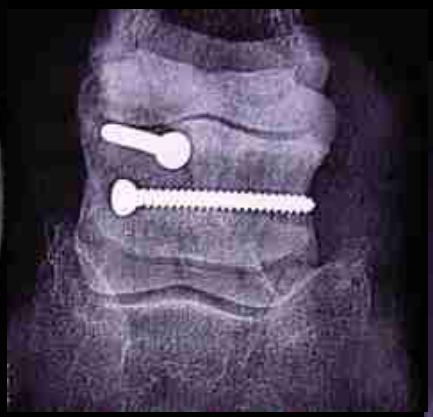




Aide à la stratégie de mise en place de 2 vis de compression

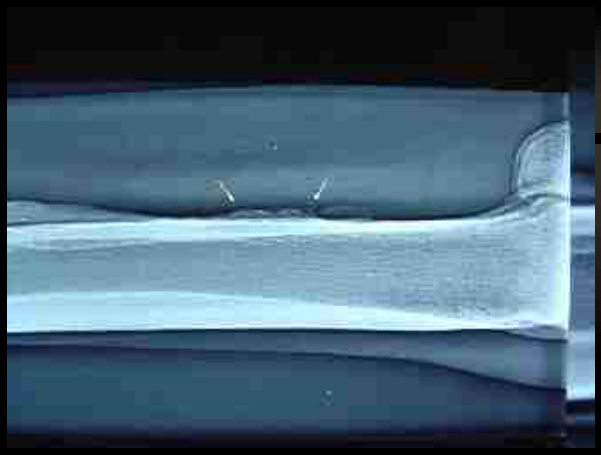
Exemple fracture de P2



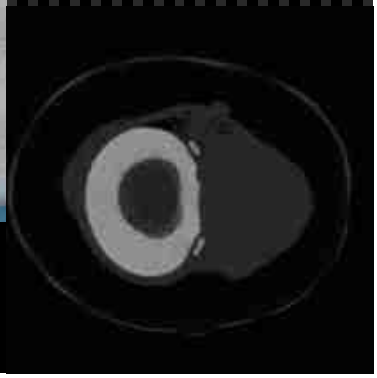


Même sur une lésion très documentée le scanner est une aide à la chirurgie

Exemple ostéome de M3

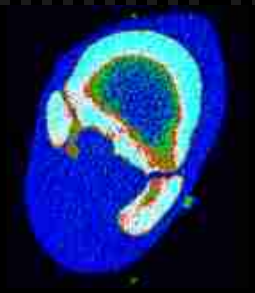


Ostéome de M3



Mise en évidence d'une lésion

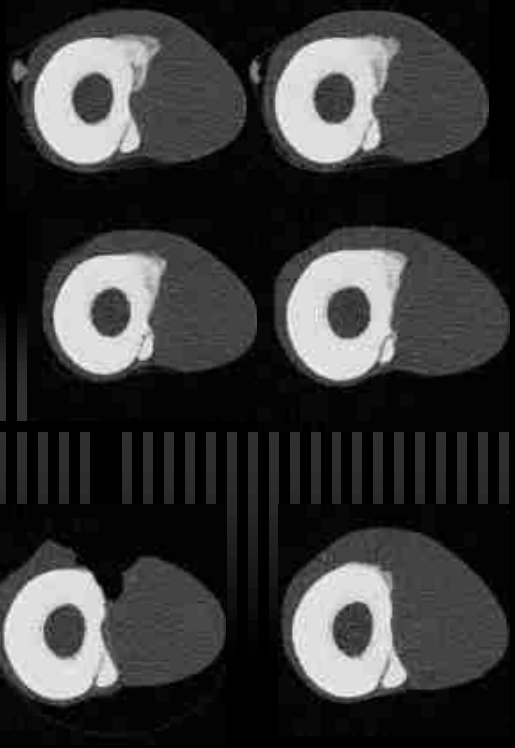
Exemple exostose de la partie proximale de M3



Drapping

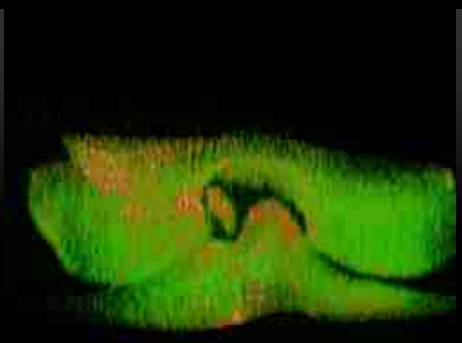
Scanner en peropératoire

Exemple périostite de M4



Aide à l'arthroscopie

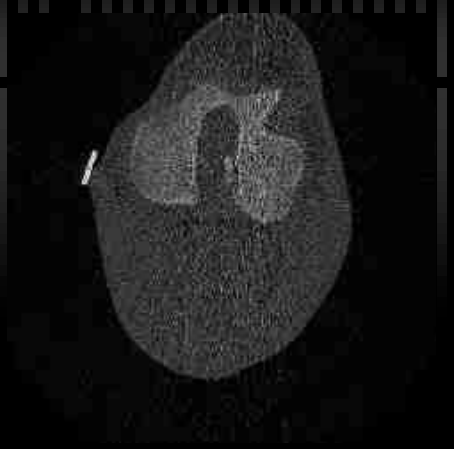
Exemple fragment ostéochondral intra-articulaire fémoro-tibial



