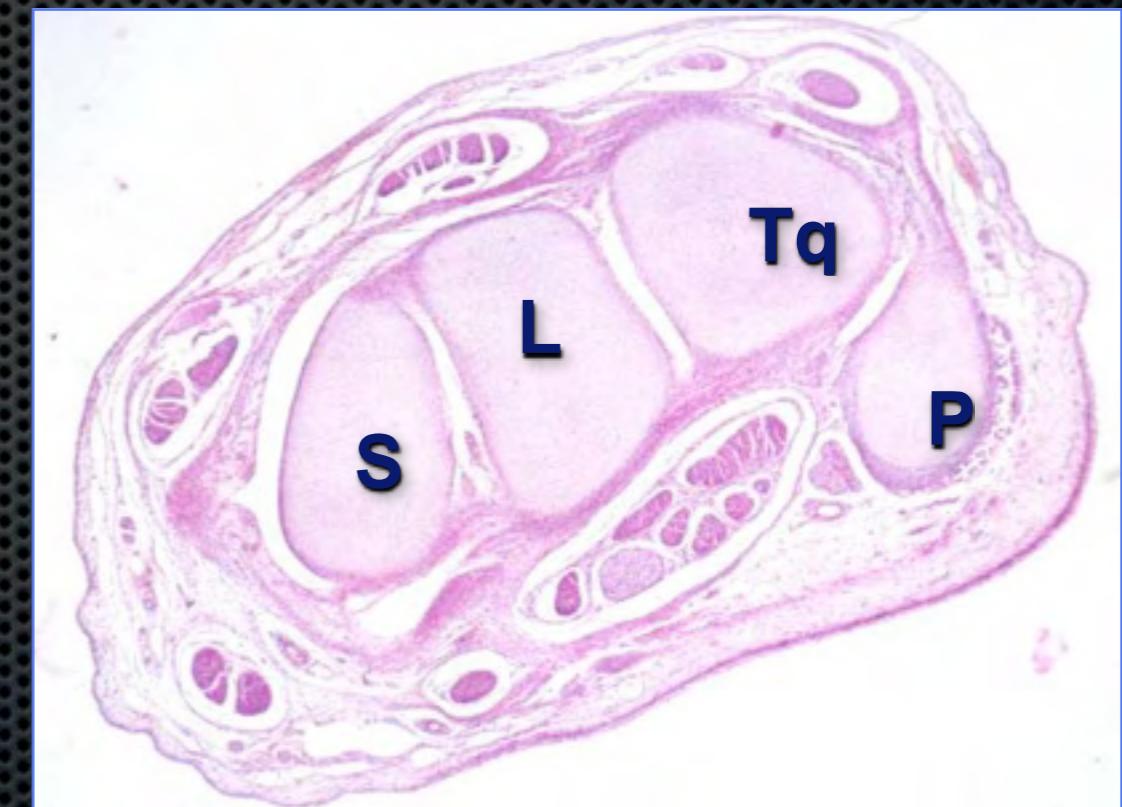


Physiopathologie et histoire naturelle de l'instabilité scapho-lunaire



Christian Dumontier

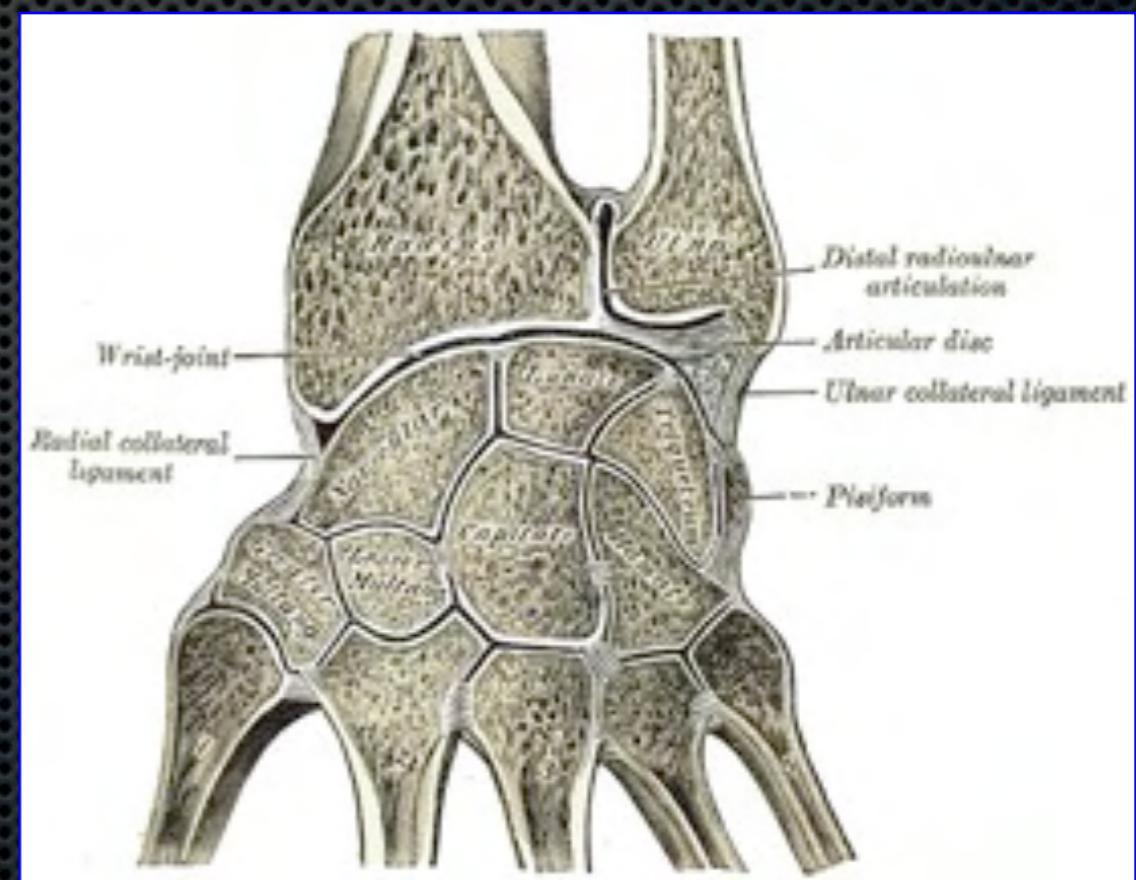
Institut de la Main & Hôpital St Antoine, Paris



Merci à Antonio Pagliei et Emmanuel Camus

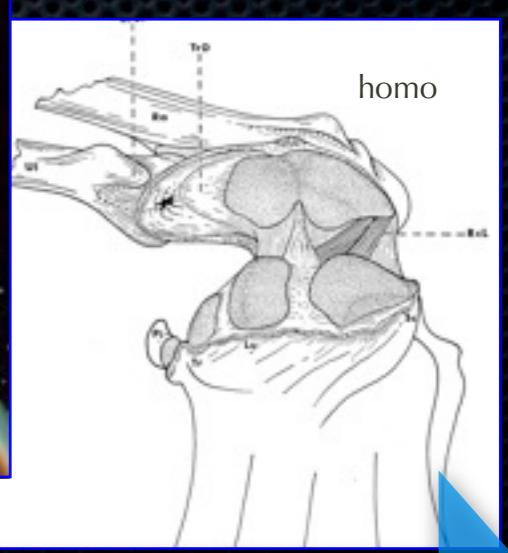
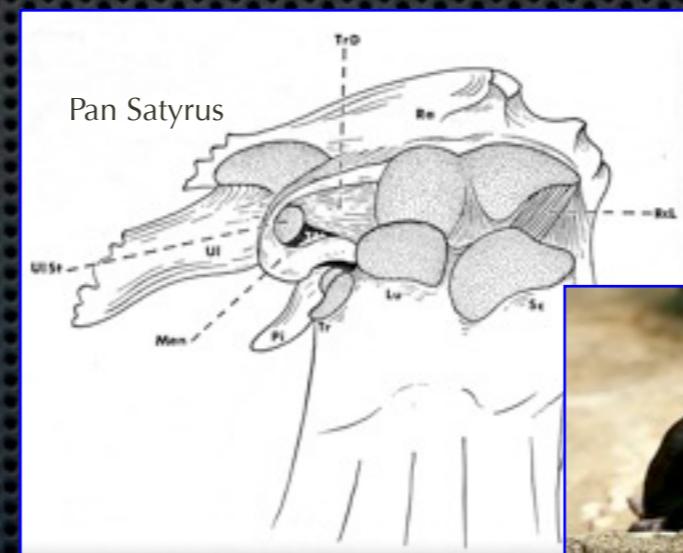
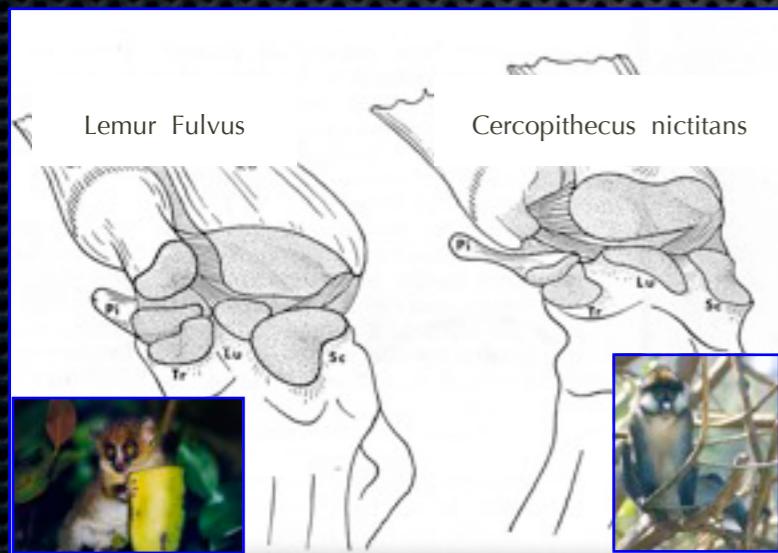
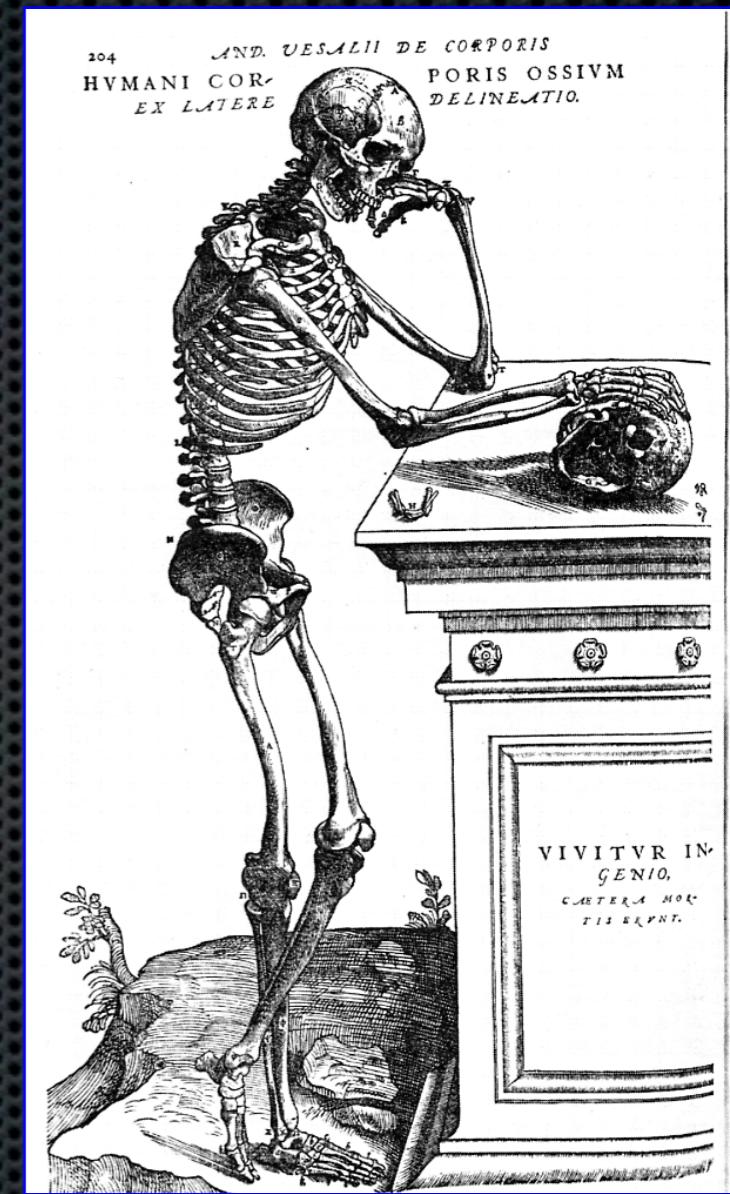
Plan

1. Rappel anatomique
2. Rappel biomécanique
3. Mécanisme lésionnel
4. Evolution naturelle des lésions SL
5. Comment les dépister ?



Rappel anatomique

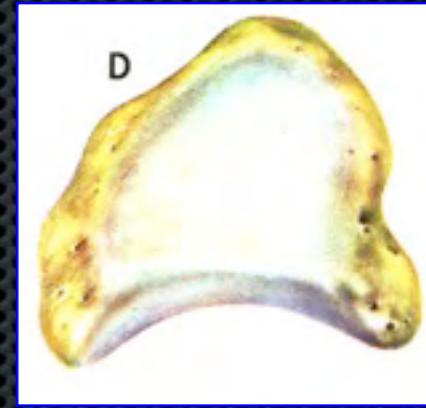
- Poignet = Groupe d'articulations qui interagissent entre elles
- Longue évolution phylogénique
- Biomécanique compliquée



Le couple scapho-lunaire



Du grec ancien σκάφος *skaphos* (« carène de navire, (Par extension) vaisseau, navire ») avec le suffixe -oïde.



