

## Nouvelle imagerie ostéo-articulaire : application du procédé EOS

L'invention de George Charpak (prix Nobel de physique 1992) permet d'obtenir des radiographies de bonne qualité en réduisant les doses des radiations reçues par les patients. Le procédé fait appel aux détecteurs gazeux. À partir de cette découverte, une équipe pluridisciplinaire a mis au point un nouvel appareil d'imagerie médicale dénommé EOS (fig. 1). Cet appareil est commercialisé par la société Biospace Med (animation graphique sur [http://www.eos-imaging.com/en\\_US/products/eos.html](http://www.eos-imaging.com/en_US/products/eos.html)).

Cet appareil apporte une double innovation. D'une part il permet d'obtenir tout à la fois des images en 2D (fig. 2) et en 3D (fig. 3) et, d'autre part permet d'investiguer l'ensemble du squelette, de la tête aux pieds, en position debout.

La principale indication du procédé EOS est l'évaluation par imagerie des pathologies rachidiennes. En effet, du fait de l'exploration globale du corps obtenue, ce procédé « permet de déceler et de mesurer les compensations qui se produisent au niveau, non seulement du rachis mais, de l'ensemble du corps dans l'équilibre postural et la fonction de l'individu » [1].

Le dispositif d'imagerie peut être couplé à une plate-forme de force, ouvrant la voie à des mises en corrélation entre les forces de pression au sol et la modélisation en 3D de la structure osseuse. Des développements sont en cours, pour modéliser en 3D l'enveloppe cutanée. Cela permettrait, à terme, de disposer simultanément des informations de surface (enveloppe corporelle), de structure (squelette osseux) et des forces (liées aux masses et aux contractions musculaires).

### Les principales indications

Elles sont aujourd'hui [1] :

- le suivi dans le temps des affections rachidiennes au cours de la croissance ou du vieillissement du rachis (scolioses et cyphoses, notamment) ;

- l'établissement de bilans pré et postopératoires complets (fig. 4) intégrant le segment porteur, le bassin, le rachis, la cage thoracique et la tête. Ces bilans permettent de suivre les compensations dans les trois plans de l'espace, apportant un bénéfice dans le plan horizontal par rapport à l'image 2D conventionnelle ;
- le contrôle de l'effet correctif des corsets orthopédiques.

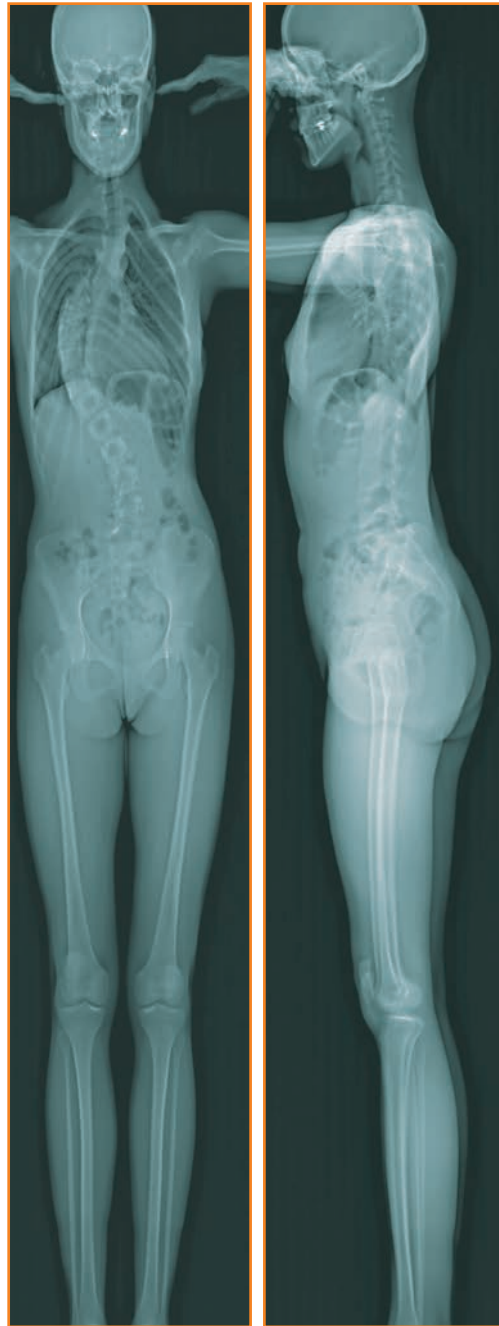
### Jacques VAILLANT

Kinésithérapeute cadre supérieur,  
Docteur en Ingénierie pour la santé  
École de kinésithérapie et Service de rhumatologie  
CHU de Grenoble (38)



