



HAL
open science

Gestion de la dimension verticale d'occlusion dans les réhabilitations totales adhésives

Annabelle Pogam

► **To cite this version:**

Annabelle Pogam. Gestion de la dimension verticale d'occlusion dans les réhabilitations totales adhésives. Chirurgie. 2016. dumas-01264747

HAL Id: dumas-01264747

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01264747>

Submitted on 29 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
Collège des Sciences de la Santé
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2016

N°1

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par Annabelle POGAM

Née le 5 février 1989 à Libourne

Le 18 janvier 2016

**Gestion de la dimension verticale d'occlusion
dans les réhabilitations totales adhésives.**

Directeur de Thèse
Dr Jean-François LASSERRE

Membres du Jury

Président	Mme M-J. BOILEAU	Professeur des Universités
Directeur	M. J-F. LASSERRE	Maître de Conférences des Universités
Rapporteur	M. J-P. PIA	Assistant Hospitalo-Universitaire
Assesseur	M. F. DARQUE	Maître de Conférences des Universités
Assesseur	Mme V. DUPUIS	Professeur des Universités

UNIVERSITE DE BORDEAUX

Président	M.	Manuel TUNON de LARA
Directeur de Collège des Sciences de la Santé	M.	Jean-Luc PELLEGRIN

COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES ODONTOLOGIQUES

Directrice	Mme	Caroline BERTRAND	58-02
Directrice Adjointe – Chargée de la Formation initiale	Mme	Dominique ORIEZ	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M.	Jean-Christophe FRICAIN	57-02
Directeur Adjoint – Chargé des Relations Internationales	M.	Jean-François LASSERRE	58-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Caroline	BERTRAND	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Marie-José	BOILEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Véronique	DUPUIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Christophe	FRICAIN	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Elise	ARRIVÉ	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Cécile	BADET	Sciences biologiques	57-03
M.	Etienne	BARDINET	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Michel	BARTALA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Cédric	BAZERT	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Jean-Pierre	BLANCHARD	Prothèse dentaire	58-02
M.	Christophe	BOU	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mme	Sylvie	BRUNET	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Sylvain	CATROS	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
M.	Stéphane	CHAPENOIRE	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Jacques	COLAT PARROS	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Reynald	DA COSTA NOBLE	Parodontologie	57-01
M.	François	DARQUE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	François	DE BRONDEAU	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Yves	DELBOS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Raphael	DEVILLARD	Odontologie conservatrice- Endodontie	58-01
M.	Emmanuel	D'INCAU	Prothèse dentaire	58-02
M.	Bruno	ELLA NGUEMA	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
M.	Dominique	GILLET	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	LASSERRE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Yves	LAUVERJAT	Parodontologie	57-01
Mme	Odile	LAVIOLE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Jean-Marie	MARTEAU	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Javotte	NANCY	Odontologie pédiatrique	56-01

Mme	Dominique	ORIEZ	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Jean-François	PELI	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Philippe	POISSON	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Patrick	ROUAS	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Johan	SAMOT	Sciences biologiques	57-03
Mme	Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M.	Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mme	Noélie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M.	Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

Mme	Audrey	AUSSEL	Sciences biologiques	57-03
M.	Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M.	Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme	Clarisse	DE OLIVEIRA	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme	Elsa	GAROT	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Olivia	KEROUREDAN	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-02
Mme	Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme	Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
M.	Alexandre	MARILLAS	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Mme	Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Mme	Chloé	PELOURDE	Orthopédie dento-faciale	56-02
Mme	Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M.	Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M.	Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M.	Clément	RIVES	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M.	François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

Remerciements

A notre Présidente de thèse

Madame le Professeur Marie-José BOILEAU
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Orthopédie dento-faciale 56-02

*Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse.
Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mes respectueux sentiments.*

A notre Directeur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-François LASSERRE
Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Prothèse dentaire 58-02

*Je suis très honorée que vous ayez accepté de diriger l'ensemble de ce travail.
Vos conseils et votre disponibilité m'ont accompagnée tout au long de sa réalisation.
Veuillez trouver à travers ces pages le témoignage de mes sincères remerciements et de ma
plus grande estime.*

A notre Rapporteur de thèse

Monsieur le Docteur Jean-Philippe PIA
Assistant Hospitalo-Universitaire
Sous-section Prothèse dentaire 58-02

*Merci d'avoir accepté d'être le rapporteur de ce travail. Le soumettre à votre jugement est un
honneur.*

A notre Assesseur

Monsieur le Docteur François DARQUE
Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Orthopédie dento-faciale 56-02

*Je vous remercie d'avoir si rapidement accepté de faire partie du jury de cette thèse.
Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma sincère reconnaissance.*

A notre Assesseur

Madame le Professeur Véronique DUPUIS
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Sous-section Prothèse dentaire 58-02

*Je suis très touchée de l'intérêt que vous avez porté au sujet de ma thèse et je suis ravie
que vous ayez accepté de faire partie du jury.
Permettez-moi de vous adresser mes sincères remerciements.*

Aux prothésistes Jean-Marc Chevallier et Guillaume Lazarini

Merci pour votre précieuse contribution à la réalisation de ce travail.