- Le plus important sur le plan pathologique

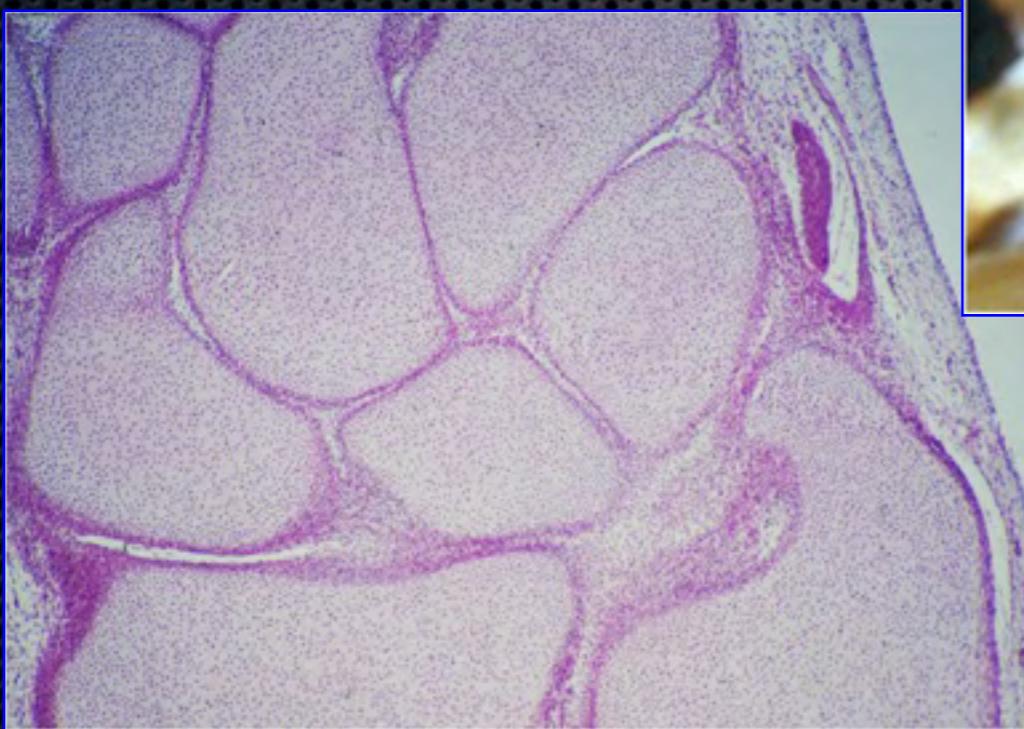
Du latin **lunatum**
(en forme de lune)

- Fx du scaphoïde: 0,8 - 4,3 /10000. 2-5% de toutes les fractures, 11% des fractures de la main et 60% des fractures du carpe
- Pathologie du lunatum: nécrose, luxations
- Instabilités scapho-lunaires
- Le plus sollicité sur le plan mécanique



Le ligament scapholunaire

- Evolution de la crête osseuse qui sépare l'espace radio-carpien



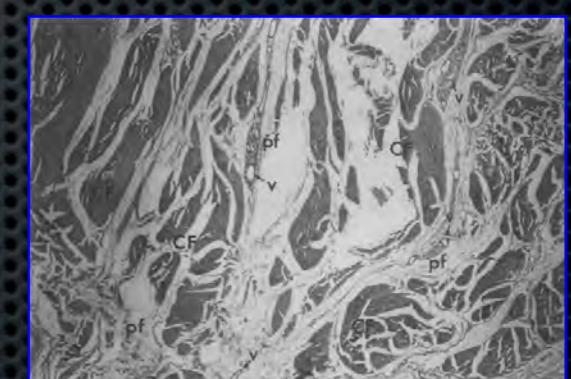
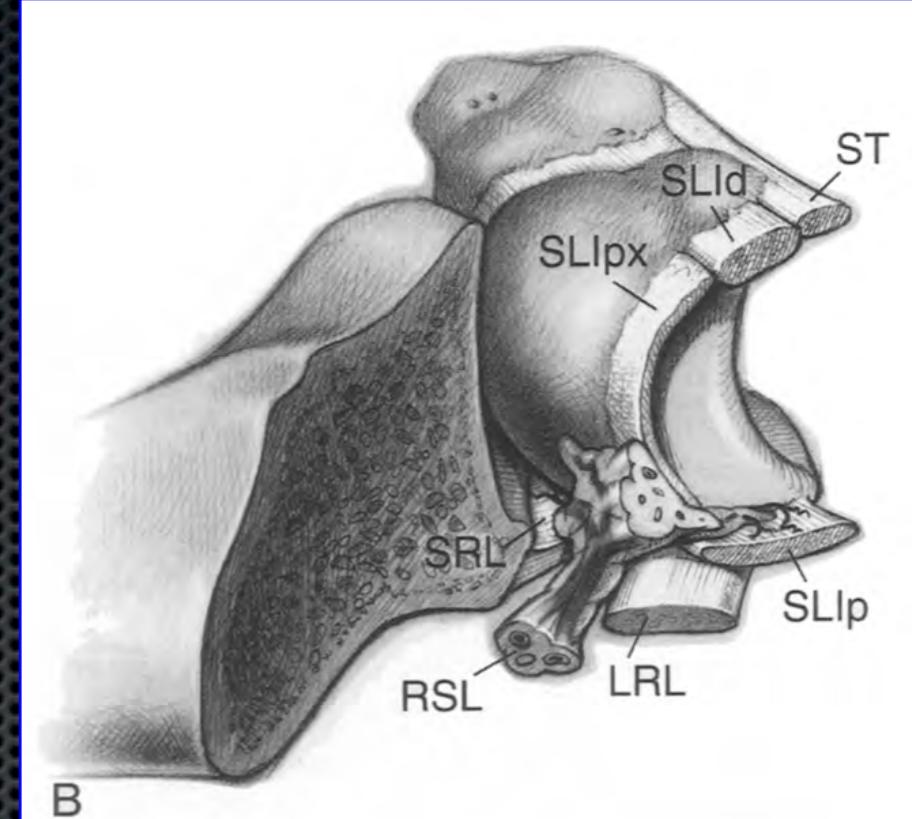
Anatomie du ligament scapholunaire

- Joint les parties proximales, dorsales et palmaires des surfaces articulaires du scaphoïde et du lunatum



Anatomie du ligament scapholunaire

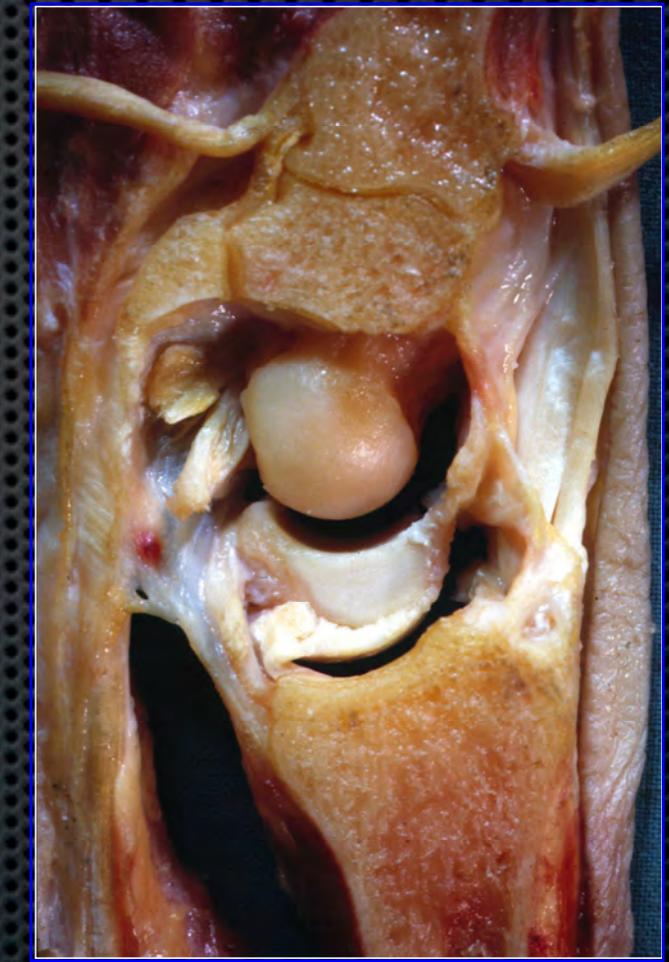
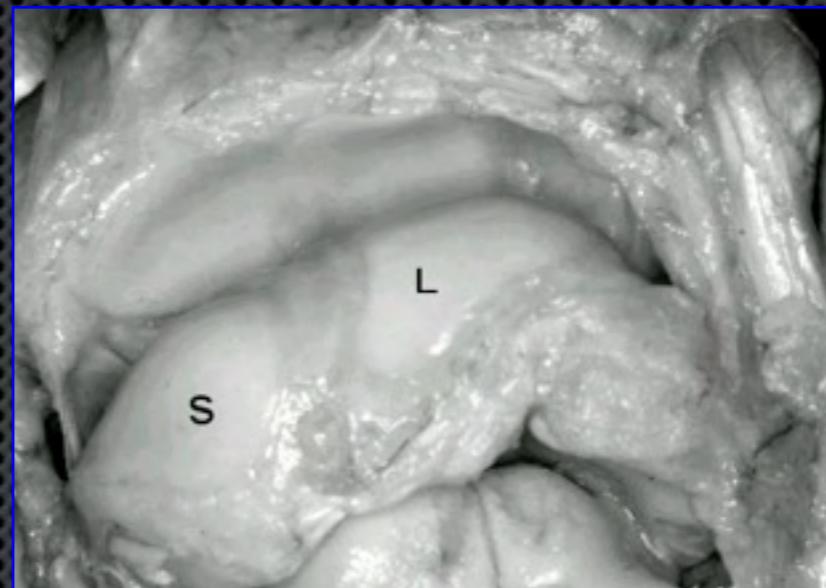
- Forme en C: Antérieure, proximale, postérieure



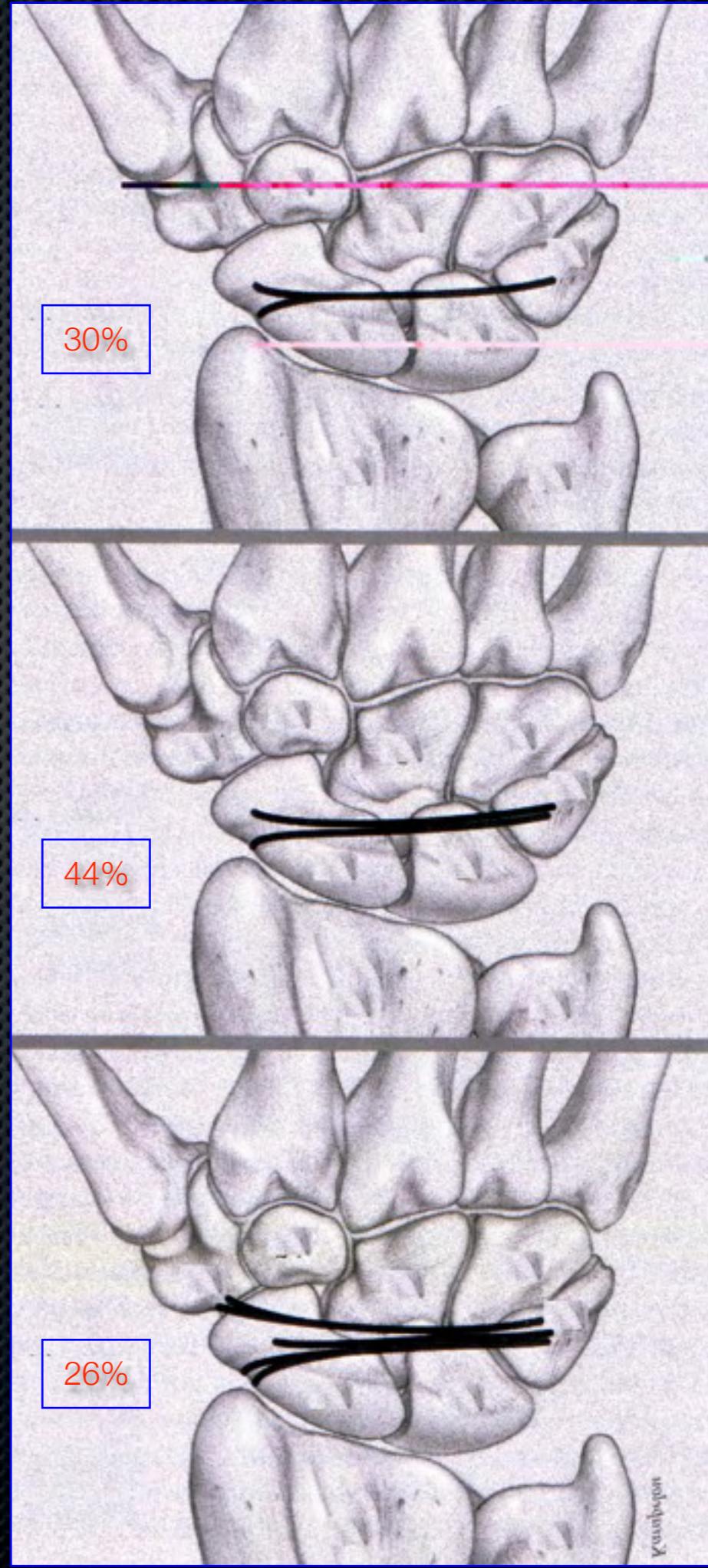
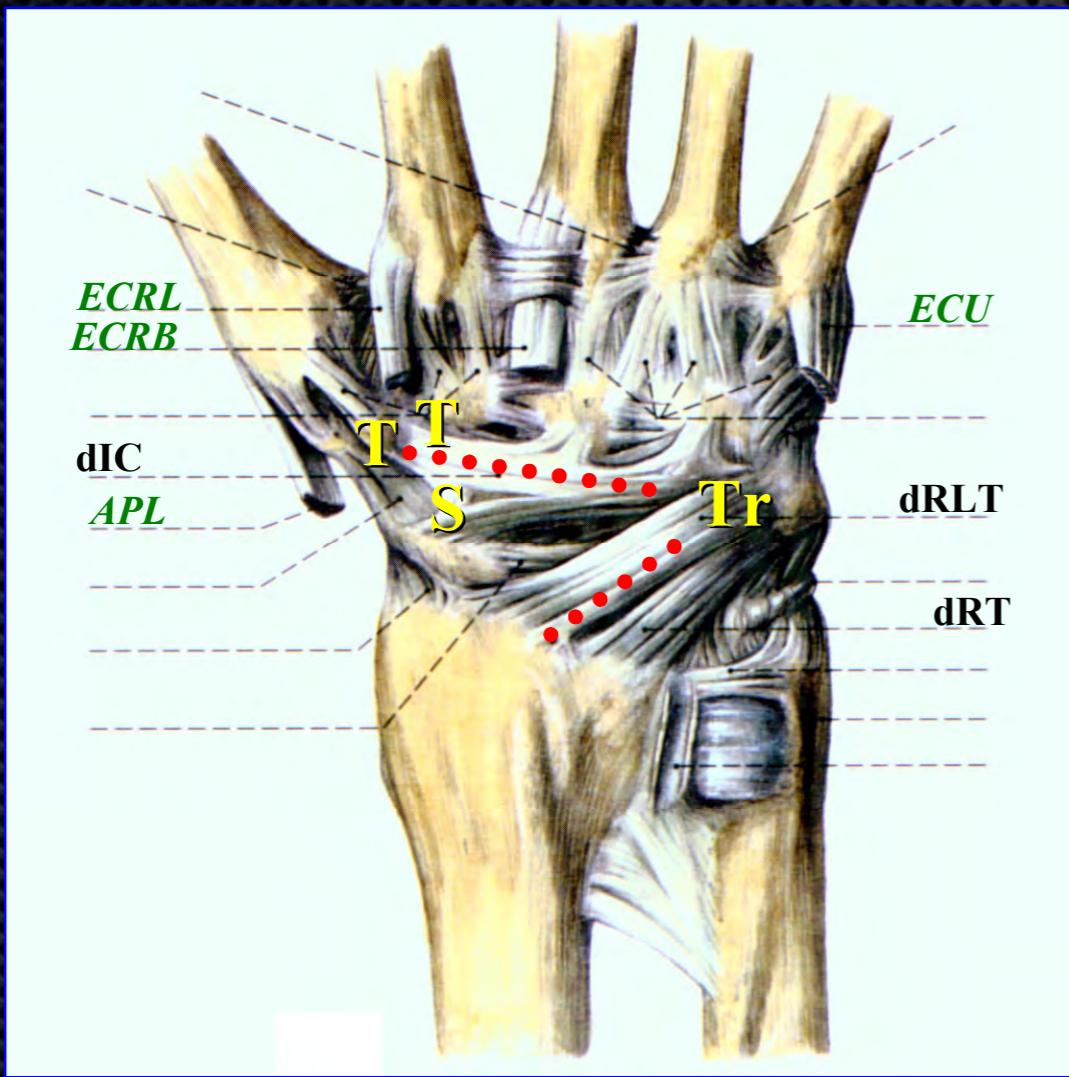
Localisation	Composition	Orientation des fibres	Epaisseur	Rupture
Dorsal	Collagène	Transversale	3 mm	250N
Proximal	Fibrocartilage	Longitudinal	variable	60N
Palmaire	Collagène	Oblique	1 mm	120N