Aide à l'arthroscopie

Exemple fragment ostéochondral intra-articulaire fémoro-tibial

Chirurgie

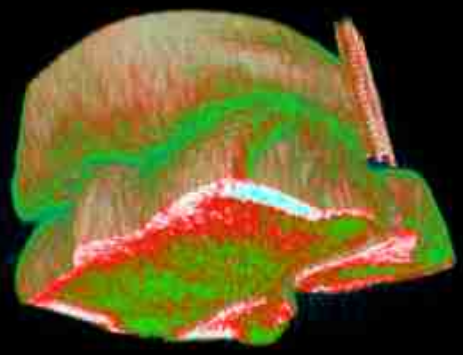


Aide à l'arthroscopie :

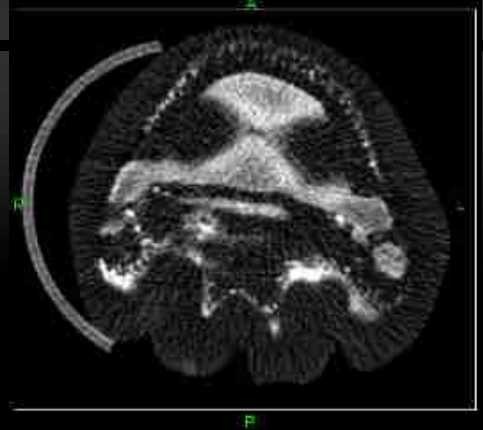
Exemple d'une ostéoarthrite du boulet

Aide à l'arthroscopie :
Exemple d'une ostéoarthrite du boulet

Chirurgie

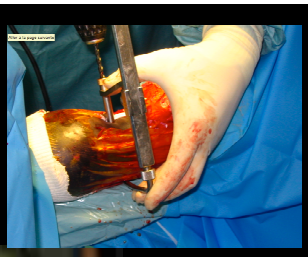


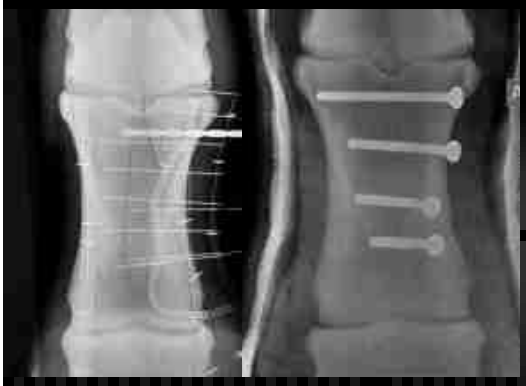
Décision et stratégie chirurgicale sur une lésion de tissu mou
Exemple clou de rue

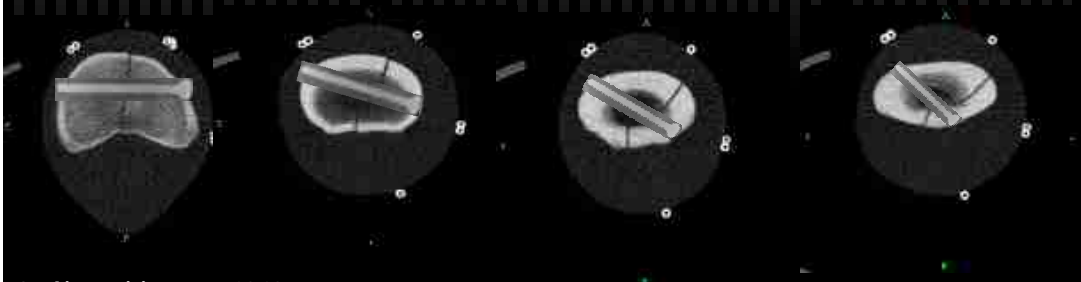


La chirurgie devient réellement assistée en peropératoire

Exemple fracture de P1

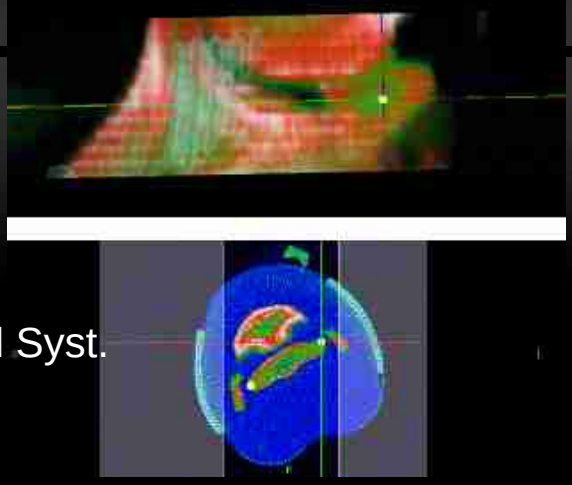






La Chirurgie Orthopédique Assistée par le Scanner chez le Cheval

- ✓ Précise, rapide et peu invasive
  - ✓ (Vandeweerd et al 2008)
- ✓ Réalisable sur des cas cliniques :
  - ✓ Meilleure documentation de la lésion
  - ✓ Utilisable avant, pendant, après la chirurgie
  - ✓ Choix d'une stratégie chirurgicale : abord
  - ✓ Aide à la chirurgie : mesure, simulation
- ✓ Convaincre la profession du bien fondé de ces techniques.

Remerciements

- Pôle «!recherche et développement!» de la Clinique Equine Desbrosse
  - L. Brogniez
  - F. Desbrosse
  - S. Géhin
  - T. Launois,
  - D. Péchard
  - R. Perrin
  - S. Mosseri
  - JM. Vandeweerd
- Norland-Stratec Medical Syst.