

# Impact radiographique d'une élévation légère des différentes parties du pied – étude sous presse

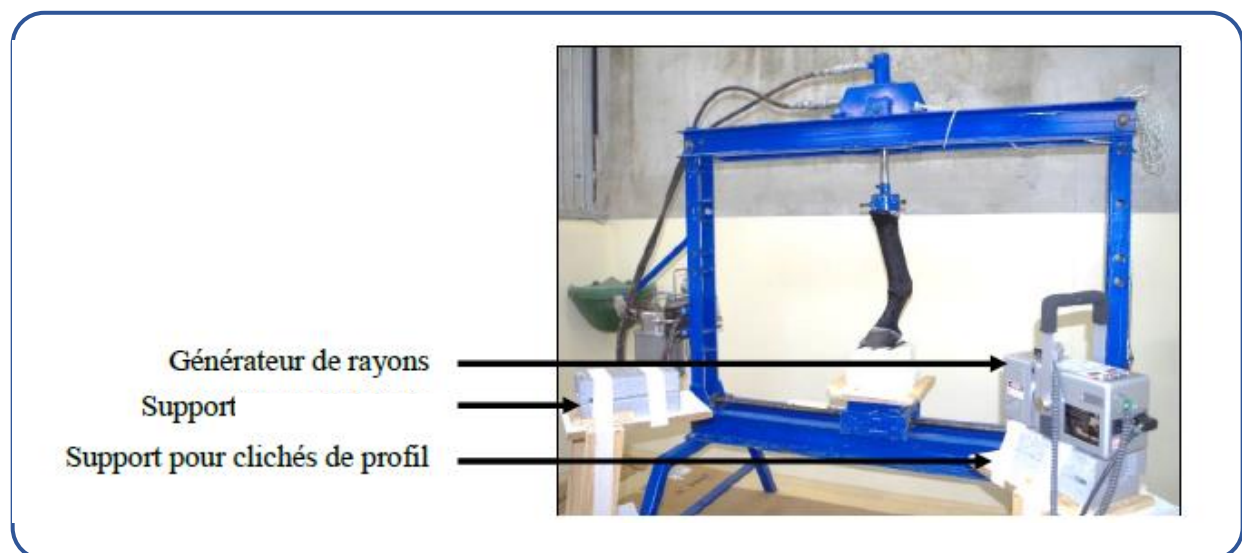
## 1- Contexte et objectifs de l'étude.

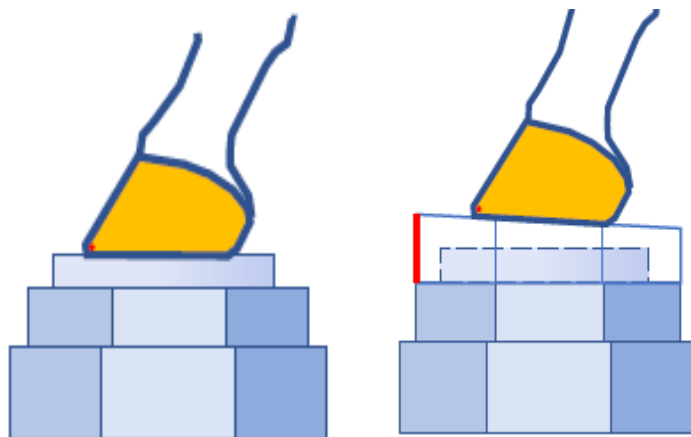
Les pieds du cheval sont exposés, même au repos, à des contraintes importantes. Sur un pied à l'appui, en statique, ces contraintes varient avec la nature du sol, notamment l'inclinaison du support, mais aussi avec la forme du pied ou ses aplombs. L'anatomie du doigt permet au cheval de supporter ces contraintes. Les conséquences biomécaniques et anatomiques de la plupart des défauts d'aplombs commencent à être bien connues, en statique ou en dynamique. Des études radiographiques de membres thoraciques de cadavres effectuées sur des pieds subissant des élévations de 5° en pince, en talon ou en quartiers ont notamment permis d'observer de manière indirecte les changements articulaires consécutifs à ces élévations.

Notre projet, finalisé à ONIRIS en 2018, a pour objectif de quantifier les conséquences radiographiques d'une déviation de 3° du plan solaire.

## 2- Déroulement, matériel et méthodes.

Nous effectuons dans ce cadre des clichés radiographiques de 13 membres de cadavres préalablement issus d'une population de chevaux dont les aplombs étaient considérés comme convenables et préalablement parés. Ces membres sont posés sur un plan incliné de 3°-modélisant les défauts d'aplombs - et soumis à la charge d'une presse hydraulique simulant le poids du cheval. Par son appui sur la cale, le pied peut être élevé en pince, en mamelle, en quartier, en talon ou sous la fourchette. Pour chacune de ces positions, des radiographies de face et de profil sont effectuées.





### Comparaison du montage de la position témoin (à gauche) avec la position « élévation en pince »

Les radiographies sont interprétées par assistance informatique (Logiciel METRON PX ®). Nous répertorions sept mesures d'angles et de longueurs sur les clichés de face et huit mesures sur les clichés de profil. Ces mesures concernent les trois phalanges, l'os sésamoïde distal, la boîte cornée et les différents angles qui relient ces différentes structures.

