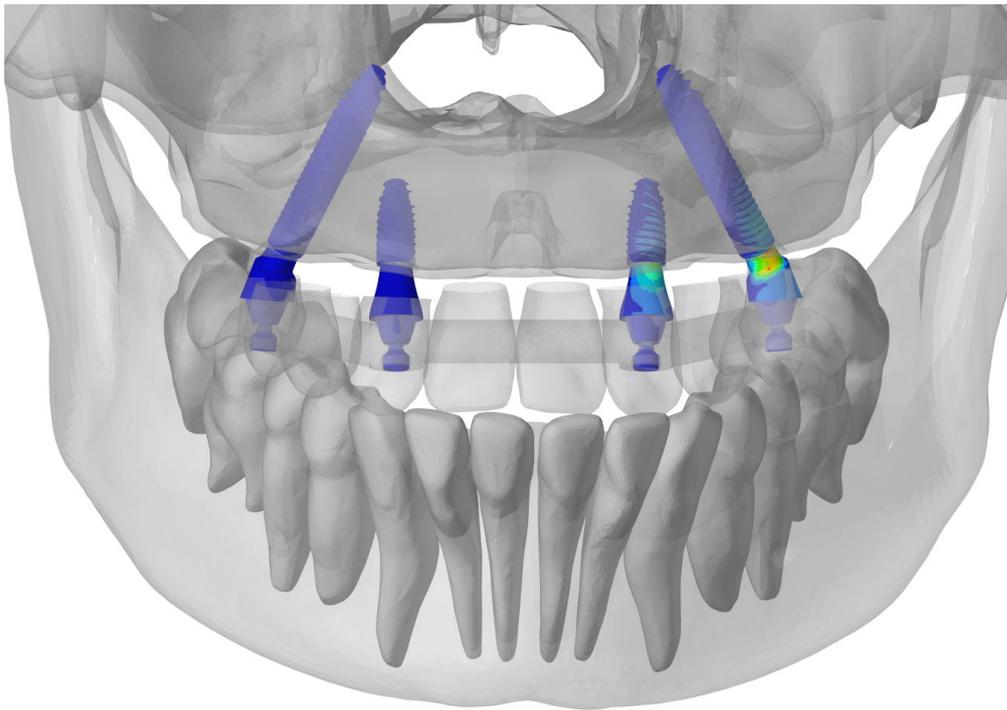


Kontakt™

IMPLANT KONTAKT™

LONGUEURS 20MM, 22MM, 24MM

Analyse par éléments finis des contraintes et déformations dans le cas d'un système 4-Load au maxillaire avec deux implants Kontakt™ de longueur 20 mm.



ANALYSE RÉALISÉE EN COLLABORATION AVEC



Aix-Marseille
université



Laboratoire de Biomécanique Appliquée



BIOTECH DENTAL

INTRODUCTION

Dans le cas des réhabilitations complètes au maxillaire, il arrive que la faible densité osseuse rencontrée ne permette pas d'avoir une stabilité primaire des implants suffisante pour réaliser une mise en charge immédiate et décale donc le plan de traitement.

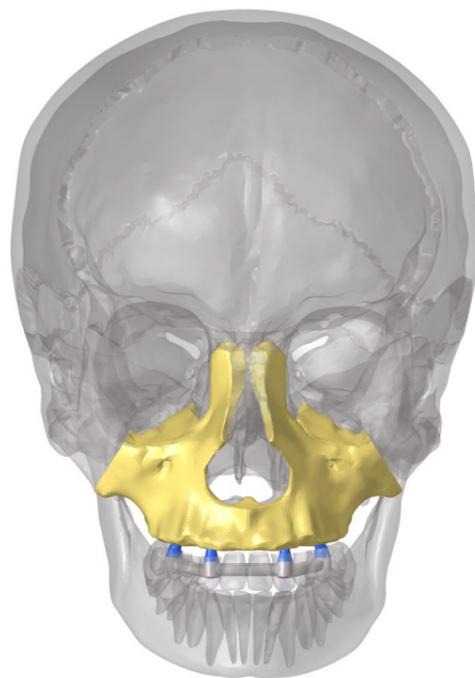
Une des solutions est, dans ces cas-là, la pose d'implants plus longs (20, 22 ou 24 mm) pour permettre un ancrage de l'apex des implants au niveau du plancher des fosses nasales. Le but de cette étude est donc de vérifier si l'utilisation de deux implants longs dans un système 4-load au maxillaire permet d'obtenir une meilleure stabilité des implants.