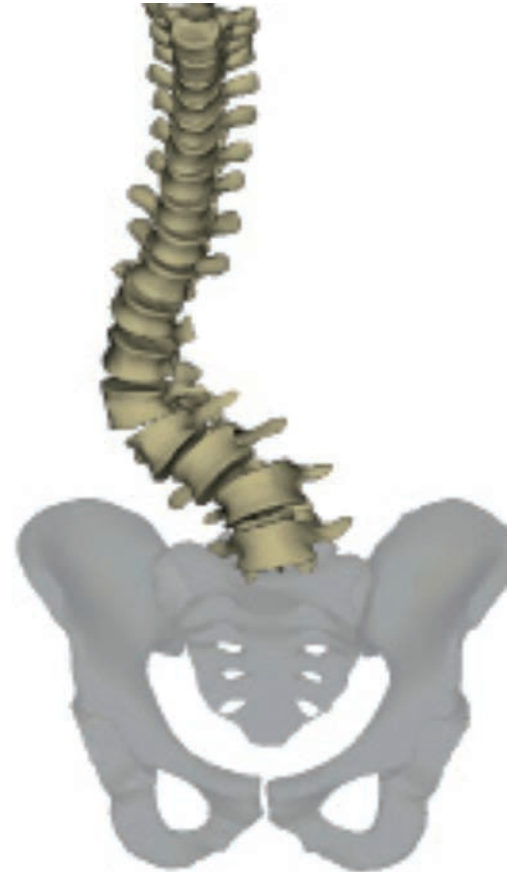
► Figure 1

Installation d'une patiente debout en charge  
[extrait de [www.eos-imaging.com](http://www.eos-imaging.com)]



► **Figure 2**

Images 2D pouvant être converties informatiquement  
en images 3D du rachis complet  
[extrait de [www.eos-imaging.com](http://www.eos-imaging.com)]