Le ligament sapholunaire dorsal

- Recouvert sur sa moitié postérieure par la capsule

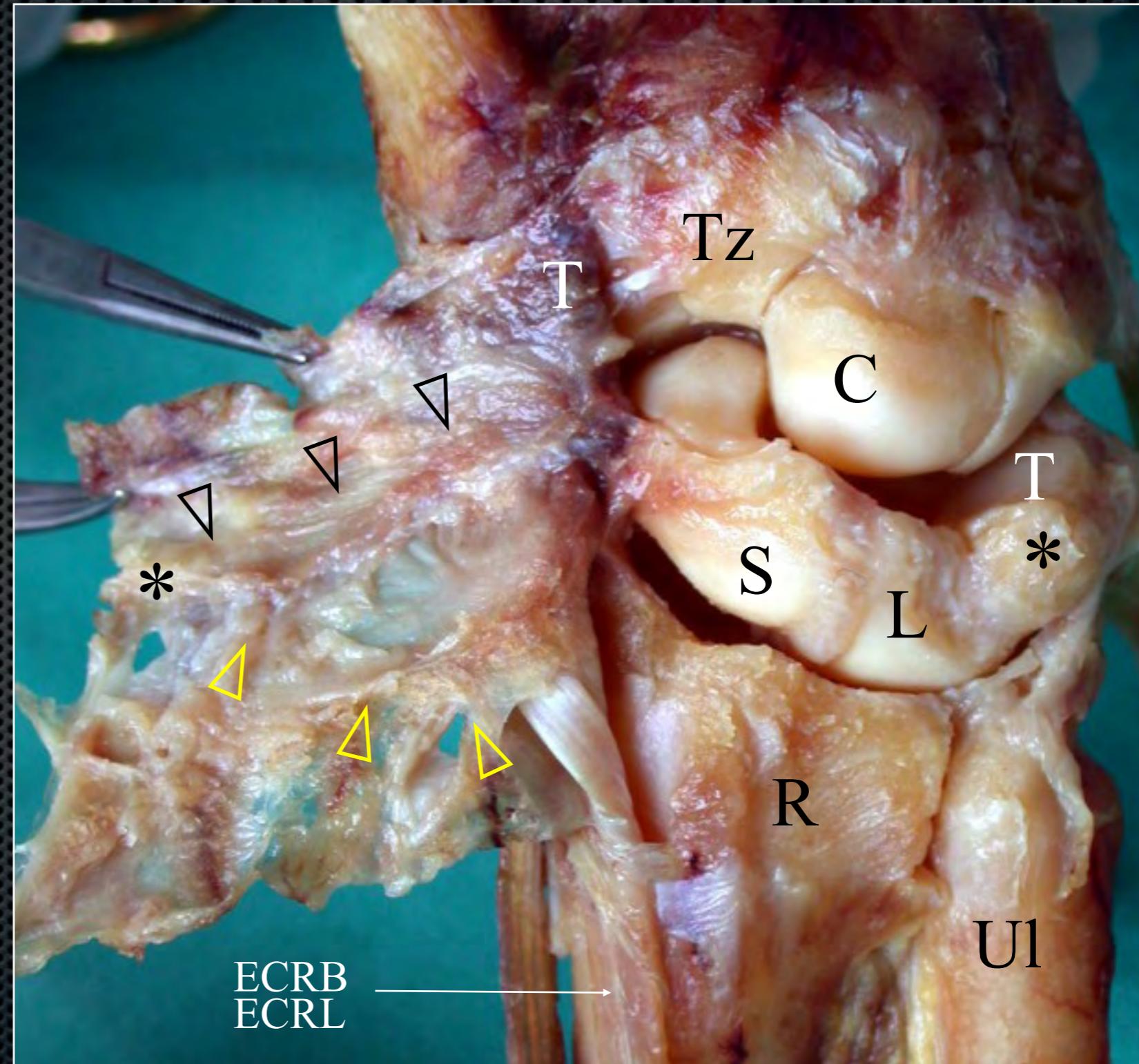


Le ligament dorsal intercarpien

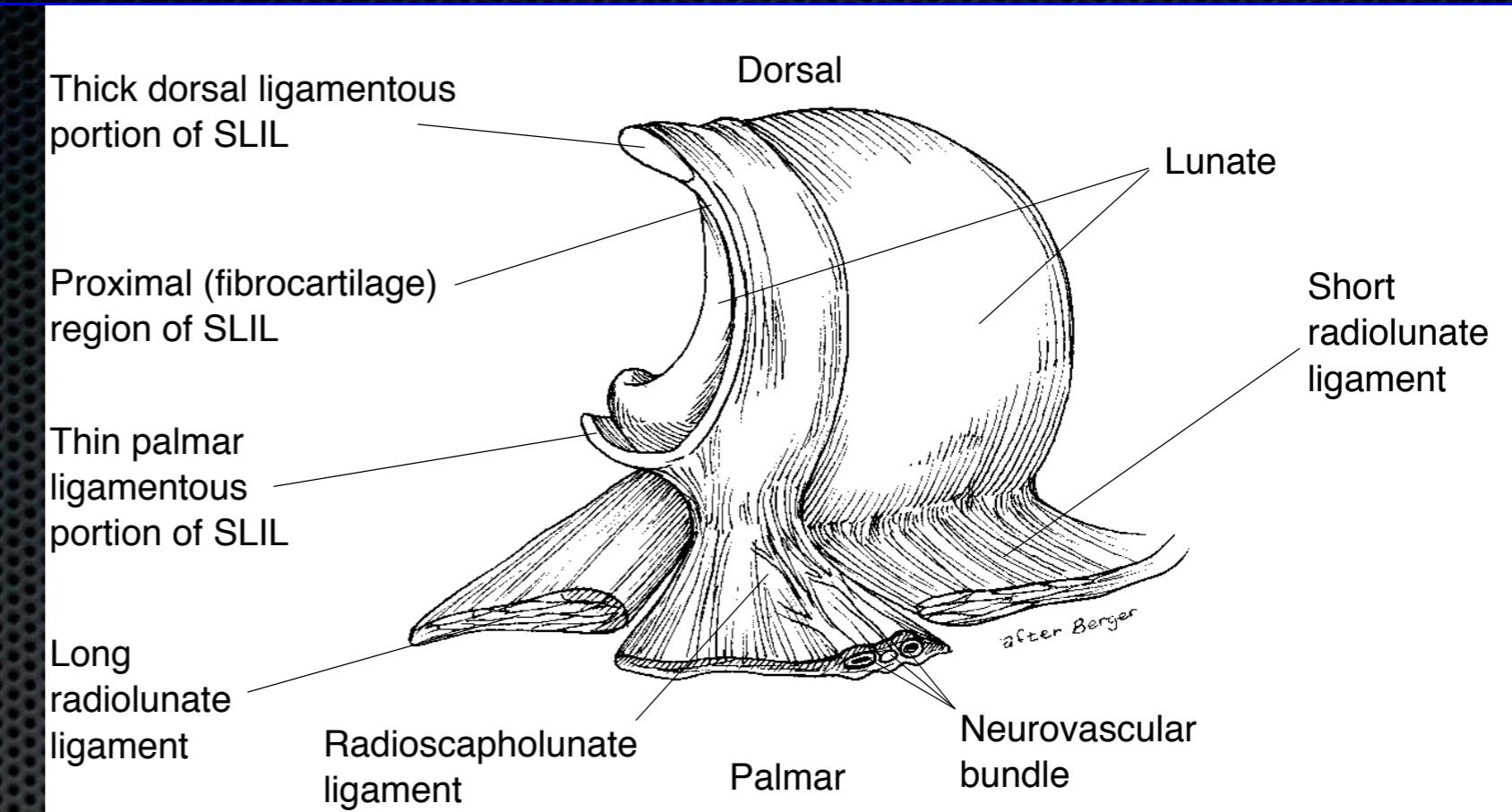


Le ligament sapholunaire dorsal

- Intimement lié au ligament dorsal intercarpien



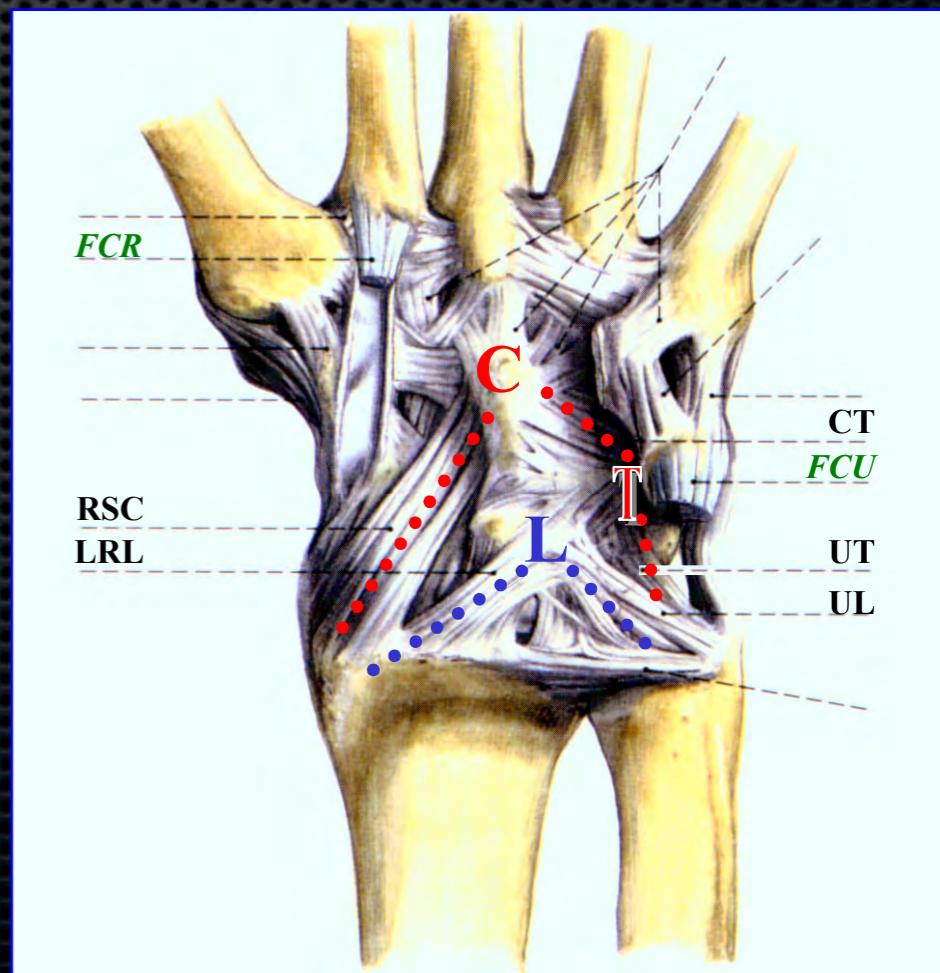
Résumé



- La partie postérieure est la plus épaisse, la plus résistante et la plus importante mécaniquement
- La partie antérieure est aussi un ligament, moins épais
- La partie proximale est un fibrocartilage sans propriétés mécaniques de stabilisation, sans possibilités de cicatrisation

