

CONCORDANCE EN PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE DES MODÈLES DE TRAVAIL ISSUS DES EMPREINTES CONVENTIONNELLES VS EMPREINTES OPTIQUES

INTRODUCTION

Les **cancers des voies aérodigestives supérieures** (VADS) représentent 400 000 nouveaux cas par an dans le monde.⁽¹⁾ Souvent diagnostiqués à un stade avancé, ils nécessitent des traitements lourds (chirurgie, RT, CT) aux **conséquences fonctionnelles majeures**. Les patients rapportent fréquemment des sensibilités importantes au niveau des muqueuses. Par ailleurs, à l'examen clinique, le praticien est souvent confronté à des contre-dépouilles consécutives à des exérèses larges ainsi qu'à une ouverture buccale limitée (fibrose, brides cicatricielles, RT...), ce qui complique considérablement la prise d'empreintes. Pourtant la précision de l'empreinte est cruciale pour une **réhabilitation prothétique adaptée**. Elle aura un impact sur la **qualité de vie** de nos patients. Bien que les **empreintes optiques** aient démontré leur efficacité en pratique conventionnelle (meilleur confort, gain de temps, précision accrue), leur usage en prothèse maxillo-faciale (PMF), pourtant de plus en plus décrit dans la littérature, n'a toujours pas été validé cliniquement à ce jour.^(2, 3, 4)

OBJECTIF

L'objectif était **d'évaluer la concordance** entre les modèles en plâtre conventionnels et les fichiers STL issus des empreintes optiques en PMF.

RÉSULTATS

Pour une **puissance statistique de 90 %** et un **risque alpha de 5 %**.

Patients	N = 27 (%)
Sexe	
Homme	20 (74)
Femme	7 (26)
Age (années)	61,8 ± 15

Tableau 1 : Caractéristiques de la population

MATERIELS ET MÉTHODES

- Type d'étude : étude clinique prospective de non infériorité
- Lieu : UF Prothèses maxillo-faciales - CHU de la Timone (sept.2023 - juin 2025)
- Cadre éthique : Etude conforme à la Déclaration d'Helsinki - Comité d'éthique AMU (n° 2021-11-018-03)
- Critères d'inclusion : patients majeurs, ATCD de cancer des VADS ayant besoin d'une réhabilitation par PMF
- Critères d'exclusion : défaut d'acquisition ou d'alignement des empreintes
- Critère de jugement principal : comparaison 3D (Geomagic®) générant un rapport avec les valeurs de **Root Mean Square (RMS)** et le pourcentage de points dans la tolérance ($\pm 150 \mu\text{m}$). Cet intervalle correspond au **seuil de tolérance de 300 μm** cliniquement acceptable pour l'adaptation des prothèses.