Aux docteurs Baldy, Ciret Cayla, Coly Canderatz, Heller et Tricoire

Merci pour le partage et la transmission de vos connaissances et de votre expérience.

A mes professeurs

Merci pour votre enseignement.

A ma mère Danielle

Pour ton éducation, ta force et ton amour.

A mon père Jacques

Pour ton soutien, ton optimisme et ton amour.

A Pierre

Pour tes conseils et le bonheur de ta présence dans ma vie.

A ma famille

Anne-Laure, Emma, Ophélie, Vincent, Karine, Aurore, Cédric, Fernande, Annie,
Christian

Pour votre amour et votre générosité.

A ma belle-famille

Brigitte, Jean-Claude, Bruno, Sophie, Elliott, Lucas, Guillaume

Pour votre gentillesse et votre affection.

A Aurélie, Claire et Pauline

Pour ces années d'études passées ensemble et pour toutes les aventures à venir.

A mes « best »

Aline, Flavien, Florian, Clémence, Mathilde, Eva, Maïke

Pour votre amitié quelles que soient les circonstances.

A mes amis

Pour tous les bons moments partagés.

A Brigitte et Maïté

Pour la joie de danser.

A tous ceux que je ne cite pas mais qui de près ou de loin partagent mon quotidien et participent à le rendre heureux.

Tables des matières

Liste des abréviations.....	p 11
Introduction.....	p 12
1. <u>Aspects fondamentaux esthétiques et fonctionnels liés à l'augmentation de DVO</u>	p 13
1.1. Définitions	p 13
1.1.1. <i>La dimension verticale d'occlusion ou DVO</i>	p 13
1.1.2. <i>La dimension verticale en relation centrée ou RC</i>	p 13
1.1.3. <i>La dimension verticale de repos ou DVR</i>	p 13
1.1.4. <i>Position de relaxation musculaire profonde</i>	p 13
1.1.5. <i>L'espace libre d'inocclusion (ELI) ou espace interocclusal ou freeway space</i>	p 14
1.1.6. <i>La dimension verticale phonétique ou DVP</i>	p 14
1.2. DVO & esthétique du visage	p 14
1.2.1. <i>Les règles classiques</i>	p 14
1.2.1.1. <i>Le plan frontal</i>	p 14
1.2.1.2. <i>Le plan sagittal</i>	p 15
1.2.2. <i>La réalité clinique</i>	p 15
1.3. DVO & typologie squelettique	p 16
1.3.1. <i>Typologie squelettique</i>	p 16
1.3.2. <i>Position sagittale du maxillaire</i>	p 17
1.3.3. <i>Morphologie mandibulaire</i>	p 18
1.4. DVO & fonctions	p 19
1.4.1. <i>Fonctions occlusales</i>	p 19
1.4.1.1. <i>Centrage, calage, guidage</i>	p 19
1.4.1.2. <i>Le concept sphéroïde de l'occlusion</i>	p 19
1.4.1.3. <i>Le plan d'occlusion</i>	p 20
1.4.1.4. <i>L'occlusion d'intercuspidie maximale</i>	p 20
1.4.2. <i>Effizienz du guide antérieur dans les changements de DV</i>	p 21
1.4.3. <i>Phonétique</i>	p 22
1.4.4. <i>Espace libre d'inocclusion</i>	p 23
1.4.5. <i>Adaptabilité neuromusculaire</i>	p 23
1.4.6. <i>Adaptabilité de l'ATM</i>	p 24
1.5. DVO & dysfonction	p 25
1.6. Altération des tissus dentaires & compensation	p 27
1.6.1. <i>Situations avec absence d'altérations de la DVO</i>	p 27
1.6.2. <i>Situations avec perte de la DVO</i>	p 28
1.7. Conclusion	p 29