MÉTHODES

MODÉLISATION DU MAXILLAIRE

Modélisation d'un os de type 3 / 4 (patient avec une qualité d'os faible) selon la classification de Lekholm and Zarb, (1985).

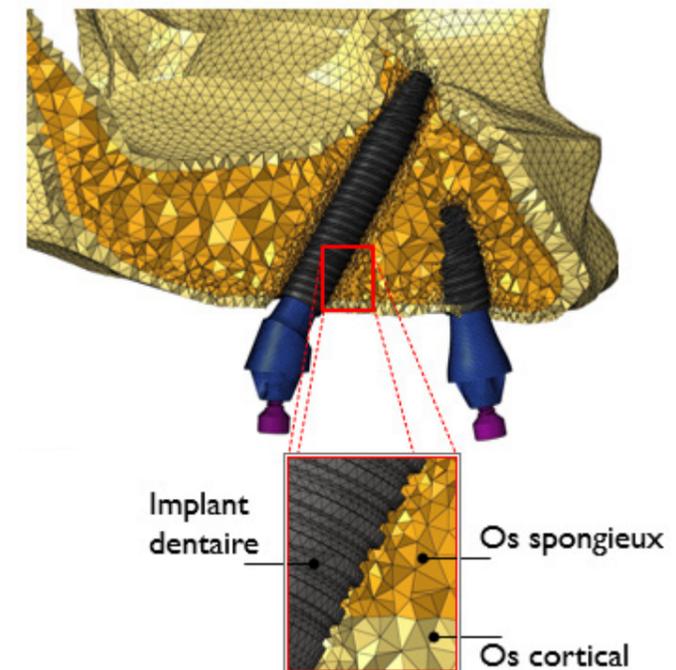
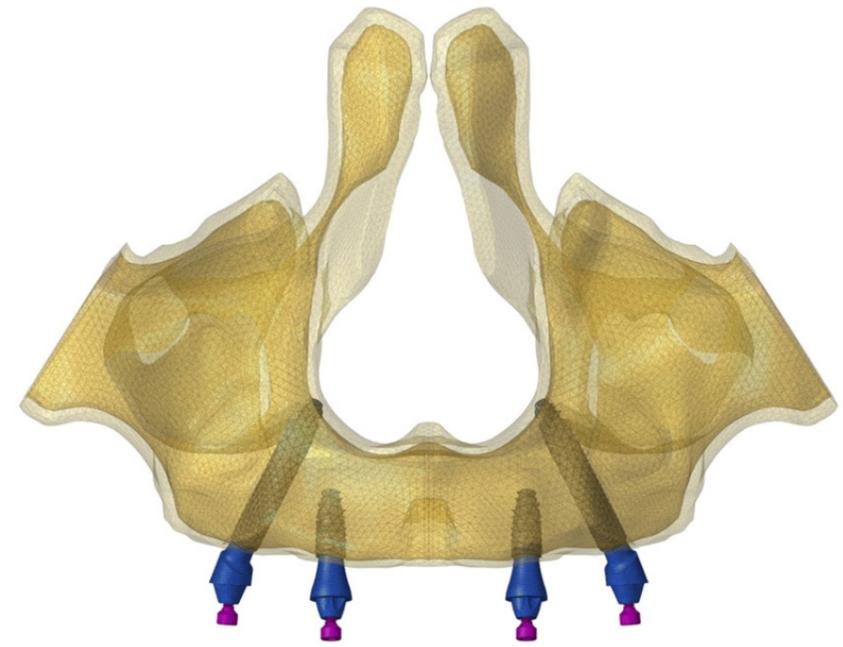
Modélisation d'une épaisseur d'os cortical inférieure à 1 mm et des propriétés mécaniques faibles pour l'os cortical et l'os spongieux.



