

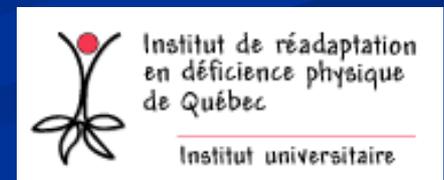
La conception et la fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) pour la réalisation de prothèses tibiales

Par

Édith Boulianne, T.O.P. (IRDPQ)

Luc Dorval, ing. (IRDPQ)

François Routhier, ing., Ph.D. (IRDPQ, CRIUGM, U. Dalhousie)



Introduction

- L'IRD PQ a acquis le système de CAO/FAO Tracercad en mai 2001.
- 2 unités: Boul.Hamel, Chemin St-Louis
- Ressources dédiées pour l'implantation

Objectifs de la présentation

- Faire part de l'expérience de l'IRDPO avec le système Tracercad
- Exposer les résultats d'une étude de satisfaction réalisée auprès de la clientèle adulte/aînée du Programme des aides techniques, secteur appareillage (TSB/Tracercad).

Plan de la présentation

■ Technique:

- Description de la technologie CAO/FAO
- Historique de l'utilisation du système à l'IRD PQ
- Problèmes rencontrés à l'IRD PQ et solutions
- TSB vs Tracercad ?

■ Clinique:

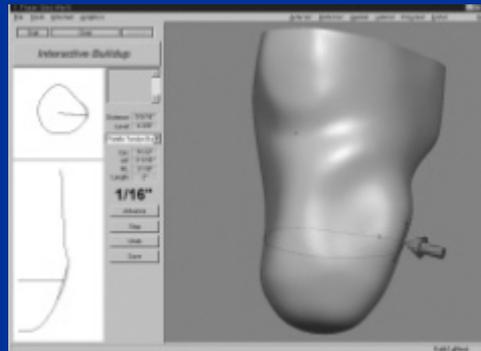
- Méthode de fabrication par contact total (*TSB: Total Surface Bearing*)
- Expérimentation TSB/Tracercad

■ Discussion

TECHNIQUE

Technologie CAO/FAO

- Système de prise de mesure Tracercad
- Logiciel de traitement du modèle
- Système de fabrication Autoformer



