

# Conception virtuelle de guides imprimés de positionnement osseux pour la chirurgie des dysmorphoses maxillo-mandibulaires

Jérôme Charton (1), Mathieu Laurentjoye (2, 3, 4)

1- Laboratoire Bordelais de Recherche Informatique. CNRS (UMR 5800). Université Bordeaux 1  
2 - Centre de recherche cardio thoracique de Bordeaux. INSERM (UMR 1045). Université Bordeaux 2  
3 - Laboratoire d'Anatomie Médico-Chirurgicale Appliquée. Université Bordeaux 2  
4 - Service de Chirurgie Maxillo-Faciale. CHU Bordeaux

## Problématique :

Les dysmorphoses maxillo-mandibulaires sont des anomalies fonctionnelles de position de la mandibule par rapport au maxillaire dans les 3 plans de l'espace (prognathie, rétrognathie). Leur correction chirurgicale nécessite l'utilisation de guides per-opératoires conçus manuellement par un prothésiste dentaire. Cette conception souffre d'imprécisions :

- reproduction de modèles dentaires en plâtre
- déplacement manuel des pièces osseuses ne contrôlant pas les 3 dimensions de l'espace [1]
- Placement aléatoire des 2 branches mandibulaires pendant la chirurgie et donc des 2 articulations temporo-mandibulaires

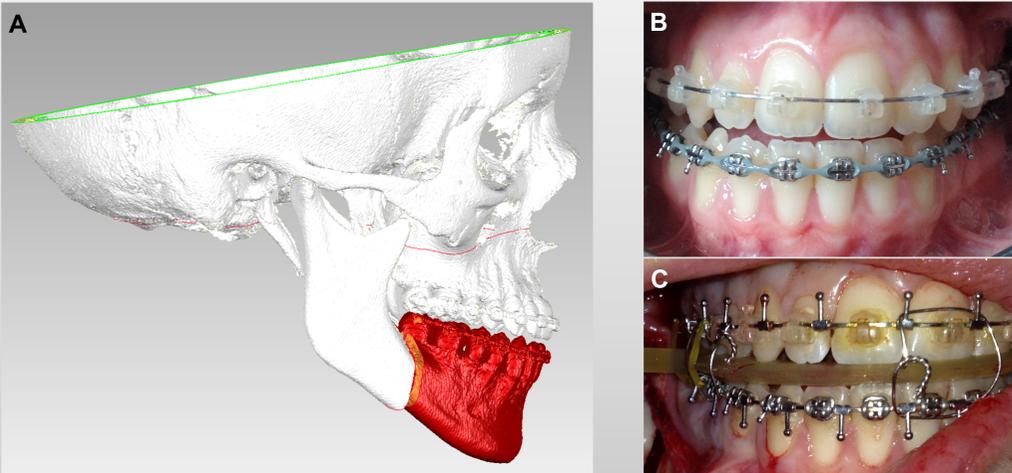


Figure 1. Pré-opératoire : A : planification virtuelle. B : occlusion dentaire. C : guide chirurgical imprimé en place

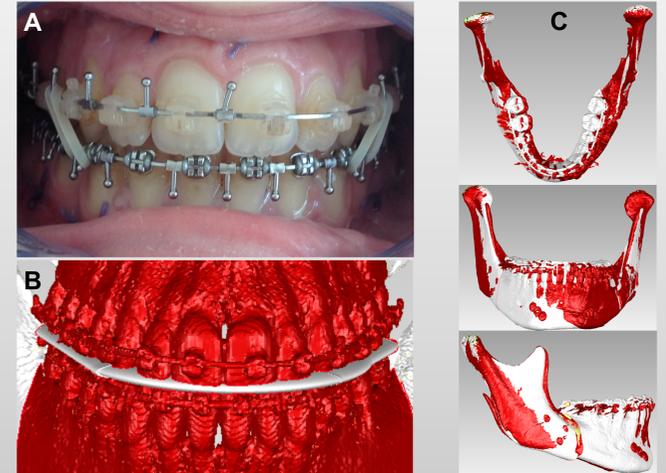


Figure 2. Post-opératoire : A : occlusion dentaire obtenue. B : occlusion dentaire planifiée. C : visualisation du décalage planifié (blanc) / obtenu (rouge) dans les trois plans de l'espace

## Méthode proposée (figure 1) :

- conception 3D d'un guide chirurgical après planification virtuelle de l'intervention chirurgicale
- impression par imprimante 3D (Objet eden 250) du guide en résine biocompatible
- utilisation per-opératoire du guide pour repositionner les structures osseuses
- analyse post-opératoire :
  - contrôle clinique de l'occlusion dentaire post-opératoire
  - comparaison virtuelle 3D du mouvement planifié par rapport au mouvement réalisé :
    - des branches mandibulaires droite et gauche
    - de l'arcade dentaire mandibulaire par rapport aux branches

## Résultats attendus :

- automatisation de la conception du guide
- amélioration de la précision du guide
- diminution du temps de travail prothétique
- reproduction chirurgicale de la planification virtuelle
- diminution du temps opératoire
- diminution des complications opératoires
- diminution de la durée d'hospitalisation
- facilitation du travail de finitions orthodontiques

## Conclusion :

- résultats préliminaires très encourageants
- reproduction de la méthode classique
- utilisation simple du guide lors de la chirurgie mais à améliorer

La chirurgie assistée par ordinateur est en plein essor et de nombreux industriels s'y intéressent. Il faudra, en fonction des résultats obtenus pouvoir diffuser cette méthodologie au plus grand nombre.

## Résultats préliminaires (figure 2) :

- faisabilité démontrée sur cadavre
- 1 patient opéré
- résultats satisfaisants :
  - utilisation simple du guide pendant la chirurgie
  - adaptation parfaite du guide à l'anatomie du patient
  - occlusion post-opératoire conforme à la simulation
  - absence de décalage des branches mandibulaires l'une par rapport à l'autre
  - décalages minimes de l'arcade mandibulaire par rapport aux branches (e.g. 0,2 mm dans le sens antéro-postérieur, comparable à la littérature : 0,32 mm dans 74% des cas [2])

## Références bibliographiques :

1. Olszewski R., Reychler H. Limitations of orthognathic model surgery: theoretical and practical implications. Rev Stomatol chir Maxillofac. 2004;105:165-69
2. Beziat JL., Babic B., Ferreira S., Gleizal A. Justification for the mandibular-maxillary order in bimaxillary osteotomy. Rev Stomatol chir Maxillofac. 2009;110:323-6



Jérôme Charton, *Master Génie Logiciel*, a débuté sa thèse de doctorat en janvier 2011, sous la direction de Pascal Desbarats et Stefka Gueorguieva au LaBRI sur financement Région Aquitaine. jerome.charton@labri.fr

Mathieu Laurentjoye, MD, *Master Biologie, biothérapie et bio-ingénierie du squelette*, a débuté sa thèse de doctorat en octobre 2010, sous la direction de Michel Montaudon au CTBX. mathieu.laurentjoye@chu-bordeaux.fr