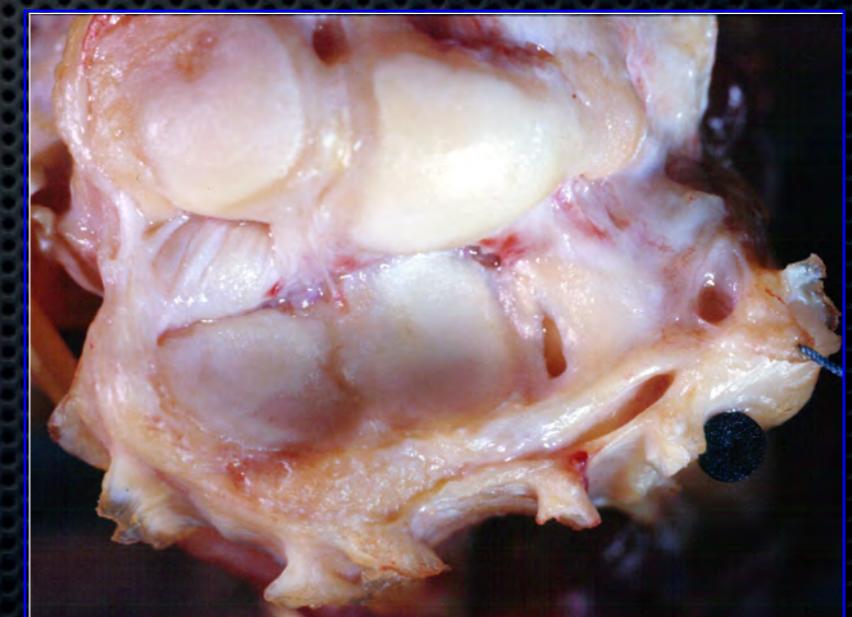
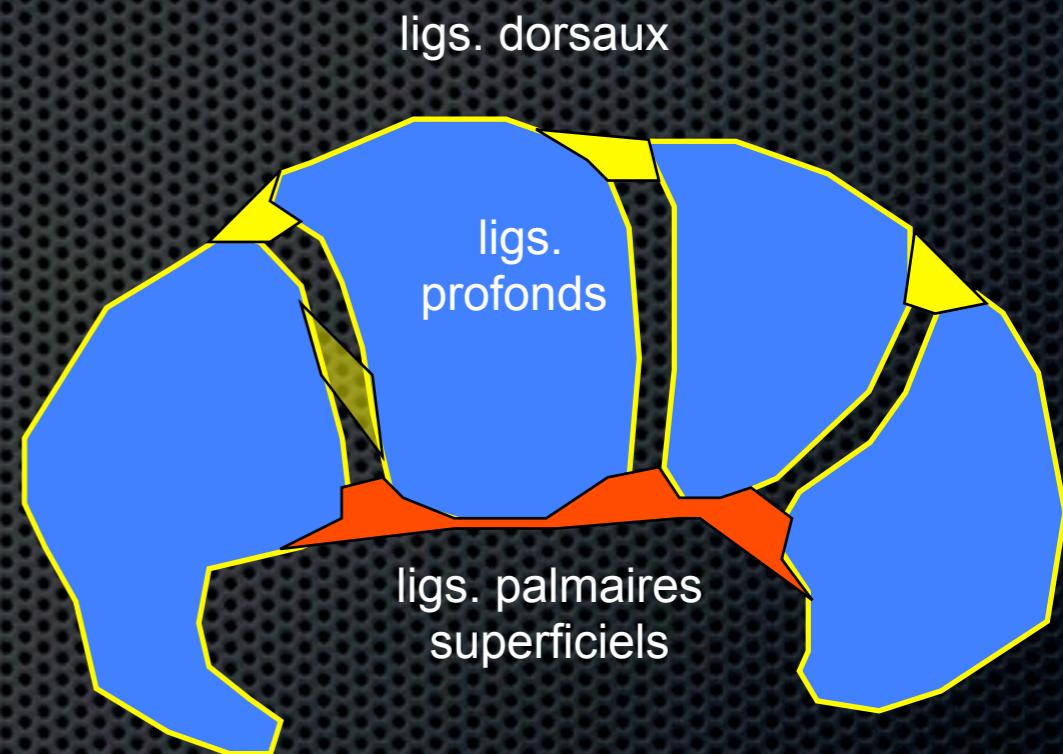
Les autres ligaments

- La section isolée du ligament scapholunaire n'entraîne pas «d'instabilité statique» mais explique les ressauts des «instabilités dynamiques»
- Il faut au moins la lésion d'un des ligaments extrinsèques (force de rupture 100-150 N)
- Dorsaux (DIC et/ou Radio-triquetral postérieur)
- Palmaires (RSL, RL ou STT)



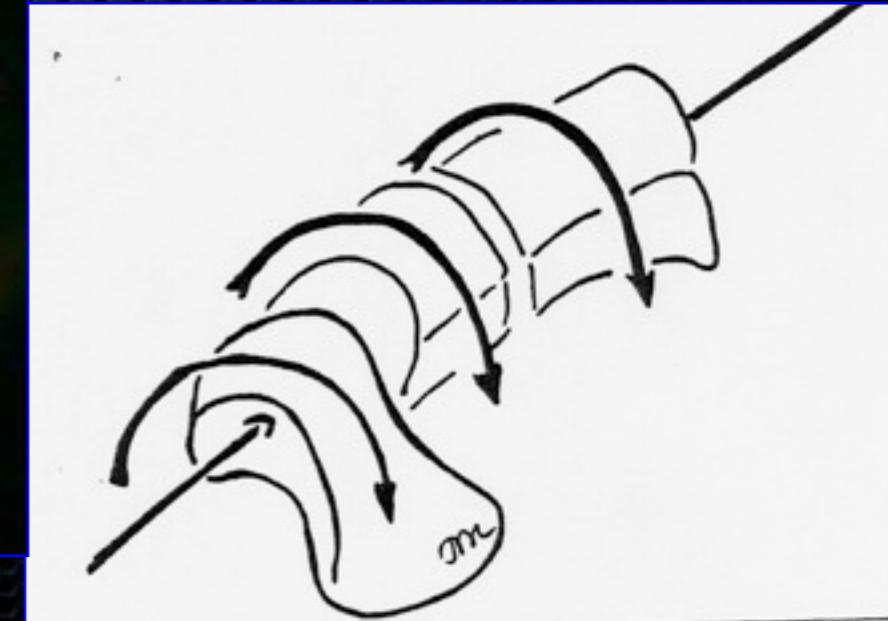
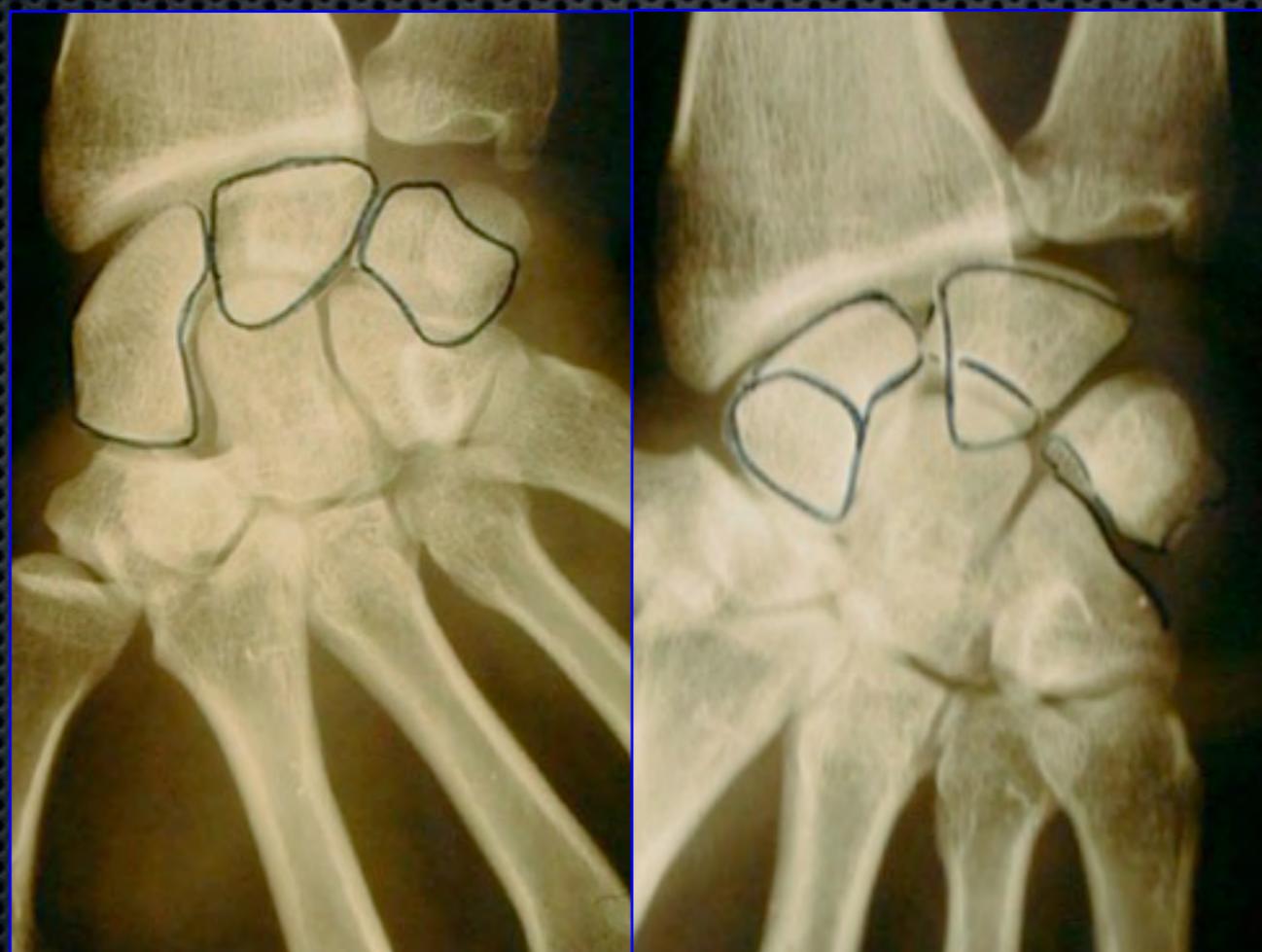
Biomécanique du carpe

- Schématiquement, la deuxième rangée est considérée comme un os unique
- La 1ère rangée a des mouvements passifs, réactionnels (pas d'insertions musculaire)



Biomécanique du carpe

- Les mouvements sont cohérents entre les os de la 1ère rangée grâce aux ligaments interosseux et extrinsèques

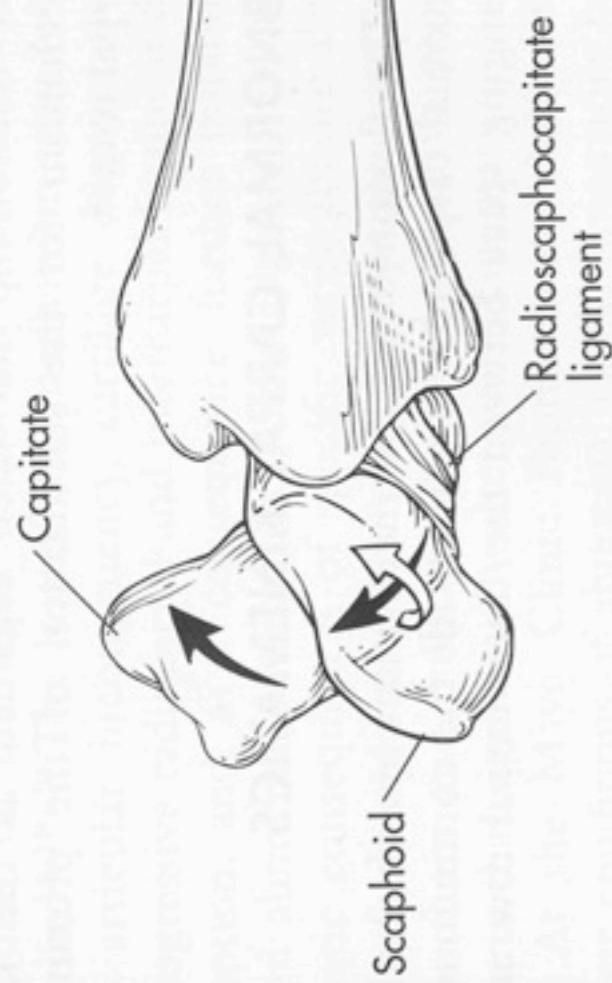


Biomécanique du carpe

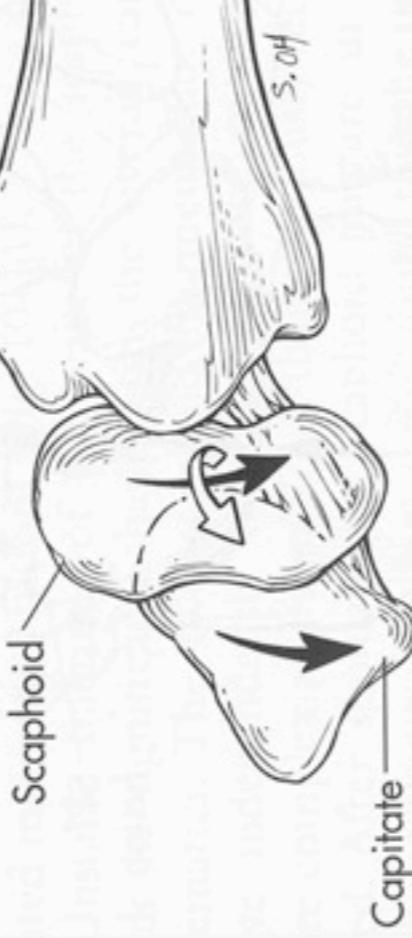
- La flexion et l'inclinaison radiale entraînent une flexion de la première rangée
- L'extension et l'inclinaison ulnaire, une extension