POSITIONNEMENT DES IMPLANTS

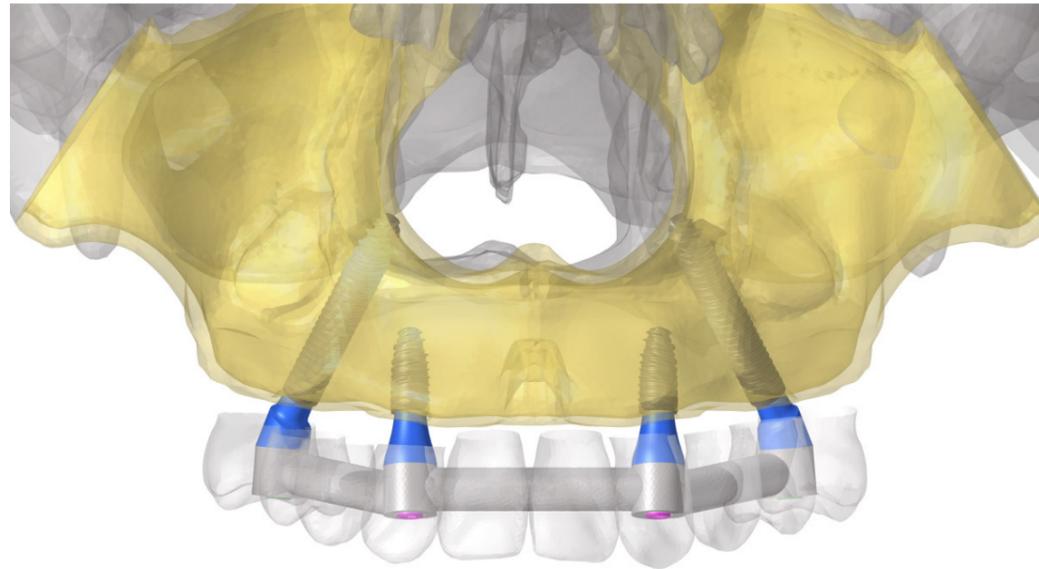
Positionnement au maxillaire de deux implants courts Kontakt de longueur 8 mm et diamètre 3,6 mm (réf. K3608) en positions 12 et 22.

Positionnement au maxillaire de deux implants KontaktTM longueur 20 mm et diamètre 3,6 mm (réf. K3620) en positions 15 et 25, inclinés de telle manière que leurs apex viennent se loger dans le plancher de la fosse nasale.



RÉALISATION DE LA PROTHÈSE

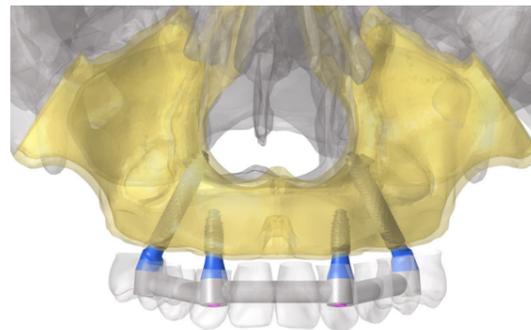
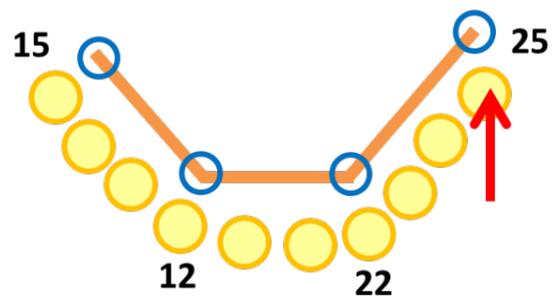
Les implants courts sont associés à des piliers coniques droits et les implants longs à des piliers coniques angulés. Une prothèse de 10 dents est ensuite modélisée.



MODÉLISATION DES CHARGEMENTS

De manière à être dans un cas critique, une seule force de 185N (Hasan et al, 2016; de la Rosa et al, 2019) est appliquée au niveau de la 25.

Le but de cette sollicitation unique au niveau d'un des implants longs est d'étudier son comportement ainsi que son interaction avec les tissus environnants.

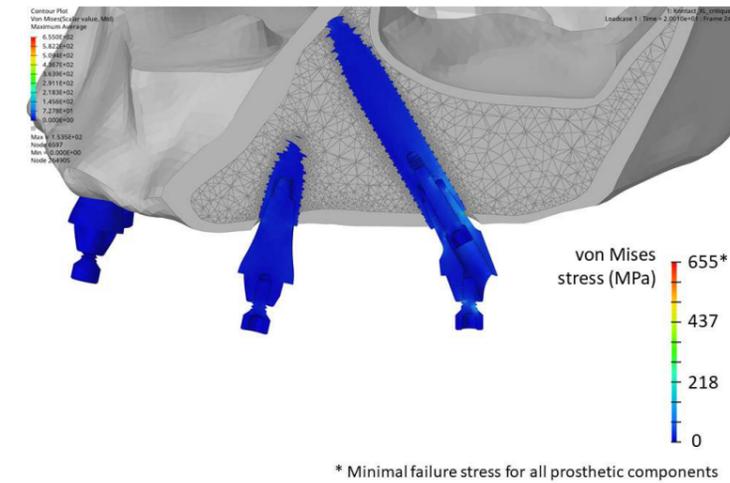


RÉSULTATS

ÉTUDE DES CONTRAINTES DANS LES IMPLANTS ET PIÈCES PROTHÉTIQUES

Les contraintes maximales de Von Mises dans les implants et les pièces prothétiques sont étudiées à fin d'évaluer s'il y a un risque de fracture de ces éléments.

