

# Reconstruction du visage d'un patient grâce à la fabrication additive novatrice

**La fabrication additive (impression 3D) est en train de modifier et d'améliorer de nombreux procédés et industries traditionnels. Les soins de santé ne font pas exception, la chirurgie reconstructrice y tenant un rôle particulièrement important. Suite à un terrible accident de moto, Stephen Power s'est retrouvé avec de multiples fractures du crâne qui ont changé sa vie et ont nécessité une chirurgie reconstructrice.**

Très motivé à l'idée de repousser les limites de sa profession, le Professeur Adrian Sugar, consultant en chirurgie labio-palatine et maxillo-faciale à l'hôpital Morriston de Swansea, au Royaume-Uni, cherchait à adopter de nouvelles techniques et procédures pour soulager Stephen.

Stephen avait déjà subi une intervention chirurgicale en urgence pour reconstruire son visage. Mais en mettant l'accent sur son rétablissement plutôt que sur l'esthétique, Stephen devait avoir à subir d'autres interventions pour restaurer la symétrie de son visage.

Renishaw a travaillé en collaboration avec CARTIS (Centre des technologies reconstructrices appliquées en chirurgie) situé dans le sud du Pays de Galles, pour développer des guides chirurgicaux.

Les incisions dans les tissus mous et le positionnement des os peuvent impliquer des incisions à main levée, ce qui rend ce genre de chirurgie plus complexe que cela ne le serait autrement, et avec des résultats moins prévisibles. Les guides chirurgicaux ont été créés pour surmonter ce problème.

Bien que la procédure chirurgicale proprement dite soit toujours laborieuse et onéreuse, le Professeur Sugar a constaté que les guides fabriqués sur l'imprimante 3D métal AM250 de Renishaw permettaient de rendre l'intervention plus rapide et plus précise.

Avant l'intervention, des plans ont été établis pour définir où faire les incisions osseuses et des guides sur mesure ont été fabriqués afin d'éliminer une partie des incertitudes que présente inévitablement ce genre de chirurgie. Cette planification ainsi que les guides chirurgicaux, ont contribué à l'obtention d'un modèle quasi parfait pour les deux implants permanents, et à une opération plus réussie.

D'après le Professeur Sugar, les guides ont permis d'obtenir un résultat plus prévisible. « Je pense que c'est incomparable. Les résultats sont d'un ordre tout à fait supérieur à tout ce que nous avons fait auparavant, » a-t-il précisé.

La réaction de Stephen a été encore plus catégorique : « Ça m'a complètement changé la vie. »



Stephen Power et le Professeur Adrian Sugar devant la machine AM250 de Renishaw

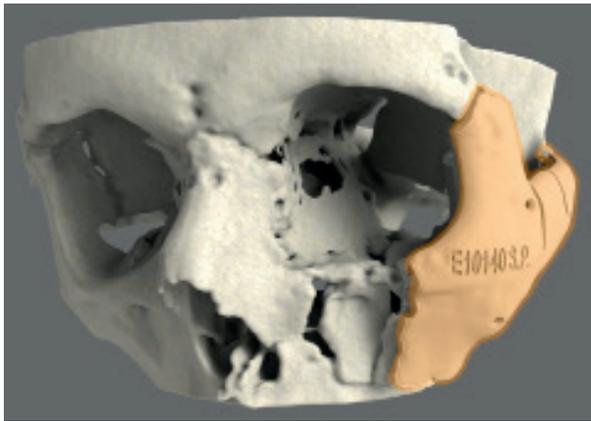


Figure 1. Guide de coupe

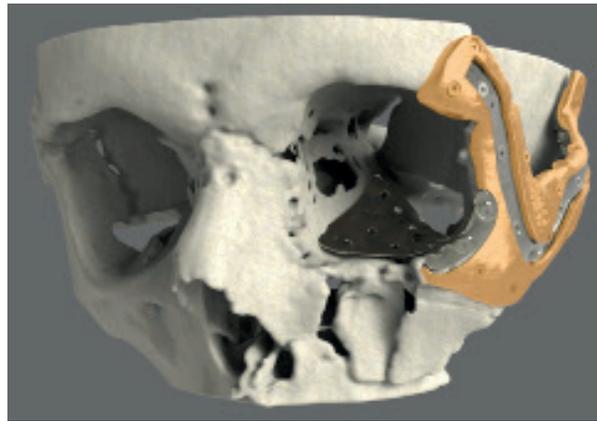


Figure 2. Guide de repositionnement

L'intervention visait à remettre en place les pommettes de Stephen. L'utilisation de guides chirurgicaux sur mesure n'en est encore qu'à ses débuts et exige un certain nombre d'étapes avant d'arriver au résultat final.