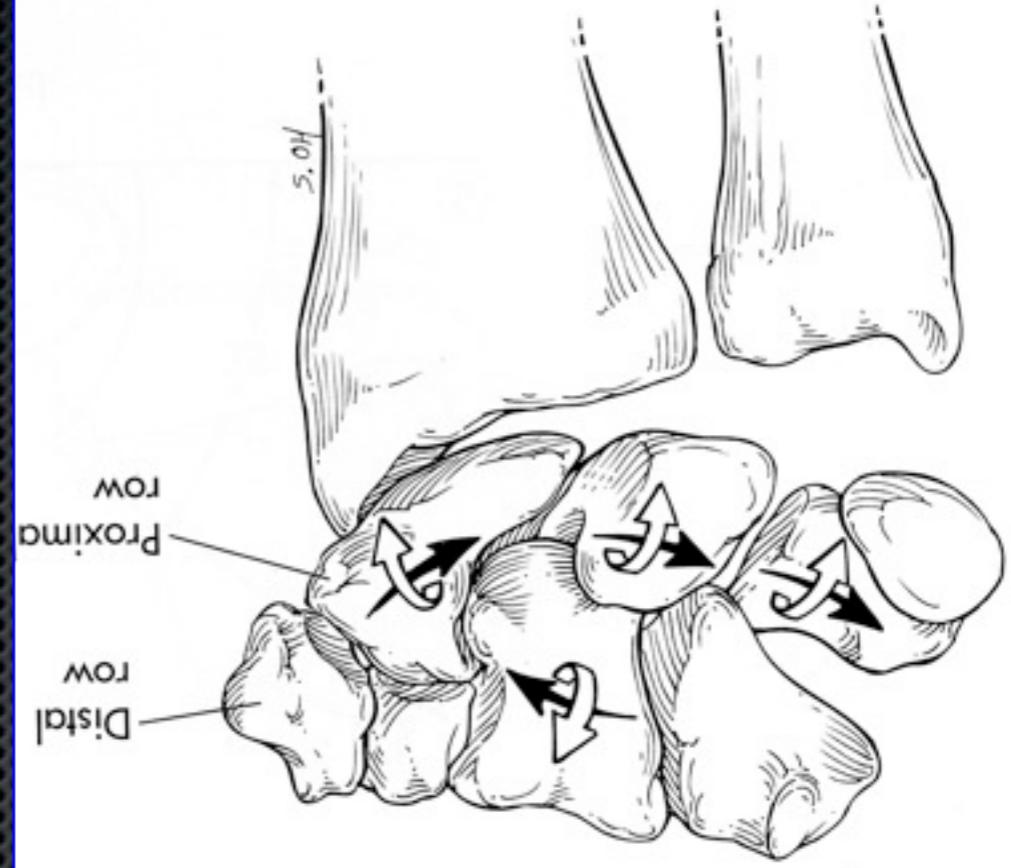
Extension



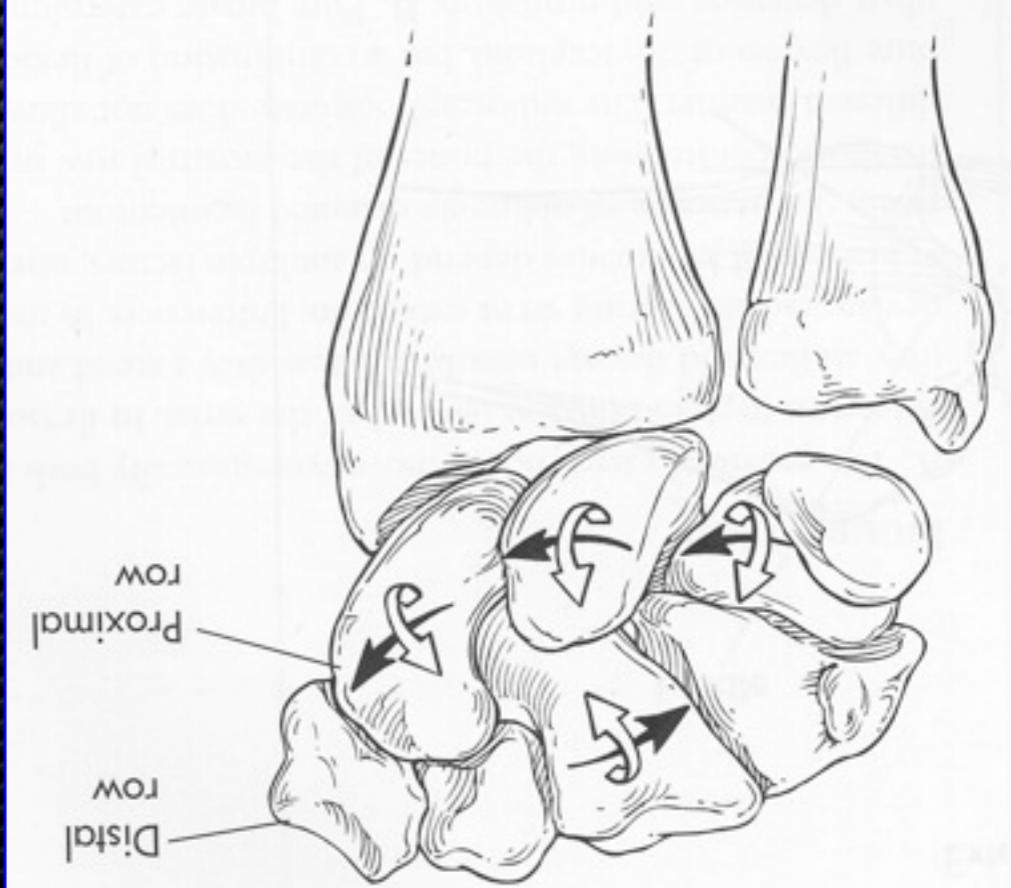
Flexion



Radial deviation



Ulnar deviation



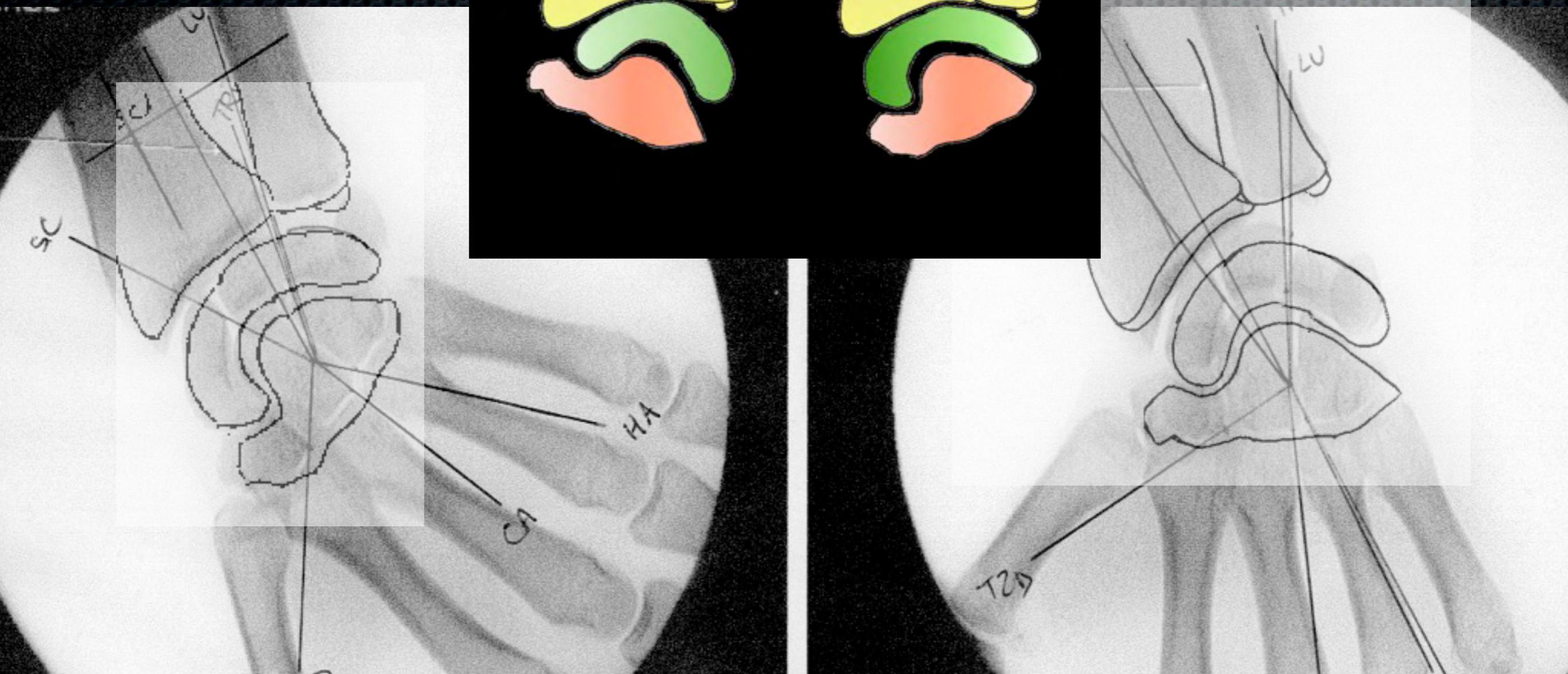
La 2ème rangée a un mouvement identique à la 1ère rangée lors de la flexion-extension et opposé lors de l'inclinaison frontale

C'est évidemment plus compliqué !

- Parce que les rangées/colonnes ne sont pas identiques
- Parce qu'il n'y a pas qu'un seul mouvement des os du carpe
- Parce que l'axe de flexion-extension n'est pas au centre de l'articulation scapho-lunaire
- Parce que les mouvements du poignet ne se font pas dans le plan Flex-IR / Ext-IC mais dans un plan Flex-IC / Ext- IR (dart throwing motion)

Les mouvements sont différents d'une rangée à l'autre

Movements (°)	Bones average	SD	Rows average	SD	Columns average	SD
scaphoïd	25,9	3,0			Sca-Tzd	
lunatum	27,8	5,9	27,4	1,4	37,7	16,8
triquetrum	28,6	6,6			Lu- Ca	
trapezium	44,2	7,3			39,1	16,0
trapézoid	49,6	6,7	50,1	4,9	Tri- Ha	
capitate	50,4	7,6			42,4	19,5
hamate	56,3	11,6				



**Le carpe à double cupule : modélisation de l'inclinaison
radio-ulnaire du poignet. E. Camus GEM 2004**

Mouvements du Poignet

Flexion

Extension

I. radiale

I. ulnaire

Scaphoïde

Flexion 58°

I. ulnaire 18°
Pronation
10°

Extension
50°

Supination
6°
I. radiale 4°

I. radiale 5°

Flexion 13°
Rotation

Extension
18°

I. Ulnaire 16°
Pronation
11°

Lunatum

Flexion 40°

I. ulnaire 17°

Extension
39°

Pronation 5°
I. radiale 3°

Flexion 11°

I. radiale 8,6°
Pronation 6°

Extension 32°

I. ulnaire 16°
Supination 5°

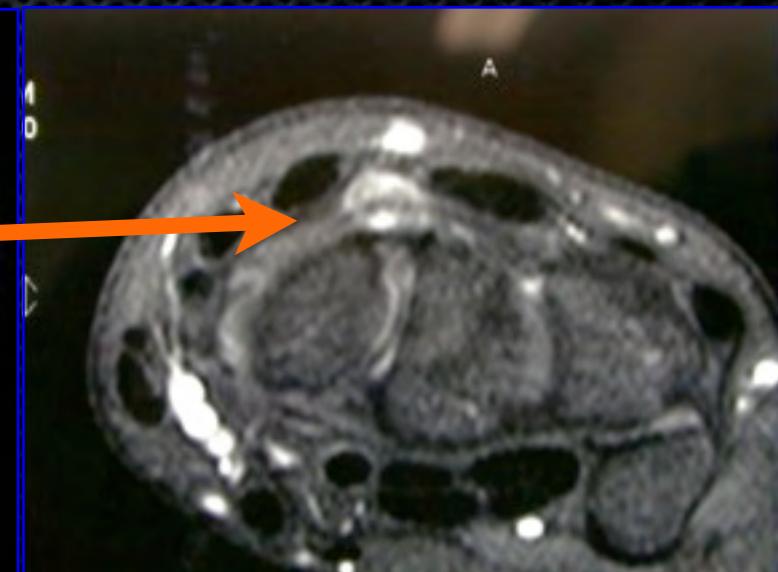
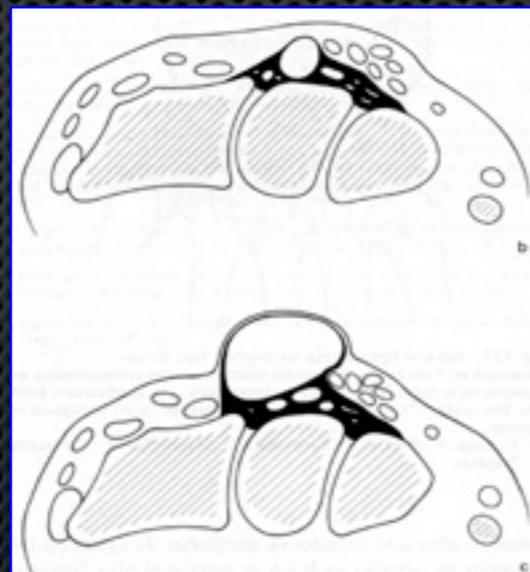
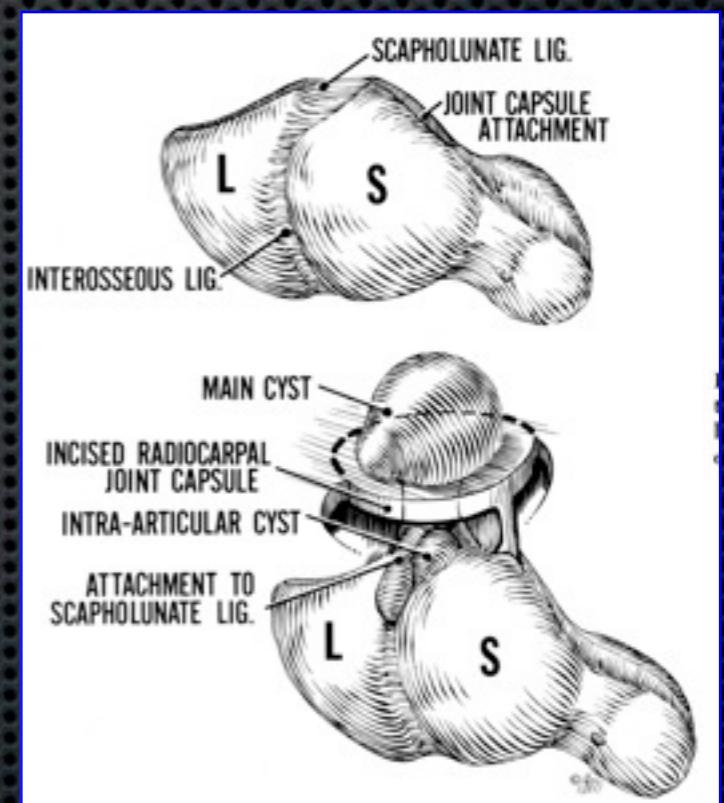
Mobilité relative des os entre eux