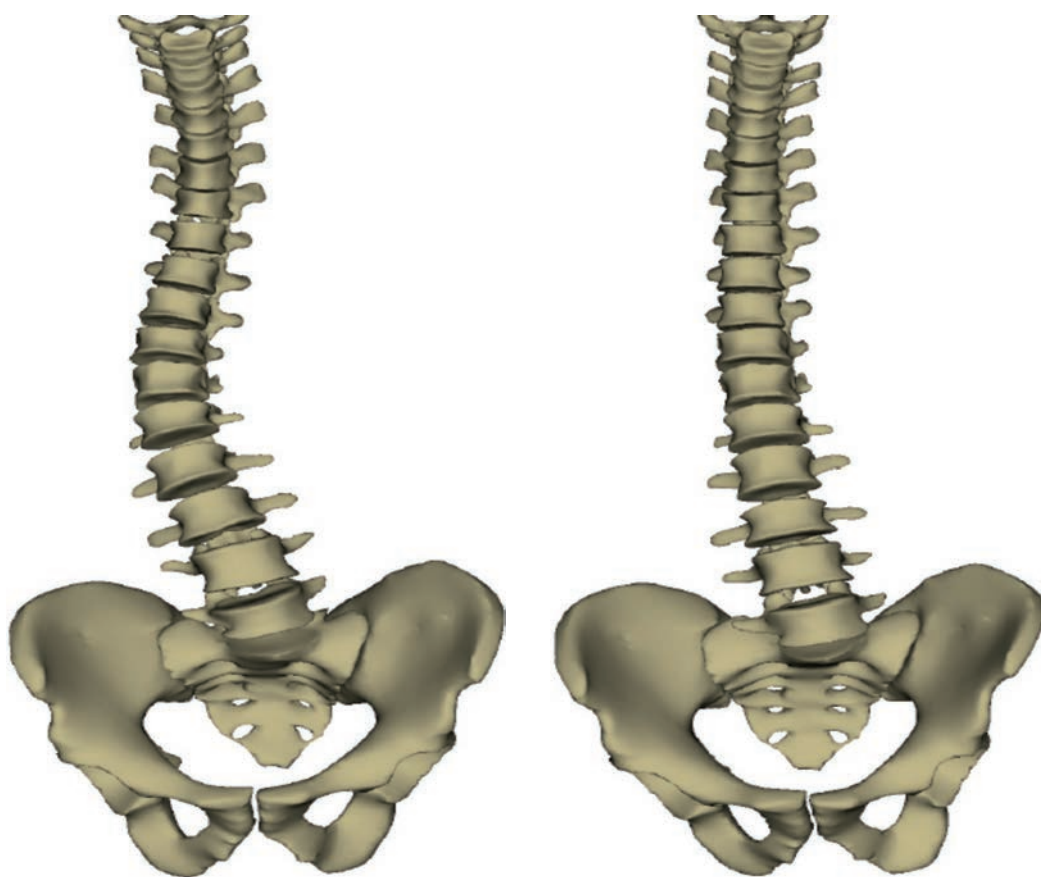
► **Figure 3**

Exemple d'image 3D  
[extrait de [www.eos-imaging.com](http://www.eos-imaging.com)]

Par ailleurs, le procédé EOS donne accès de façon plus précise et/ou moins irradiante à d'autres éléments. Il permet un accès plus précis et plus réaliste aux déformations rachidiennes et aux pourcentages de correction donnés par l'angle de Cobb. L'appréciation en 3D est plus précise qu'une simple projection en 2D qui ne traduit que l'effondrement rachidien.

Au niveau thoracique, le procédé EOS permet d'éviter certains examens TDM thoraciques à coupes jointes et de réduire très sensiblement les doses d'irradiation des patients. Les applications sont la mesure de la capacité thoracique et du volume thoracique. Il a été calculé, que la dose de rayonnement absorbée par les patients était réduite de 100 à 500 fois, comparativement à une Tomo-Densito-Métrie (TDM – scanner).

Si le procédé EOS est particulièrement indiqué pour l'imagerie corps entier, il permet également



► **Figure 4**

Suivi radiologique avant et après intervention chirurgicale

[extrait de [www.eos-imaging.com](http://www.eos-imaging.com) : cas clinique. Pr J. Dubousset - Hôpital Cochin-Saint-Vincent-de-Paul, Paris]

des études tridimensionnelles en position debout des articulations des membres inférieurs.

En effet, le recueil d'information en 3D corps entier permet d'apprécier l'impact de déformations ou de troubles fonctionnels d'un segment de membre ou d'une articulation (genoux ou hanches, par exemple) sur le reste du corps (rachis et membre inférieur controlatéral) et vice-versa.

Ainsi, les défauts de rotation des membres peuvent aujourd'hui être explorés, avec une précision accrue, à tous les niveaux segmentaires : pied, cheville, tibia, genou, fémur et hanche.

Les images 3D sont obtenues par reconstruction à l'aide de traitements informatiques des images radiographiques « mères » produites en 2D. Cette reconstruction 3D peut être réalisée immédiatement ou à distance de la prise de radiographie initiale.

## Conclusion

Moins irradiant que les procédés conventionnels et permettant une image dans les trois plans de l'espace (3D), l'EOS est une méthode radiologique amenée à se développer dans les années à venir.

L'EOS est d'un coût d'utilisation plus réduit que la TDM dont il est complémentaire. La faible dose de radiation laisse entrevoir la possibilité d'un suivi répétitif plus régulier. Cela ouvre la voie à une appréciation plus fine et plus régulière du patient utilisable par les kinésithérapeutes. ✕



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Dubousset J, Charpak G, Dorion I *et al.* Le système EOS : nouvelles imagerie ostéo-articulaire basse dose en position debout [e-mémoires de l'Académie nationale de chirurgie, 2].