Historique de l'utilisation du système

Nombre de modèles total (2001-2006) : 354 modèles

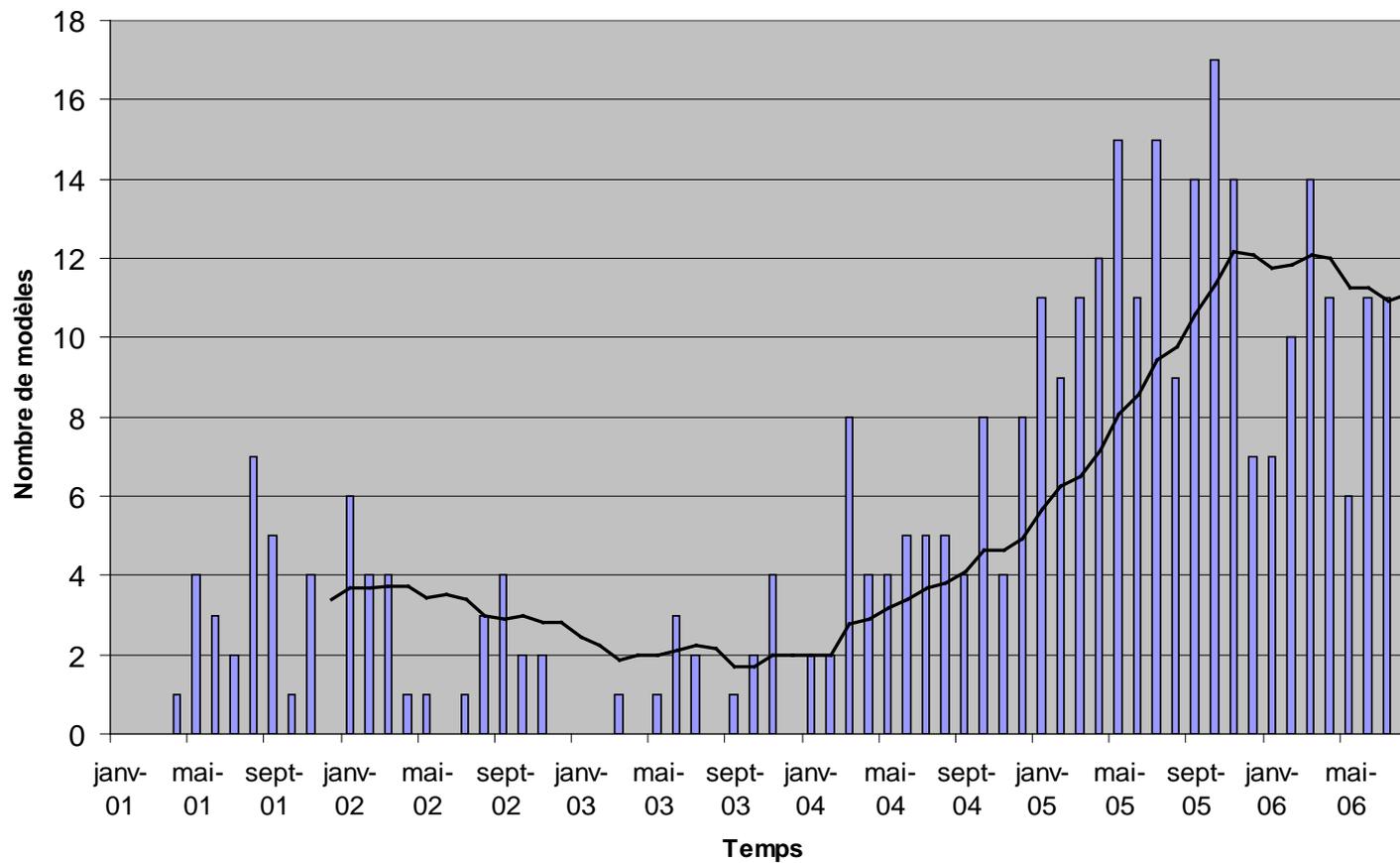
- Provient d'un plâtre, 0 modif. : 170 modèles (48,0%)
- Provient d'un plâtre, 1 modif. et + : 100 modèles (28,2%)
- Provient d'un scan complet : 84 modèles (23,8%)

Détails selon le type de modèle

- Prothèses Tibiales (BK) : 250 modèles (70,6%)
- Prothèses Fémorales (AK) : 89 modèles (25,1%)
- Bras (humérale/cubitale) : 15 modèles (4,3%)

Historique de l'utilisation du système (suite)

Nombres de modèles en fonction du temps



Problèmes rencontrés

- Problèmes sur l'Autoformer (encodeur, four, reconstruction du panneau de contrôle CSA)
- Perte de confiance des utilisateurs (ne se fie plus uniquement à la prise d'empreinte informatique)
- Abandon de l'orthèse
- Essai/Erreur pour déterminer une méthode d'utilisation efficace du système

Mais encore...

- Le système Tracercad est précis et produit des mesures de volume, ML, AP, et des diamètres d'un membre résiduel qui sont fidèles. (McGarry & McHugh, vérifier arch phys, mettre volume2005)
- Des différences significatives existent entre le port d'une prothèse tibiale avec appui sous-rotulien (PTB) versus avec contact total (TSB) en terme de poids, de suspension, de charge et de patron de marche, à l'avantage de cette dernière. (YIGITER & al, mettre volume2002)



Qu'en est-il de la méthode TSB appliquée à Tracercad ?