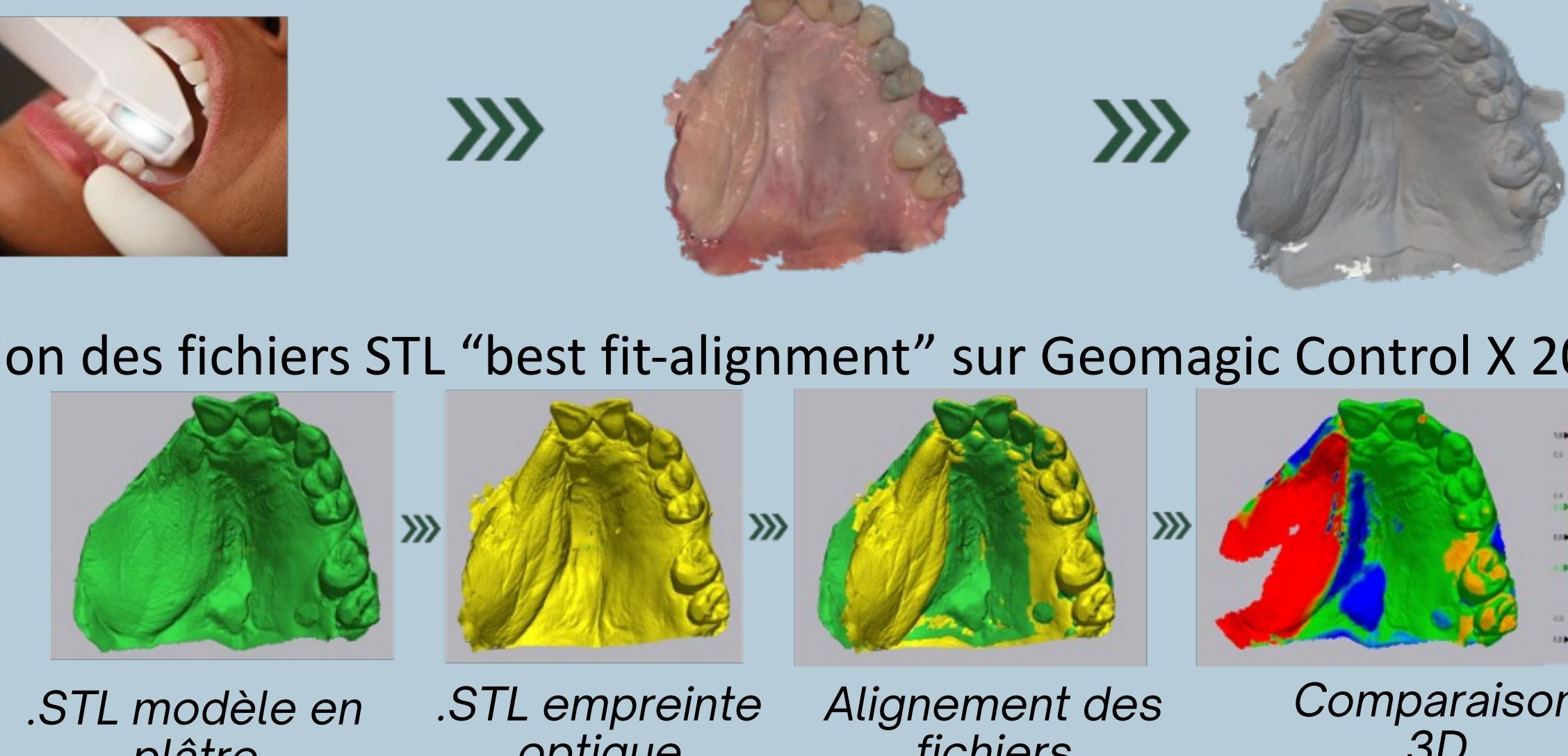
MÉTHODOLOGIE D'ACQUISITION DES DONNÉES :

1. Empreinte à l'alginate et empreinte optique Trios5 de 3Shape®.



Fichiers STL du modèle en plâtre scanné

2. Puis superposition des fichiers STL "best fit-alignment" sur Geomagic Control X 2022® et comparaison 3D



Fichiers STL de l'empreinte optique

.STL modèle en plâtre .STL empreinte optique Alignement des fichiers Comparaison 3D

Mesure	Moyenne ± Écart-type	IC95%	Min – Max	p value (t de Student)			
				Denté vs Édenté	Mand vs Max	RT	Palette vs CBN
RMS (écart moyen, μm)	799.6 ± 339.1	671,7–927,4	325 – 1675	0.397	0.335	0.963	0.384
% de points dans la tolérance ($\pm 150 \mu\text{m}$)	33.7 ± 12.0	29,2 – 38,2	8.2 – 61.0	0.186	0.722	0.919	0.971

Tableau 2 : Résultats des superpositions 3D en fonction du statut dentaire, de la localisation, d'un antécédent de radiothérapie et du type de défaut.

Mesure	Moyenne ± SD (zone de défaut)	IC95% (zone de défaut)	Moyenne ± SD (zone RNO)	IC95% (zone RNO)	Différence moyenne (Défaut - RNO)	p-value (Wilcoxon apparié)
RMS (μm)	850,2 ± 353,7	[714 – 997]	464,1 ± 272,6	[386 – 547]	394	2.59e-05
% dans la tolérance ($\pm 150 \mu\text{m}$)	21.11 ± 13.50	[14.6 – 27.6]	49.00 ± 14.84	[40.9 – 57.1]	-27.89	1.33e-05

Tableau 3 : Résultats comparatifs des écarts de superposition entre zone de défaut et zone résiduelle non opérée (RNO)