Afin de rétablir la symétrie du visage de Stephen, l'équipe chirurgicale a réalisé des scans en tomodensitométrie (TDM) de la tête de Stephen. Les données TDM ont permis aux chirurgiens d'évaluer l'état du crâne et de planifier l'intervention. Ces données TDM "pré-opératoires" ont été transmises à un logiciel CAO (conception assistée par ordinateur) puissant qui a permis à l'équipe de modéliser la structure osseuse "post-opératoire" qui donnerait la meilleure symétrie.

S'appuyant sur les données de modélisation préopératoires et post-opératoires, deux guides métalliques ont été conçus et fabriqués pour chaque étape du procédé chirurgical : un guide de coupe et un guide de repositionnement. Le guide de coupe (figure 1) a servi à couper l'os zygomatique (pommette) à des emplacements spécifiques afin que les sections osseuses puissent être utilisées dans la reconstruction de la pommette.

Le guide de repositionnement (figure 2) a permis de placer les sections osseuses dans leur emplacement définitif avant d'introduire l'implant zygomatique et le plancher orbital (figure 3).

L'implant zygomatique tient les sections osseuses repositionnées en place et permet leur guérison, tandis que le plancher orbital remonte le globe oculaire afin qu'il soit au même niveau que l'autre œil de Stephen.

Après le retrait des guides, les implants en titane, imprimés en Belgique, sont restés en place.

La fabrication additive a donné au Professeur Sugar une flexibilité accrue au niveau de la conception des guides et des implants. Stephen a déclaré qu'il « allait pouvoir faire des choses de tous les jours, aller voir des gens, marcher dans la rue et même se rendre dans les lieux publics. »

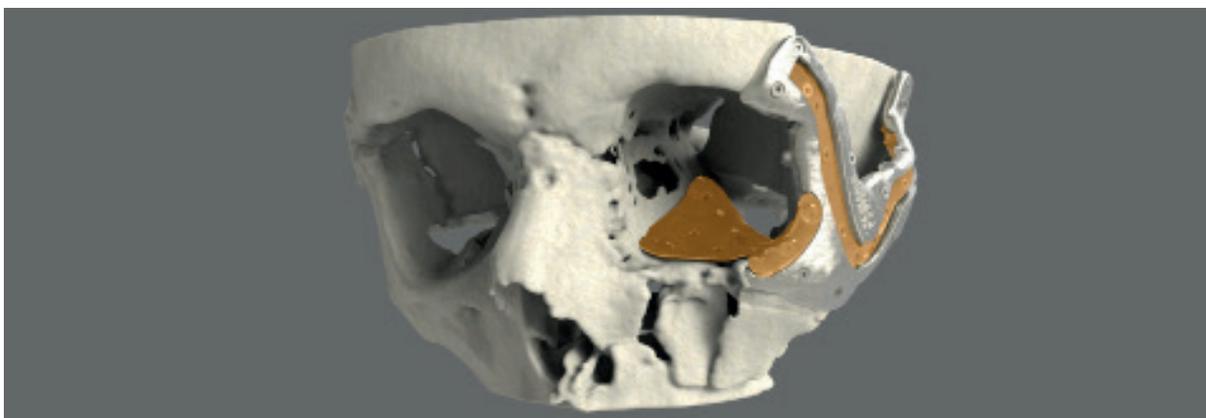


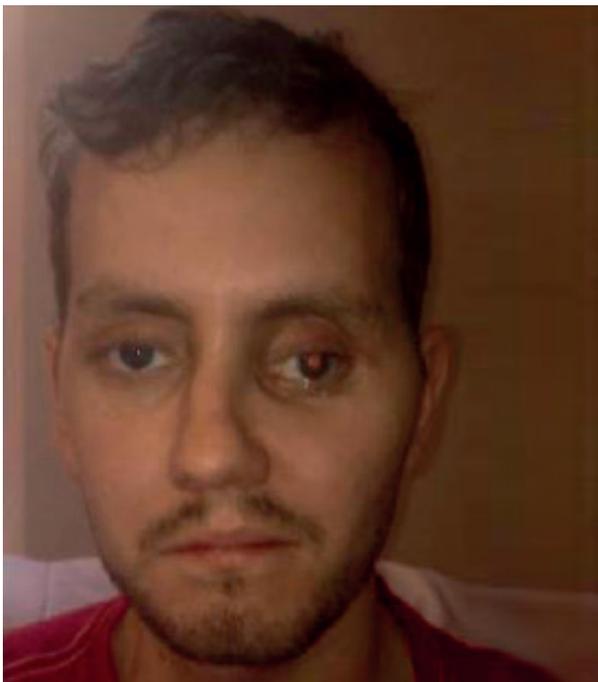
Figure 3. Guide de repositionnement avec implants en place