Prothèse TSB avec Tracercad

- Par expérience, les risques d'erreurs lors de l'utilisation de Tracercad surviennent lors de l'emploi des outils pour la modification.
- De par la nature de la méthode TSB (enlever 4% de la circonférence), le nombre de modifications sur le modèle est nécessairement inférieur à celui requis pour une prothèse PTB.
- L'utilisation de Tracercad pour la fabrication d'une prothèse TSB semble donc appropriée avec des avantages au niveau du temps de production et du risque d'erreur.

CLINIQUE

Qu'entend-on par « contact total » ?

- Mise en charge sur la totalité de la surface du membre résiduel (*Total-Surface Bearing*)
- Méthode de fabrication nécessitant une réduction uniforme de l'empreinte $\sim 4\%$ (In: Otto Bock, *The Complete Socket System*)
- Meilleur ajustement, meilleur contrôle du volume (Selles & al, Arch Phys Med, 2005)

But de l'évaluation

Documenter la satisfaction d'utilisateurs
équipés avec une prothèse TSB
réalisée à l'aide de l'outil Tracercad

Méthodologie (Prise d'empreinte)

- Utilisation d'un manchon de silicone
- Prise de mesures de référence pour la circonférence (ruban à mesurer)
- Utilisation de Tracercad (2 scans)
- Ajout de repères

Méthodologie (Modification)

- Diminution de la circonférence (% fixe)
- Deux zones sans aucune modification
- Ajout de 0.5 cm sur la longueur
- Ajout du mur postérieur (*shelf*)
- Production/Fabrication
- Essayage

Questionnaire

- Tiré de l'article « *Total Surface Bearing Below-Knee Prosthesis: Advantages, Disadvantages, and Clinical Implications* »
(Hachisuka & al, Arch Phys Med, 79, 1998)
- Traduit, non validé
- Répondu environ 1 semaine après la livraison
- Présente 12 critères de satisfaction selon une échelle à 5 catégories + 3 questions globales
- Pour chaque question, un parallèle avec la prothèse PTB est établi

Questionnaire (exemple)

■ Critère: Serrement lors de la marche

Lorsque vous marchez avec l'emboîture TSB, vous sentez-vous serré ou trop à l'étroit?

- Aucun serrement
- Peu serré
- Légèrement serré
- Trop serré
- Indéterminé

Plus serré, moins serré ou égal à l'emboîture
PTB? _____

Échantillon

- 8 clients (H=6, F=2)
- 7 clients ont déjà utilisé la prothèse PTB
- Âge: $52,6 \pm 16,2$ ans
- Niveau d'activité : moyen à élevé

Résultats

■ Facilité à mettre et à enlever

Facile (75%)

Assez Facile (25%)

| Assez difficile (0%)

| Difficile (0%)

| Indéterminé (0%)

Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(87,5%)

■ Confort

Confortable (37,5%)

Assez Confortable (37,5%)

Assez inconfortable (12,5%)

| Inconfortable (0%)

Indéterminé (12,5%)

Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(75%)

Résultats

■ Facilité à balancer vers l'avant

Facile (75%)

Assez Facile (25%)

| Assez difficile (0%)

| Difficile (0%)

| Indéterminé (0%)

Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(100%)

■ Douleur pendant la marche

Aucune douleur (25%)

Peu de douleur (25%)

Douleur Légère (37,5%)

| Douloureux (0%)

Indéterminé (12,5%)

Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(50%)

Résultats

■ Inconfort lors de la flexion et de l'extension

Aucun inconfort (75%)

| Peu d'inconfort (0%)

Inconfort Léger (12,5%)

| Inconfortable (0%)

Indéterminé (12,5%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(87,5%)**

■ Pistonnage lors de la marche

Aucun pistonnage (62,5%)

Peu de pistonnage (37,5%)

| Pistonnage Léger (0%)