- Par rapport au lunatum, le scaphoïde a un arc de mobilité supérieur de 30° (80 vs 48°)
- Importance des contraintes mécaniques sur le ligament scapholunaire
- Autour d'un point fixe postérieur (partie postérieure du ligament scapholunaire interosseux)

Lunatum et triquetrum n'ont une mobilité entre eux que de 14° en moyenne (58 vs 71°)

Conséquences

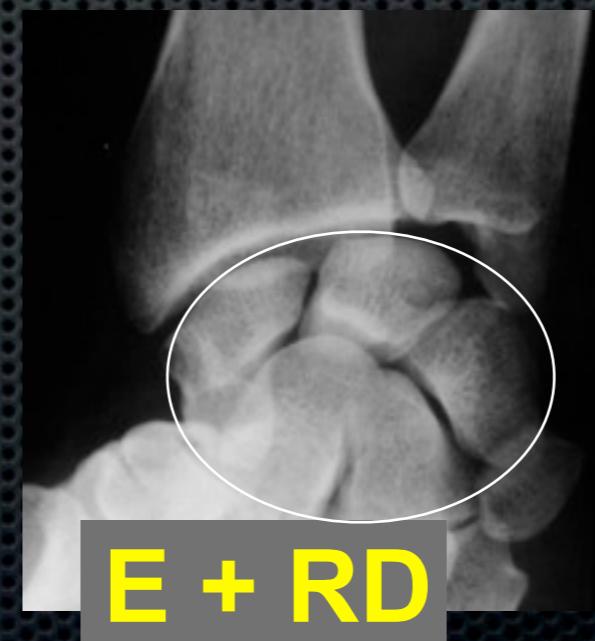
- La tension sur les fibres postérieures du lgt SL explique la fréquence des dégénérescences mucoïdes (kyste synoviaux) et leur plus grande fréquence chez les jeunes filles (plus laxes) [Kuhlmann, 2003]



Dart throwing motion

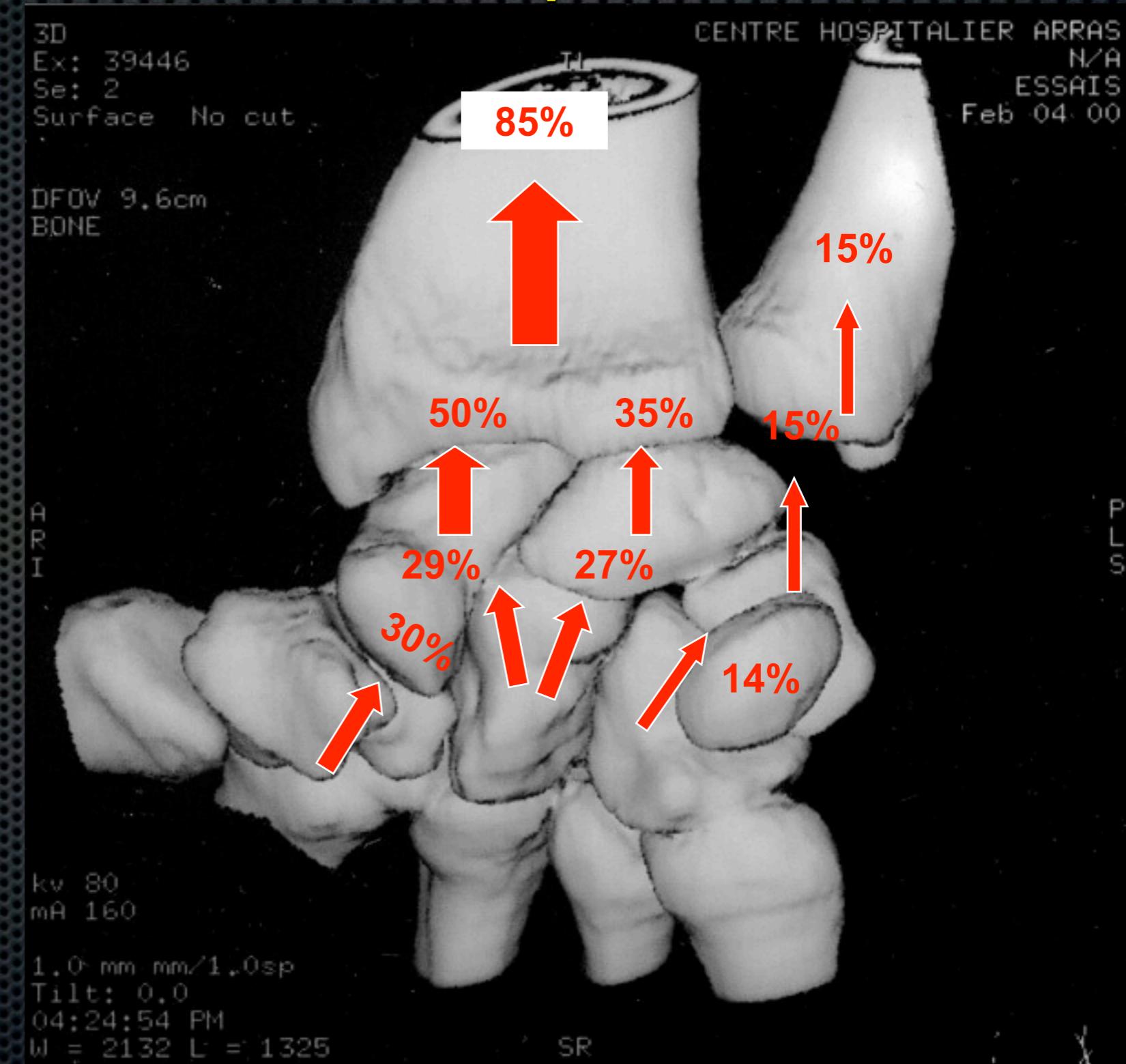


- La mobilité du poignet se fait dans un plan oblique et se tient essentiellement dans la médiocarpienne allant de l'extension-inclinaison radiale à la flexion-inclinaison ulnaire. La première rangée «verrouillée» est protégée
- Cet axe de mouvement associe mobilité, stabilité et force

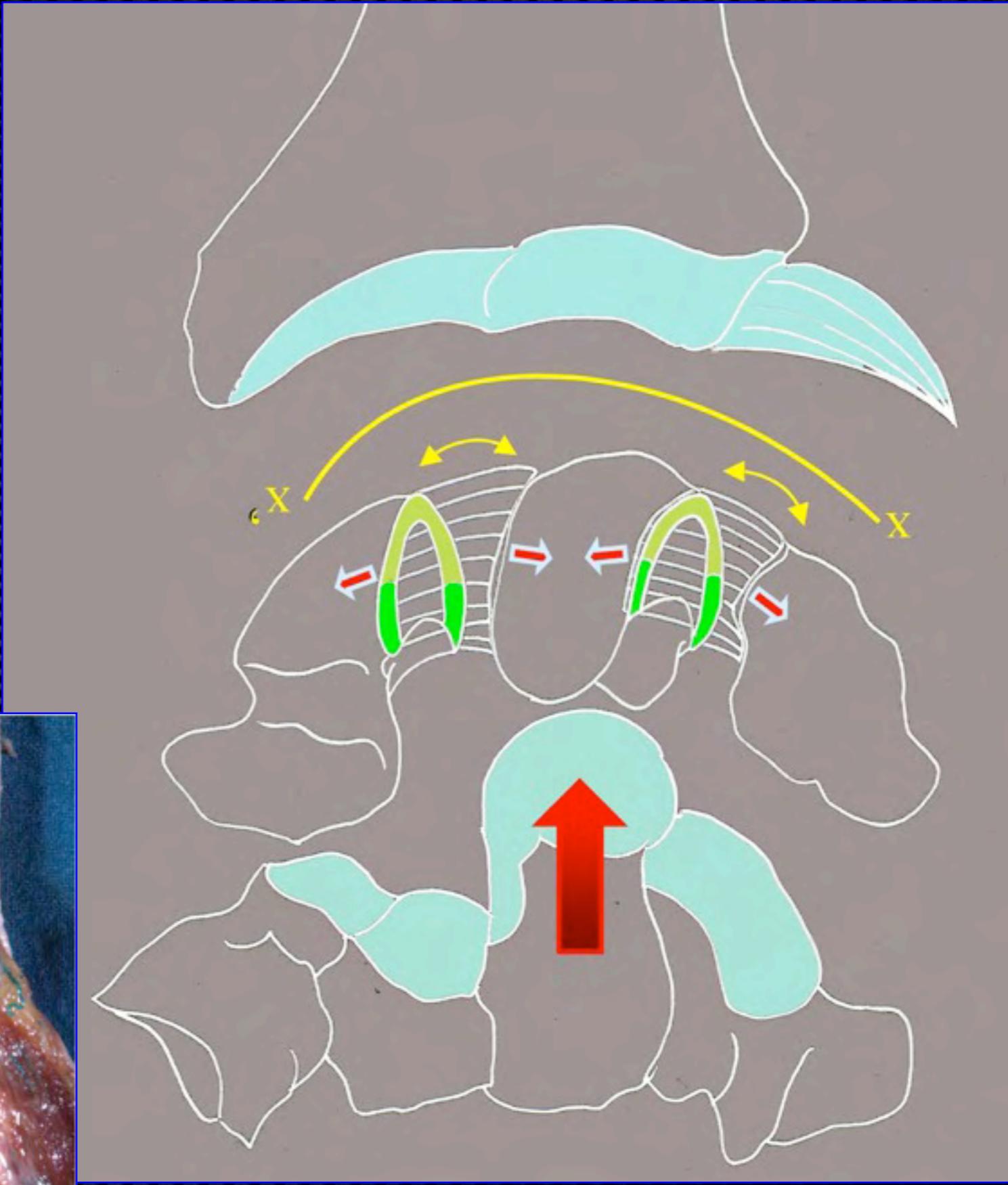


Contraintes mécaniques

- 80% des contraintes axiales passent dans le radius
- La majeure partie passe dans le scaphoïde

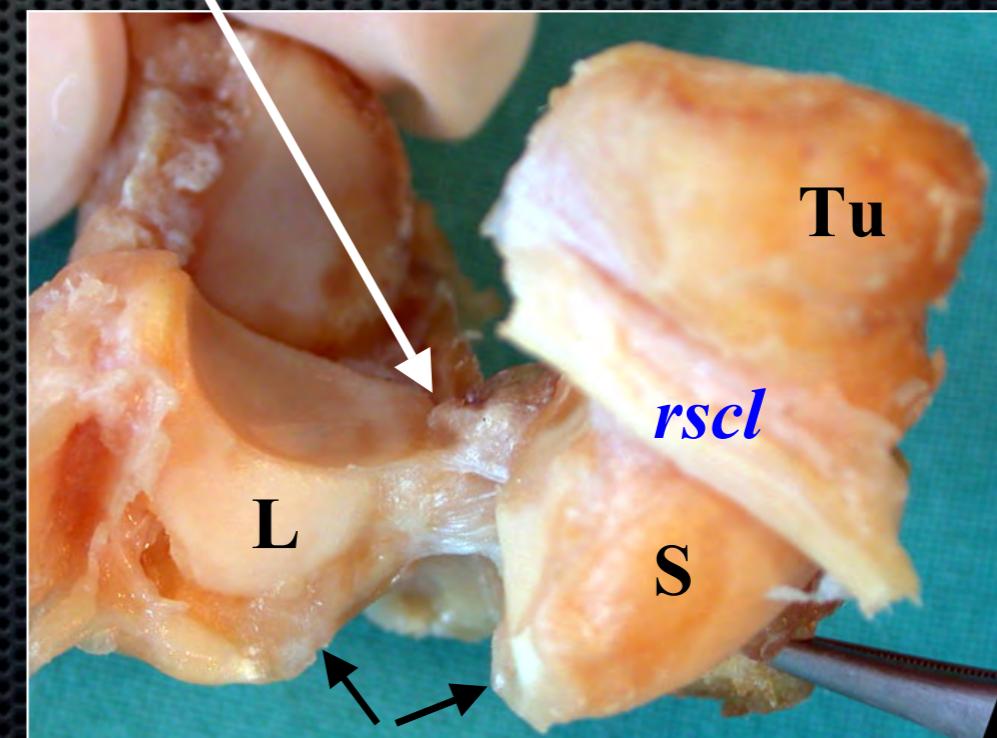
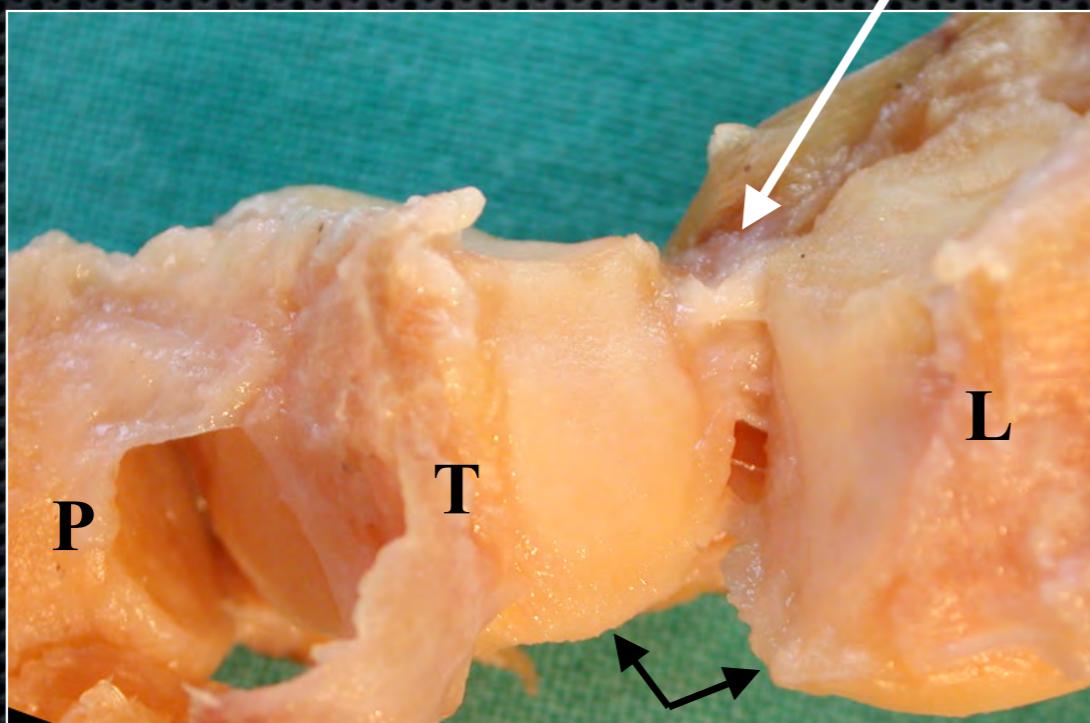
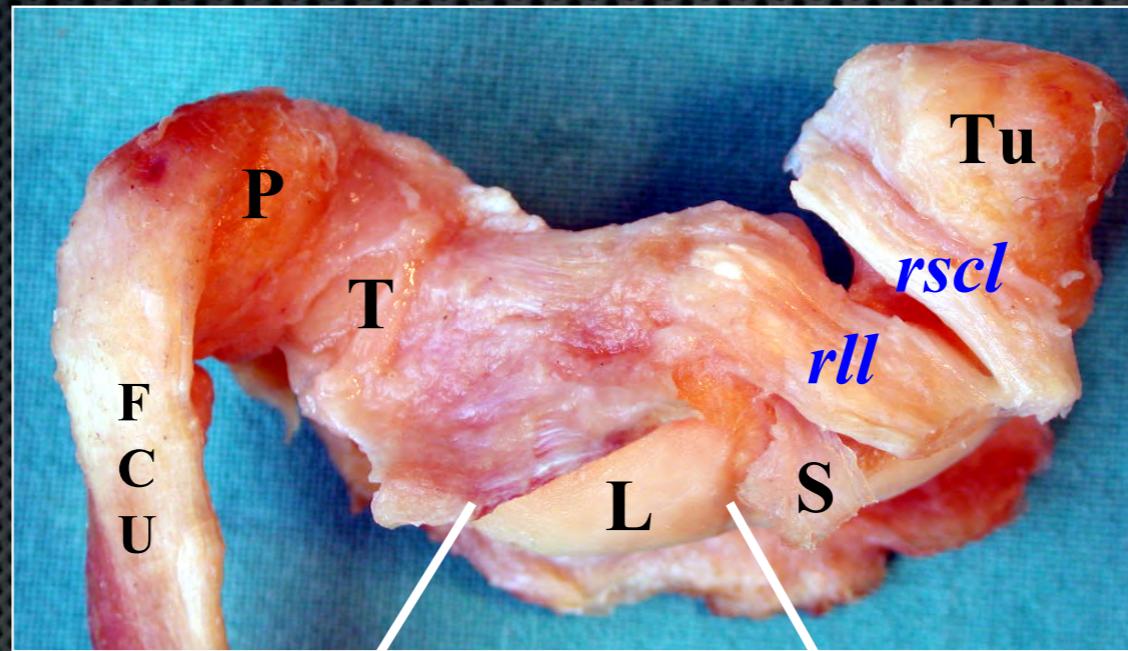