Les contraintes sont très faibles au niveau des implants et des pièces prothétiques. Les contraintes maximales dans chaque élément étudié sont très inférieures à la contrainte maximale supportée par le matériau. Dans ces conditions de chargement, il n'y a donc pas de risque de rupture des implants ou des pièces prothétiques.

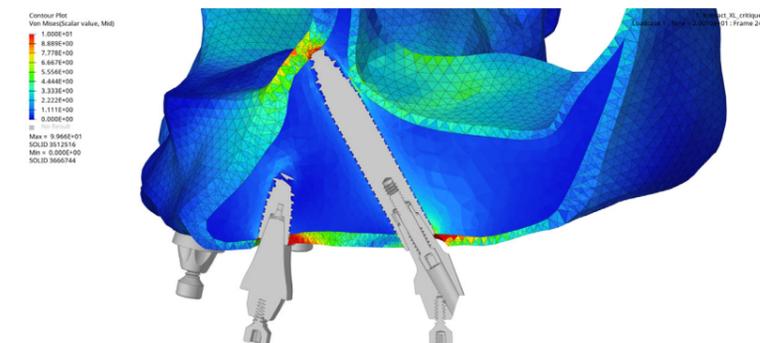


ÉVALUATION DES CONTRAINTES MAXIMALES DE VON MISES DANS L'OS CORTICAL

Les contraintes maximales de Von Mises dans l'os cortical sont étudiées de manière à évaluer s'il y a un risque de fracture de l'os cortical.

On observe une concentration des contraintes au niveau des ancrages corticaux. Cela est dû à l'appui qu'exerce l'implant sur l'os cortical.

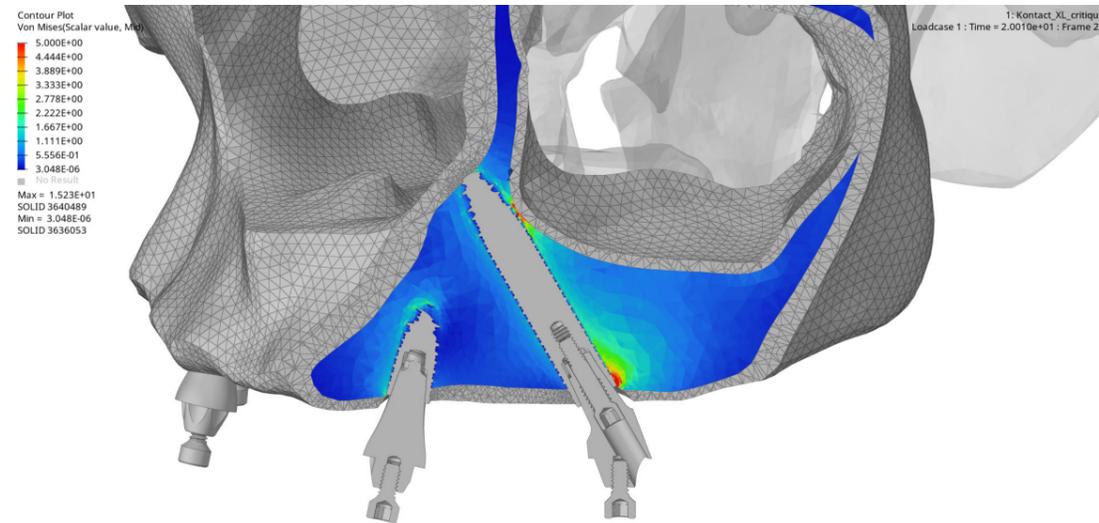
Ces concentrations des contraintes montrent que les implants longs bénéficient d'un double ancrage cortical. La contrainte maximale (99 MPa) obtenue dans l'os cortical est inférieure à la contrainte maximale supportée par l'os cortical avant rupture (105 MPa), le risque de fracture de l'os cortical, dans ces conditions de chargement, est donc très faible.



ÉVALUATION DES CONTRAINTES MAXIMALES DE VON MISES DANS L'OS SPONGIEUX

Les contraintes maximales de Von Mises dans l'os spongieux sont étudiées de manière à évaluer s'il y a un risque de fracture de l'os spongieux.