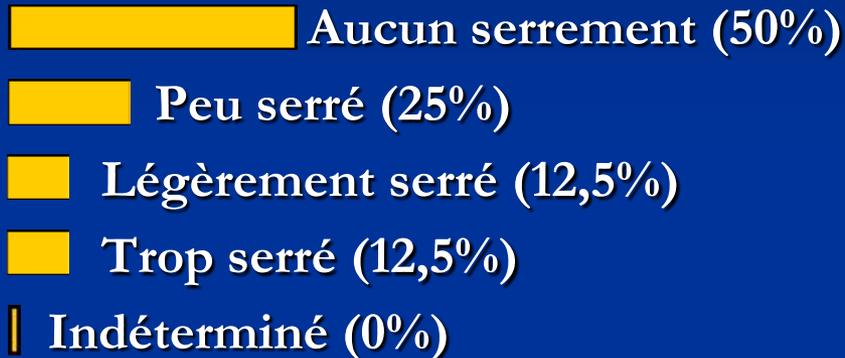
| Pistonnage (0%)

| Indéterminé (0%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(100%)**

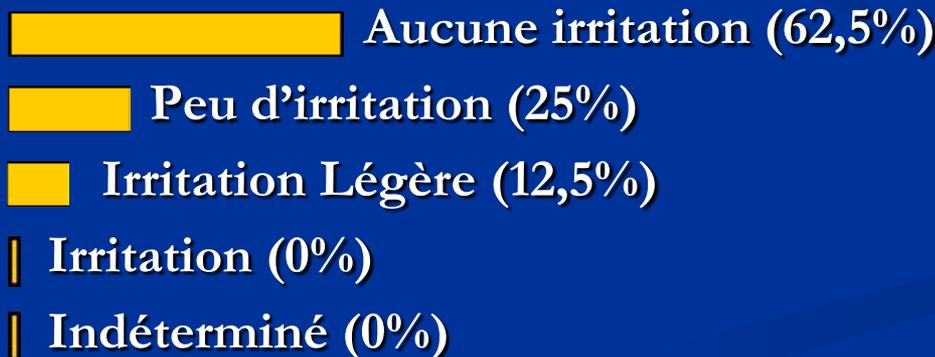
Résultats

■ Serrement lors de la marche



**Emboîture TSB égale
ou moins serrée que
l'emboîture PTB:
(50%)**

■ Irritation de la peau



**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(87,5%)**

Résultats

■ Transpiration

- Transpiration normale (50%)
- Transpiration presque normale (25%)
- Trans. légèrement excessive (25%)
- | Transpiration excessive (0%)
- | Indéterminé (0%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(75%)**

■ Odeurs se dégageant du manchon

- Aucune odeur (75%)
- Peu d'odeurs (12,5%)
- Odeurs légères (12,5%)
- | Odeurs présentes (0%)
- | Indéterminé (0%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(100%)**

Résultats

■ Tendance au changement de couleur du manchon

 Aucun changement de couleur (75%)

 Peu de changement (25%)

| Changement léger (0%)

| Changement de couleur (0%)

| Indéterminé (0%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(100%)**

■ Apparence de l'emboîture TSB

 Belle apparence (75%)

 Assez belle apparence (25%)

| Assez piètre apparence (0%)

| Piètre apparence (0%)

| Indéterminé (0%)

**Emboîture TSB égale
ou mieux adaptée que
l'emboîture PTB:
(100%)**

Résultats (questions générales)

- Êtes-vous satisfait de l'emboîture TSB ?



- J'ai aisément compris son fonctionnement.



- Globalement, quelle emboîture préférez-vous ?



Discussion

- Résultats favorables
- Commentaires des clients
- Évolution de la méthode
- Temps de conception plus court
- But personnel atteint

Le futur à l'IRD PQ...

- Raffiner la méthode de modification pour atteindre un résultat optimal
- Développer une méthodologie similaire applicable aux emboîtures de type PTB
- Développer une méthode pour cibler le bon type de prothèse et la méthodologie à adopter pour un client donné

Questions / Commentaires