- Le carpe, par le biais du capitatum, appuie sur le couple scapholunaire



2

Les ligaments de la première rangée sont comparables à un couple de torsion qui contrôle les forces de flexion/extension et maintient les os accouplés et à un système visco-élastique d'absorption



En cas de lésion scapholunaire

- Le scaphoïde se place en flexion (position de moindre contrainte) et bouge avec la deuxième rangée
- Le couple lunatum-triquetrum se place en extension (DISI)



Mécanisme lésionnel

- Pas tout à fait compris !
- Contact sur l'éminence hypothénar, poignet en extension, inclinaison ulnaire et supination (Mayfield, 1980 et Johnson, 1980)
- Le capitatum s'insère entre scaphoïde et lunatum



Evolution naturelle ?

- ❖ Quelle est la fréquence des ruptures scapholunaires ?
- ❖ 28% des sujets anatomiques ont une rupture du lgt SL, sans signes de dégénérescence
- ❖ 74% des poignets controlatéraux ont une arthrographie positive (Herbert TJ, Bilateral arthrography of the wrist, JHS 1990; 15B: 233-235)
- ❖ 25% des fractures du radius extra-articulaires ont une fuite intracarpienne (Fontes D. ACMMS 1992; 11: 119-125)

Viegas SF, Patterson RM, Hokanson JA, Davis J. Wrist anatomy: incidence, distribution, and correlation of anatomic variations, tears, and arthrosis. J Hand Surg 1993;18A:463– 475.

Evolution naturelle ?

- Quelle est l'évolution des ruptures traumatiques ?
- 11 patients, Dg arthroscopique, instabilité «dynamique» suivis 7 ans
- Douleurs 3,2 (repos) à 6,6 (effort) (mieux qu'avant); plus raides (que côté sain),...mais pas d'aggravation sur le long terme et pas de SLAC (pas de Gap, pas de DISI)

O'Meeghan CJ, Stuart W, Mamo V, Stanley JK, Trail I. The natural history of an untreated isolated scapholunate interosseous ligament injury. J Hand Surg 2003;28A:307-310.

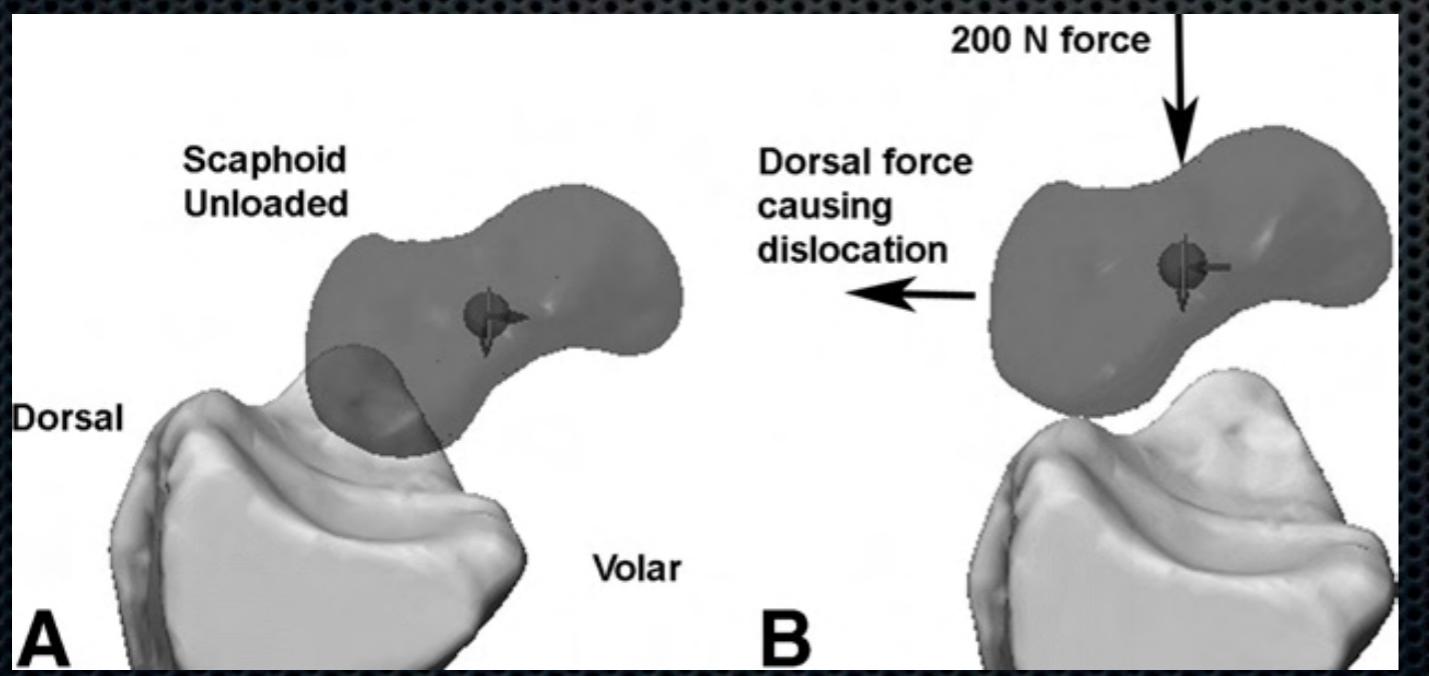
Evolution naturelle ?

- Plusieurs travaux semblent montrer que la lésion scapholunaire s'aggrave avec le temps
- Distension progressive des fibres restantes sous la contrainte ?
- Facteurs favorisants osseux ?

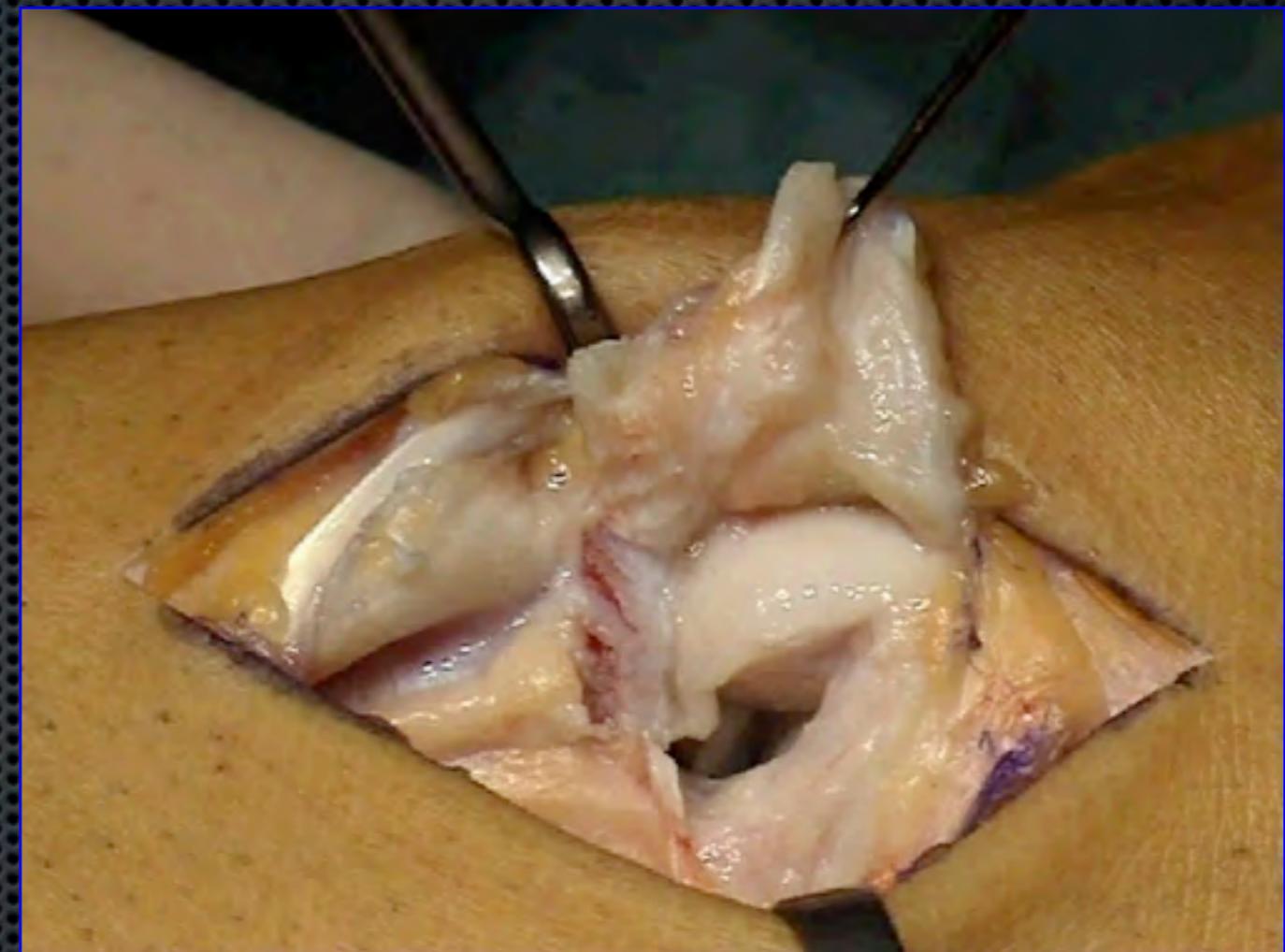
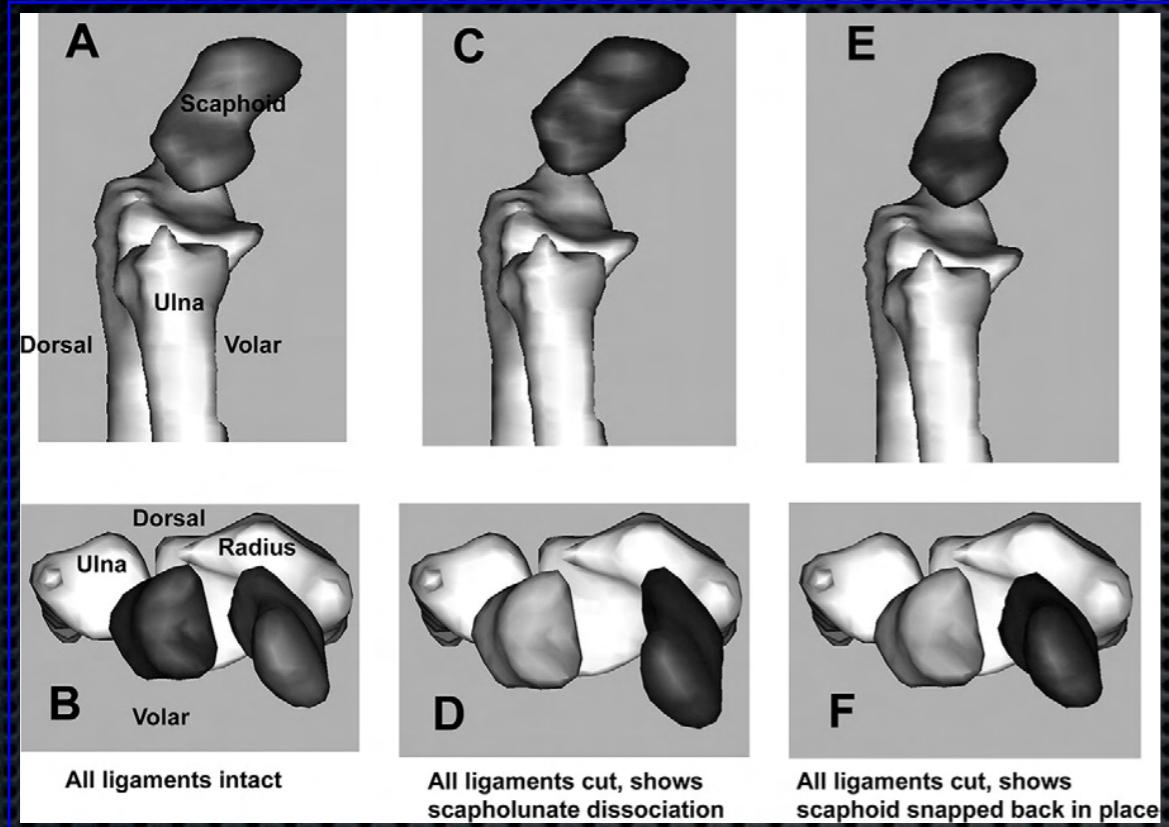


Evolution naturelle ?