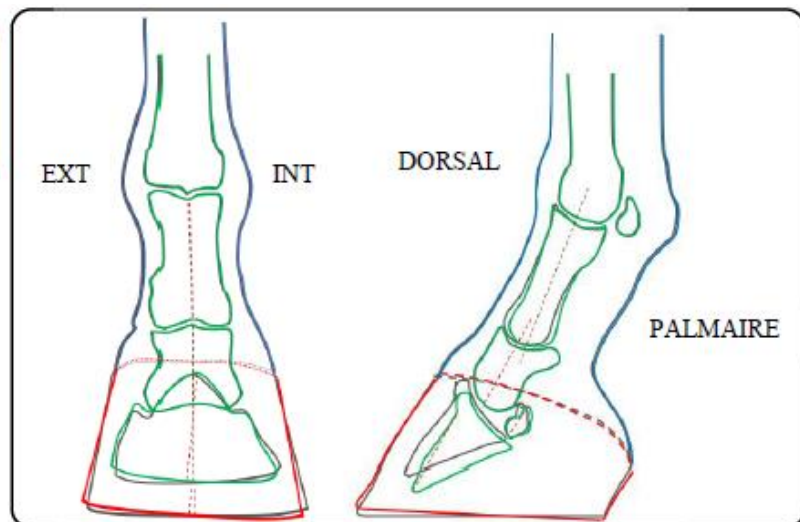
### 3- Principaux résultats

De face : on remarque en particulier que plus les segments étudiés sont distaux plus les articulations mises en jeu sont sensibles aux changements d'aplombs appliqués sur la sole. Cependant, plus les segments d'intérêts sont proximaux et plus ils sont sensibles à des déviations en interne et plus particulièrement en mamelle interne.

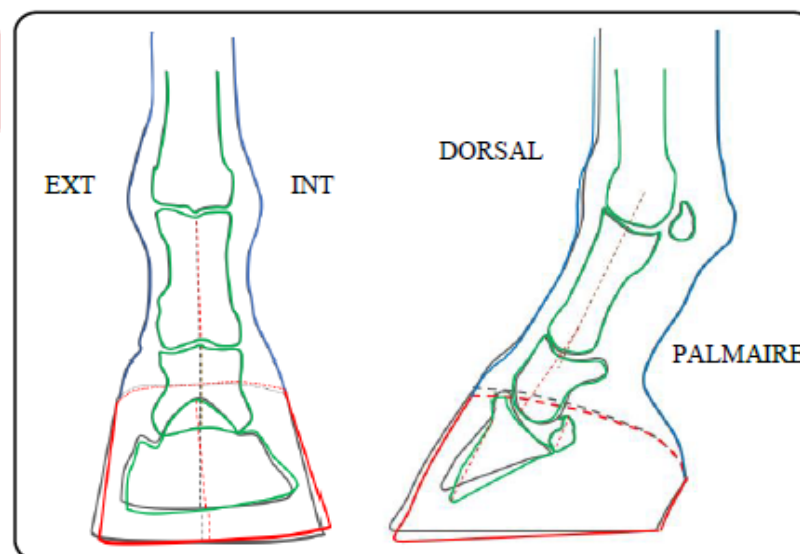
De Profil : Les élévations dorsales à la jonction mamelle-quartier provoquent une extension du doigt alors que les élévations palmaires à cette jonction entraînent une flexion du doigt. On remarque aussi que la troisième phalange est plus sensible aux variations d'aplombs et plus mobile au niveau du *processus extensorius* que de son extrémité distale.

Les résultats indiquent que des élévations de la boîte cornée sur l'axe talon interne - mamelle externe engendrent des déviations de l'articulation interphalangienne distale plus importante que les autres élévations ; que les élévations latérales engendrent des mouvements plus importants de la phalange distale dans le plan frontal tandis que les élévations médiales ont le même effet sur les phalanges moyenne et proximale ; et enfin que les élévations externes augmentent l'amplitude des mouvements de flexion et d'extension des articulations interphalangiennes.

**ELEVATION  
EN MAMELLE  
EXTERNE**



**ELEVATION  
EN TALON INTERNE**



**Schéma d'interprétations des deux positions  
« critiques » sur l'axe mamelle externe – talon interne**

**4- Et maintenant ...**

Ces résultats expérimentaux correspondent plus ou moins exactement à des situations réelles de terrain. Si l'on considère par exemple l'importance des élévations en mamelle externe, on peut considérer qu'un pied panard déformé par son avalure « normale » subit plus de contraintes ostéo-articulaires.

Cette étude montre donc que des élévations de 3° aboutissent à des changements significatifs des axes phalangiens. Il semble intéressant pour le vétérinaire et le maréchal ferrant de prendre en considération ces résultats pour éviter, par le parage ou la ferrure, d'atteindre les conformations « critiques » décrites.

## **Bibliographie**

**Caudron et al** - Radiographic assessment of equine interphalangeal joints asymmetry: Articular impact of phalangeal rotations (part I) - *J. Vet. Med. A*, 1998, 45/0, 319–325

**I. Caudron et al** - Radiographic assessment of equine interphalangeal joints asymmetry: Articular impact of asymmetric bearings (part II) - *J. Vet. Med. A*, 1998, 45/0, 327–335

**H. Château et al** - Three-dimensional kinematics of the equine interphalangeal joints: Articular impact of asymmetric bearing - *Vet. Res.*, 2002, 33, 371-382

**C. Degueurce et al** - Concrete use of the joint coordinate system for the quantification of articular rotations in the digital joints of the horse - *Vet. Res.*, 2000, 31, 297-311

**E. Eliashar** - The biomechanics of the equine foot as it pertains to farriery - *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*. 2012, 28, 283-291