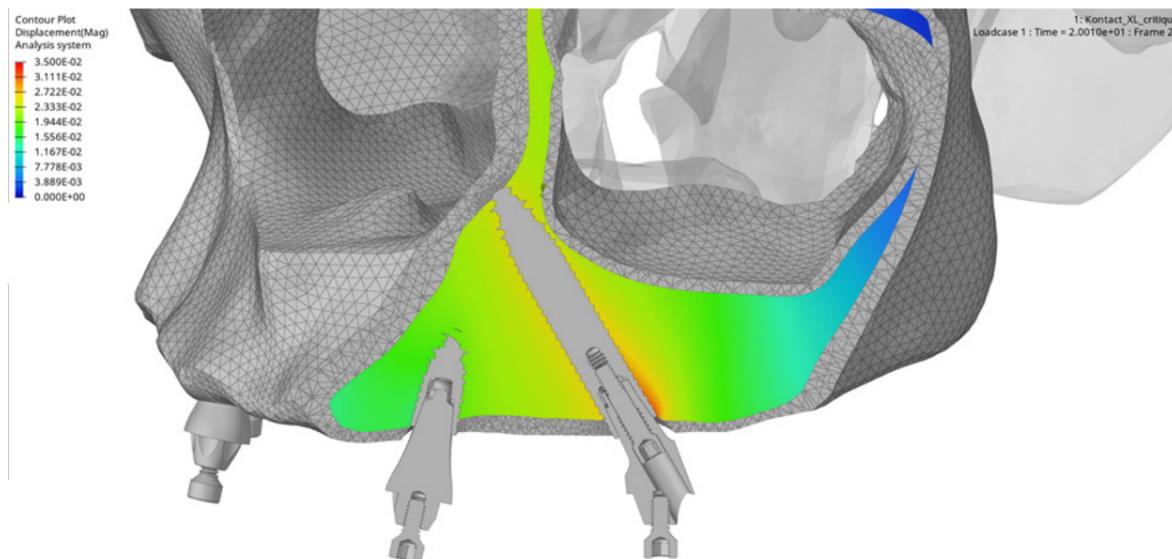
On observe une concentration des contraintes dans l'os spongieux au niveau du col de l'implant ainsi qu'une répartition homogène des contraintes tout le long du corps de l'implant.



ÉVALUATION DES DÉPLACEMENTS AU NIVEAU DES TISSUS OSSEUX

L'étude des déplacements montre de très faibles déplacements en général et aussi autour des implants longs.

L'os est soumis à des déformations très faibles (déformation maximum de 5823 $\mu\epsilon$). Cela garantit donc une bonne stabilité primaire des implants même dans de l'os de faible densité et permet donc de réaliser des mises en charge immédiate dans ces conditions.



CONCLUSION

L'analyse par éléments finis réalisée sur un système 4-load au maxillaire avec deux implants longs nous a permis de voir que les contraintes et déformations au niveau des implants, des pièces prothétiques ainsi que des tissus osseux étaient compatibles avec une mise en charge immédiate y compris dans le cas d'un os de faible densité.

SOURCES

[1] I. Hasan et al., « Changes in biting forces with implant-supported overdenture in the lower jaw: A comparison between conventional and mini implants in a pilot study », *Ann. Anat. - Anat. Anz.*, vol. 208, p. 116 122, nov. 2016.

[2] G. de la Rosa Castolo, S. V. Guevara Perez, P.-J. Arnoux, L. Badih, F. Bonnet, et M. Behr, « Implant-supported overdentures with different clinical configurations: Mechanical resistance using a numerical approach », *J. Prosthet. Dent.*, vol. 121, no 3, p. 546.e1-546.e10, mars 2019.

[3] R. Al Nazer, J. Lanovaz, C. Kawalilak, J. D. Johnston, et S. Kontulainen, « Direct in vivo strain measurements in human bone—A systematic literature review », *J. Biomech.*, vol. 45, no 1, p. 27 40, janv. 2012.

[4] C. L. B. Bhering, M. F. Mesquita, D. T. Kemmoku, P. Y. Noritomi, R. L. X. Consani, et V. A. R. Barão, « Comparison between all-on-four and all-on-six treatment concepts and framework material on stress distribution in atrophic maxilla: A prototyping guided 3D-FEA study », *Mater. Sci. Eng. C*, vol. 69, p. 715 725, déc. 2016.



Biotech Dental
305, Allées de Craponne
13300 Salon-de-Provence - FRANCE



Tél. : +33 (0)4 90 44 60 60
Fax : +33 (0)4 90 44 60 61



info@biotech-dental.com



www.biotech-dental.com