- Sous l'effet des contraintes, le scaphoïde a tendance à se subluxer vers l'arrière



Evolution naturelle ?



- Il se réduit dans la cavité radiale avec un ressaut (click, clunk, snap,...)

Examen clinique

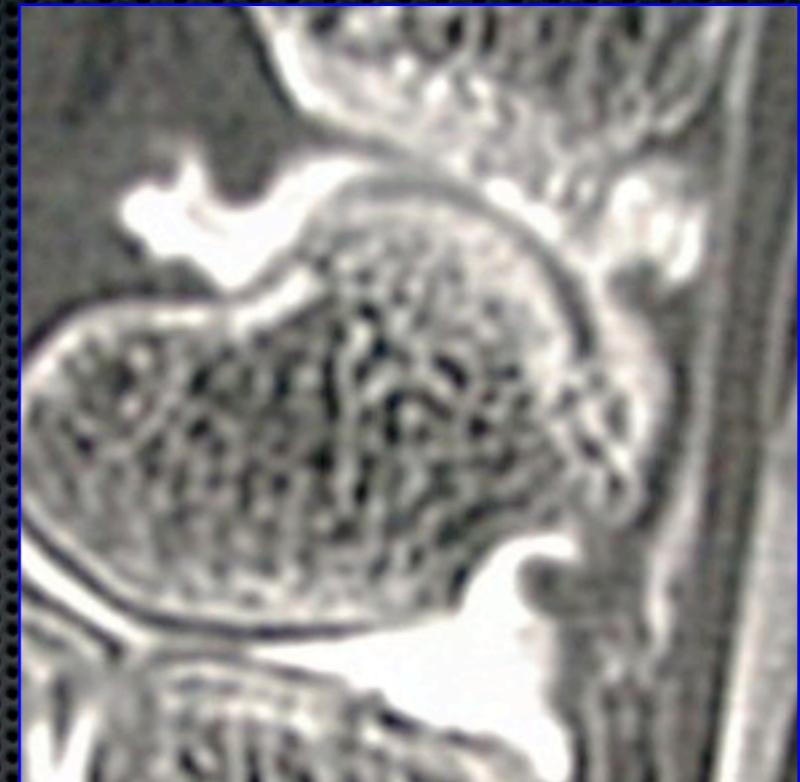
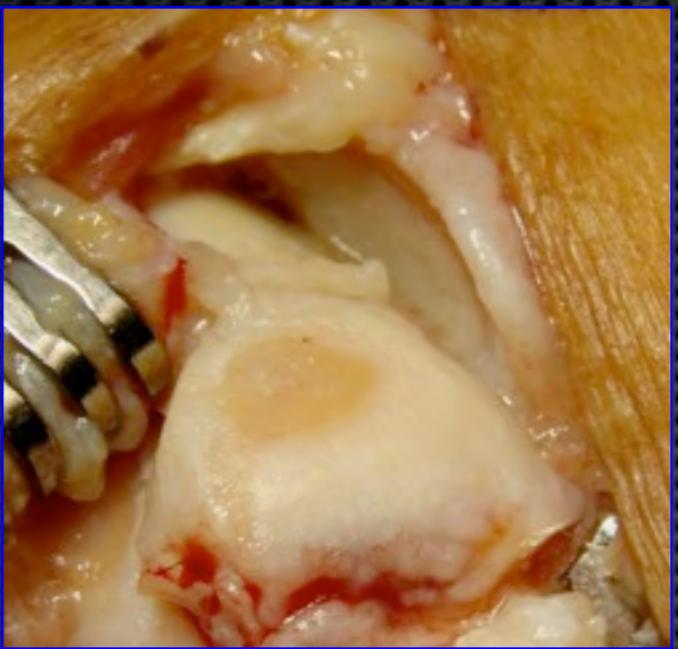


Recherche du
signe de Watson

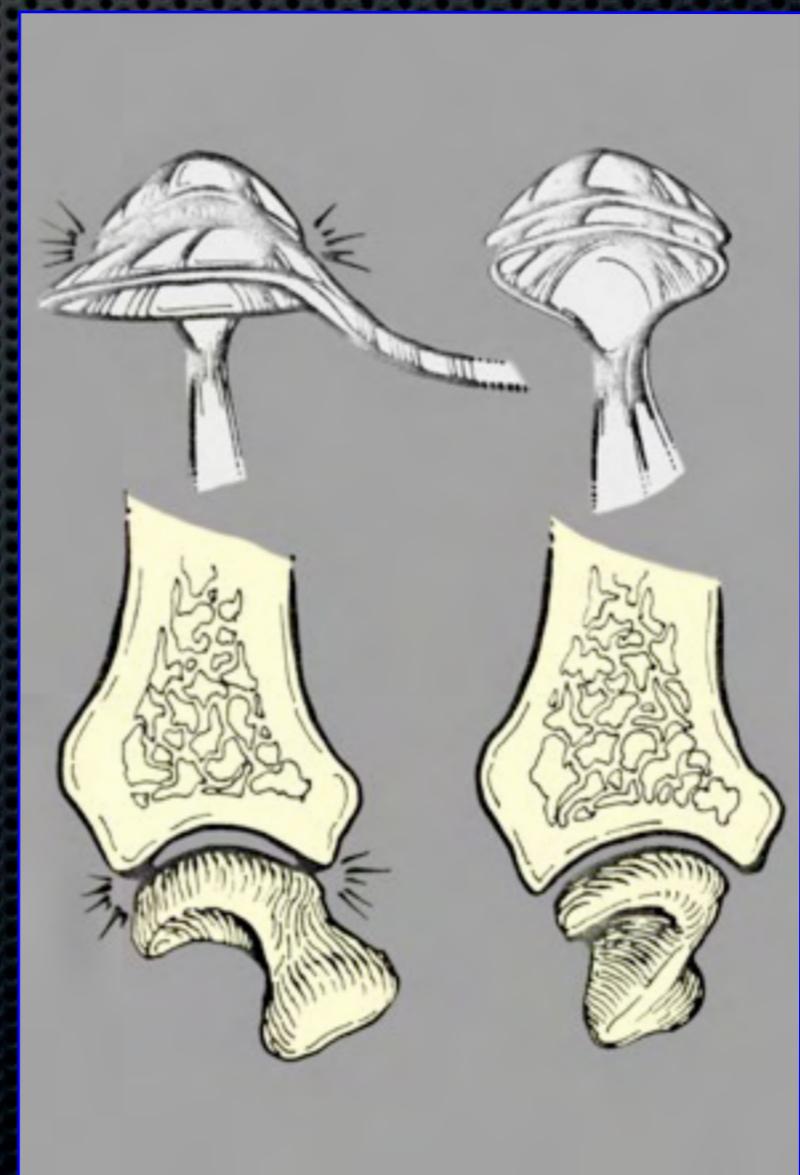


Recherche du "ballotement"
scapho-lunaire

Evolution naturelle ?



- La dynamique modifiée du scaphoïde augmente les pics de contrainte sur une faible surface ce qui génère une arthrose localisée du pôle proximal



Evolution naturelle ?

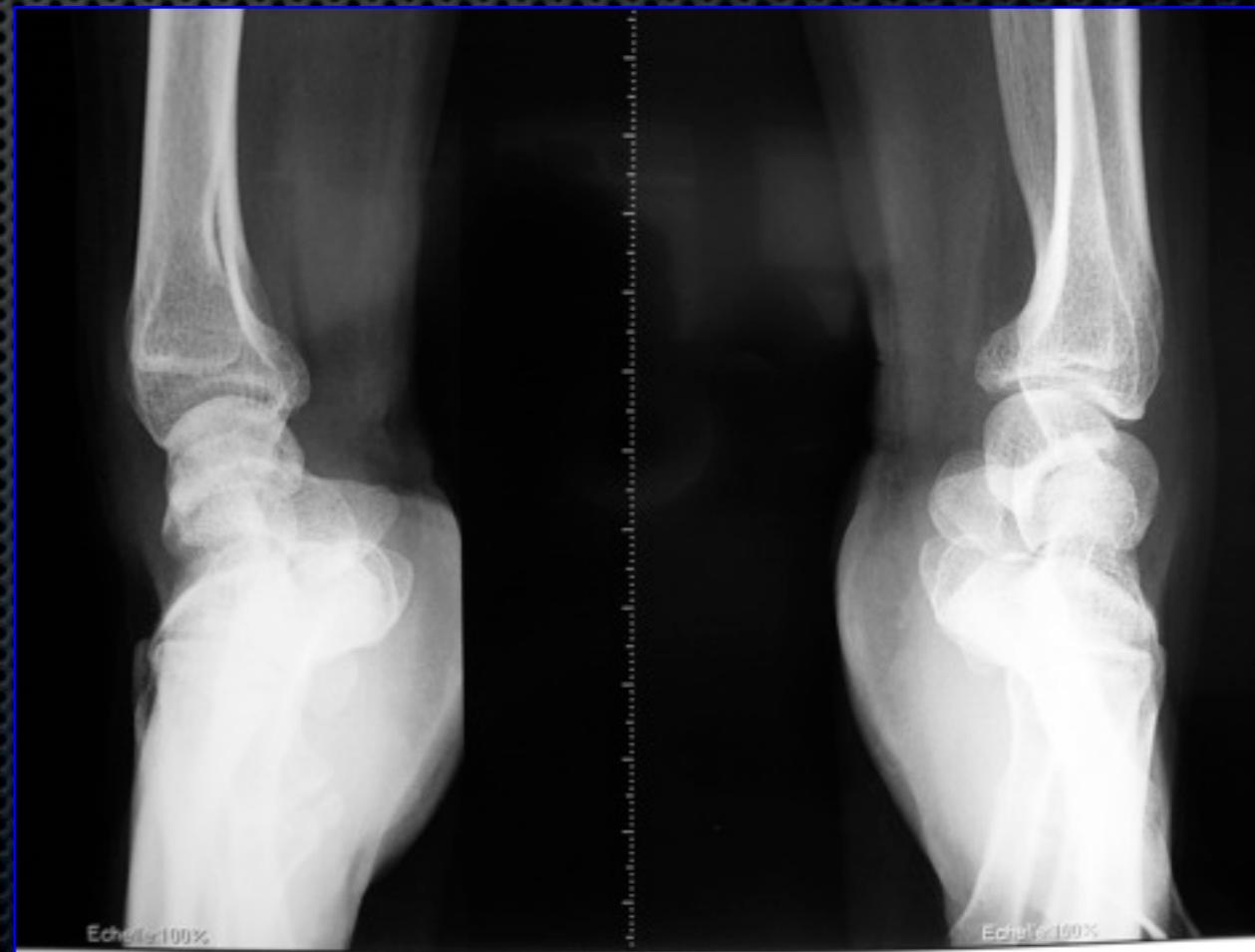


- Scapho-Lunate Advanced Collapse
SLAC (Watson, 1984)

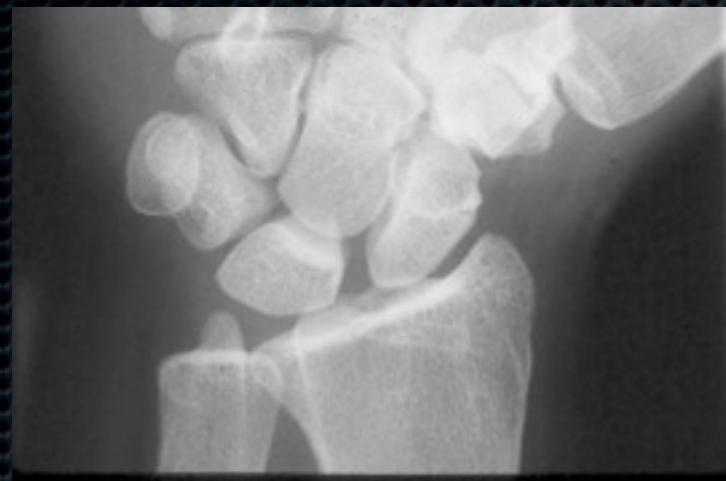


Evolution naturelle ?

- Le bloc lunatum-triquetrum bascule en extension (DISI)
- Le pôle proximal du lunatum et la fossette lunarienne restent congruents (pas d'arthrose)



Continuum de lésions



5 TABLE 1. Stages of Scapholunate Instability⁵¹

			Stage		
	I. Occult	II. Dynamic	III. Scapholunate Dissociation	IV. DISI	V. SLAC
Injured ligaments	Partial SLIL	Incompetent or complete SLIL; partial volar extrinsics	Complete SLIL, volar or dorsal extrinsics	Complete SLIL volar extrinsics; secondary changes in RL, ST, DIC ligaments	As in stage IV
X-rays	Normal	Usually normal	SL gap ≥ 3 mm; RS angle $\geq 60^\circ$	SL angle $\geq 70^\circ$ SL gap ≥ 3 mm RL $\geq 15^\circ$ CL $\geq 15^\circ$	I. Styloid DJD II. RS DJD III. CL DJD IV. Pancarpal DJD
Stress x-rays	Normal; abnormal fluoroscopy	Abnormal	Grossly abnormal	Unnecessary	Unnecessary
Treatment	Pinning or capsulodesis	SLIL repair with capsulodesis	SLIL repair with capsulodesis vs. triligament reconstruction	Reducible: triligament reconstruction Fixed: intercarpal fusion	Intercarpal fusion or proximal row carpectomy

CL, capitolunate; DJD, degenerative joint disease; RL, radiolunate; RS, radioscapheoid; SL, scapholunate; ST, scaphotrapezoid.

Conclusion

Question: Quelles sont les lésions ligamentaires et cartilagineuses ? Quels sont les facteurs favorisants une évolution défavorable ?