Le projet a été le fruit des travaux du CARTIS (Centre des technologies reconstructrices appliquées en chirurgie), qui est une collaboration entre l'unité maxillo-faciale du conseil de santé d'Abertawe Bro Morgannwg University à l'hôpital Morriston et le Centre national de conception et de recherche dans le développement des produits à l'université métropolitaine de Cardiff.

Renishaw est le seul fabricant d'imprimantes 3D métal au Royaume-Uni. Conception et développement de la machine dans ses usines de Stone (Staffordshire) et dans le Gloucestershire, et fabrication de la machine dans son usine de Miskin près de Cardiff.

Renishaw a fourni les guides de coupe et de positionnement qui ont été imprimés en 3D dans des alliages cobalt-chrome sur une machine de fabrication additive AM250 de Renishaw.



Après l'intervention chirurgicale en urgence



Après la pose d'implants chirurgicaux

## À propos de Renishaw

Renishaw est un leader mondial bien établi dans le domaine de la métrologie et des technologies de précision, avec un parcours jalonné d'innovation dans le développement et la fabrication de produits. Depuis sa fondation en 1973, Renishaw fournit des produits d'avant-garde qui permettent d'améliorer la productivité et la qualité ainsi que de s'automatiser d'une manière rentable.

Son réseau mondial de filiales et de distributeurs offre à la clientèle des prestations et une assistance exceptionnelles.

### Produits :

- Fabrication additive, technologie de moulage sous vide, pour design, prototypage rapide et applications de production
- Scanner et fraiseuse pour applications CAO dentaire, fourniture de structures pour prothèse dentaire
- Systèmes de codage – Renvois de positions linéaires, angulaires et rotatives haute précision
- Éléments de bridage pour MMT (Machines à Mesurer Tridimensionnelles)
- Comparateur 3D pour des mesures en bord de ligne
- Laser haute vitesse pour numérisation de sites difficiles d'accès et environnement extrêmes
- Systèmes laser et ballbar – Mesures de performances et calibration de machines
- Dispositifs médicaux – Applications neurochirurgicales
- Systèmes et logiciels de palpé – Prises de référence, mesures d'outils et inspections sur machines-outils à CN
- Systèmes de spectroscopie Raman – Analyse non destructive de matériaux
- Systèmes de capteurs et logiciel pour MMT
- Stylets pour MMT et applications de palpé sur machines-outils

Pour nous contacter dans le monde : [www.renishaw.fr/contact](http://www.renishaw.fr/contact)



RENISHAW A FAIT DES EFFORTS CONSIDÉRABLES POUR S'ASSURER QUE LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CORRECT À LA DATE DE PUBLICATION, MAIS N'OFFRE AUCUNE GARANTIE ET N'ACCÈTE AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CE QUI CONCERNE SON CONTENU. RENISHAW EXCLUT TOUTE RESPONSABILITÉ, QUELLE QU'ELLE SOIT, POUR TOUTE INEXACTITUDE CONTENUE DANS CE DOCUMENT.

©2015 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Renishaw se réserve le droit de modifier toutes caractéristiques techniques sans avertissement préalable.

RENISHAW et l'emblème de palpéur utilisé dans le logo RENISHAW sont des marques déposées de Renishaw Plc au Royaume Uni et dans d'autres pays.

apply innovation ainsi que les noms et désignations d'autres produits et technologies Renishaw sont des marques déposées de Renishaw plc ou de ses filiales. Tous les noms de marques et noms de produits utilisés dans ce document sont des marques de commerce, marques de fabrique ou marques déposées de leurs propriétaires respectifs.



H - 5 4 8 9 - 8 7 5 3 - 0 1 - 0 A

Édition 0515 Réf. H-5489-8753-01-A