DISCUSSION ET CONCLUSION

La valeur RMS était largement supérieure au seuil de 300 μm ce qui traduit **une non-concordance des modèles en plâtre et des empreintes optiques en PMF**. Si le modèle conventionnel est considéré comme le modèle de référence alors ces résultats sont en accord avec ceux de Srivastava et al.⁽⁴⁾ qui ont conclu dans leur revue systématique **que l'empreinte optique seule ne fonctionnait pas en PMF et devait être combinée aux techniques conventionnelles**. Cette étude est la première étude clinique évaluant de **façon objective** la concordance des modèles de travail en PMF. Dans leur conclusion, Brucoli et al.⁽⁵⁾ étaient favorables à l'utilisation des empreintes optiques pour la réalisation de prothèses obturatrices (réduction du temps de travail au laboratoire, confort des patients au moment de la prise d'empreinte..) mais leurs critères de jugement étaient subjectifs basés sur des questionnaires de satisfaction.

Malgré une **puissance statistique de 90%** de la présente étude, il faut aussi noter le **manque d'homogénéité de la population**. La majorité des patients inclus présentaient une palette cutanée (n=22) versus une CBN (n= 7). Sur ces 22 palettes cutanées, 7 étaient localisées au maxillaire contre 15 à la mandibule. Cependant, l'analyse des données n'a mis en évidence **aucune influence statistiquement significative des variables cliniques** (statut denté, localisation, ATCD RT, CBN/palette) sur la concordance entre les empreintes.

Les scanners intra-oraux **présentent toujours des limites en présence de tissus mous mobiles et de zones édentées étendues**, bien que les performances semblent améliorées par rapport aux générations précédentes. Les résultats ont montré un RMS significativement plus élevé au niveau des zones de défauts qu'au niveau des zones RNO. Ces résultats sont en accord avec ceux de plusieurs études⁽⁷⁾, Elbashti et al.⁽⁶⁾ ont démontré que la précision des empreintes optiques étaient significativement influencées par la géométrie des défauts maxillaires et du type d'édentement. Cao et al⁽³⁾ ont conclu à une précision globalement comparable des empreintes optiques versus conventionnelles mais non validée au niveau des bords de la communication et des tissus mous ce qui impliquait la réalisation d'une empreinte physique anatomo-fonctionnelle.

Dans la limite de cette étude, il est suggéré **que l'utilisation des empreintes optiques en prothèse maxillo-faciale doit être envisagée avec prudence**, en tenant compte des limites techniques actuelles et de la complexité anatomique propre à chaque patient.

Références bibliographiques :

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA Cancer J Clin. mai 2021;71(3):209-49.
2. Alanezi A, Aljanabi M, Moharamzadeh K, Ghoneima A, Tawfik AR, Khamis AH, et al. Development and Comparison of Conventional and 3D-Printed Laboratory Models of Maxillary Defects. Dent J. 27 avr 2023;11(5):115.
3. Cao R, Zhang S, Li L, Qiu P, Xu H, Cao Y. Accuracy of intraoral scanning versus conventional impressions for partial edentulous patients with maxillary defects. Sci Rep. 5 oct 2023;13:16773.
4. Srivastava G, Padhyari SK, Mohanty N, Patil PG, Panda S, Cobo-Vazquez C, et al. Digital workflow feasibility for the fabrication of intraoral maxillofacial prosthetics after surgical resection: a systematic literature review. Acta Odontol Scand. 19 juin 2024;83:392-403.
5. Brucoli M, Boffano P, Pezzana A, Corio C, Benech A. The use of optical scanner for the fabrication of maxillary obturator prostheses. Oral Maxillofac Surg. juin 2020;24(2):157-61.
6. Elbashti M, Hattori M, Patzelt S, Aswellee A, Sumita Y, Taniguchi H. Precision and Trueness of Computerized Optical Impressions in Maxillectomy Defects: An In Vitro 3D Comparison. Int J Prosthodont. mai 2019;32(3):289-92.
7. Zhang M, Hattori M, Elbashti M, Sumita Y. Feasibility of Intraoral Scanning for Data Acquisition of Maxillectomy Defects. Int J Prosthodont. juil 2020;33(4):452-6.