2. <u>Apport de l'adhésion et des nouveaux matériaux sur la gestion de la hauteur prothétique.</u>	p 30
2.1. La hauteur prothétique	p 30
2.2. Les matériaux pour l'adhésion	p 31
2.2.1. La résine composite	p 31
2.2.1.1. <i>La résine composite utilisée en méthode directe</i>	p 31
2.2.1.2. <i>La résine composite utilisée en méthode indirecte</i>	p 32
2.2.2. La céramique	p 32
2.3. L'adhésion : les principes	p 35
2.3.1. <i>Le traitement de surface des interfaces</i>	p 35
2.3.2. <i>La colle</i>	p 37
2.4. Place minimale requise selon les matériaux et les techniques de mise en forme	p 37
3. <u>Evolution des concepts gnathologiques sur l'augmentation de DVO</u>	p 39
3.1. Evolution du concept de relation centrée	p 39
3.2. Abolition des mythes sur l'augmentation de la DVO	p 40
3.3. Apparition de l'approche centripète du cycle masticatoire	p 41
4. <u>Stratégie et chronologie dans une augmentation de DVO</u>	p 42
4.1. Selon DAHL	p 42
4.1.1. <i>Le concept de Dahl</i>	p 42
4.1.2. <i>Les limites</i>	p 42
4.1.3. <i>Applications contemporaines</i>	p 43
4.2. Selon Francesca VAILATTI	p 43
4.2.1. <i>Etapas préliminaires</i>	p 44
4.2.2. <i>Etape n° 1 : « first step »</i>	p 44
4.2.3. <i>Etape n° 2 : « second step »</i>	p 44
4.2.4. <i>Etape n° 3 : « third step »</i>	p 45
4.2.5. <i>Etapas suivantes</i>	p 45
4.3. Selon Mauro FRADEANI	p 46
4.3.1. <i>Phase provisoire</i>	p 47
4.3.1.1. <i>Au laboratoire</i>	p 47
4.3.1.2. <i>Au cabinet</i>	p 47
4.3.2. <i>Des provisoires jusqu'à la réhabilitation finale</i>	p 48
4.3.2.1. <i>Empreintes</i>	p 48
4.3.2.2. <i>Enregistrement de l'occlusion</i>	p 49
4.3.2.3. <i>Montage alterné</i>	p 49
4.3.2.4. <i>Réalisation, essayage et mise en place</i>	p 50
4.3.3. <i>Conclusion</i>	p 50
4.4. Selon Adrian LUSSI	p 50
4.4.1. <i>Traitement de l'érosion</i>	p 50
4.4.2. <i>Stratégie</i>	p 51

4.4.2.1. Perte de DVO inférieure à 0.5 mm : « Dentine sealing » et/ou restaurations directes en composites.	p 51
4.4.2.2. Perte de DVO inférieure à 2 mm : Réhabilitation par composites directs.	p 51
4.4.2.3. Perte de DVO supérieure à 2 mm : Réhabilitation par restaurations indirectes.	p 51
4.4.2.4. Perte de DVO supérieure à 4 mm : Réhabilitations totales adhésives.	p 51
4.4.3. Chronologie d'une restauration totale incluant les deux arcades : la « stamp technique »	p 52
4.4.4. Conclusion.....	p 52
4.5. Selon Jean-Daniel ORTHLIEB.....	p 53
4.5.1. Octa 1 : Plan horizontal de référence.....	p 53
4.5.2. Octa 2 : Position mandibulaire de référence.....	p 53
4.5.3. Octa 3 : Position thérapeutique.....	p 54
4.5.4. Octa 4 : Situation des dents antéro-mandibulaires.....	p 54
4.5.5. Octa 5 : Situation des dents antéro-maxillaires.....	p 54
4.5.6. Octa 6 : Courbe de Spee et plan d'occlusion.....	p 54
4.5.7. Octa 7 : Pentes de guidage.....	p 54
4.5.8. Octa 8 : Courbe de Wilson et concept de guidage.....	p 54
4.5.9. Conclusion.....	p 54
4.6. Selon Jean-François LASSERRE.....	p 55
4.6.1. La stratégie.....	p 55
4.6.1.1. Où augmenter la DVO ?	p 55
4.6.1.2. De combien augmenter la DVO ?.....	p 56
4.6.1.3. Comment augmenter la DVO ?	p 58
4.6.2. La chronologie.....	p 60
4.7. Discussion.....	p 62
 Conclusion.....	p 64
 Bibliographie.....	p 66

Liste des abréviations

ACT Axe Charnière Terminal

ATM Articulation Temporo-Mandibulaire

CNO Collège National d'Occlusodontologie

DAM Désordre de l'Appareil Manducateur

DTM Dysfonction Temporo-Mandibulaire

DVO Dimension Verticale d'Occlusion

DVP Dimension Verticale Phonétique

DVR Dimension Verticale de Repos

ELI Espace Libre d'Inocclusion

ELIPM Espace Libre d'Inocclusion Phonétique Minimum

EMG Electromyographie

GA Guide Antérieur

LDI Luxations discales irréductibles

LDR Luxations discales réductibles ou irréductibles

OIM Occlusion d'Intercuspidie Maximale

RAC Restauration Adhésive de Céramique

RC Relation Centrée

Introduction

L'importance de l'incidence de l'usure dentaire, associée à la hausse de l'espérance de vie, conduit le praticien à réaliser de plus en plus de réhabilitations totales adhésives.

L'un des grands principes actuels en dentisterie est l'« économie tissulaire » : préserver au maximum les tissus sains est devenu une évidence. Paradoxalement, le concept « minimal invasif » peut être respecté et appliqué à ces réhabilitations occlusales totales. En effet, grâce à l'évolution des techniques adhésives céramiques et composites, il est possible de substituer à un émail absent ou défectueux des restaurations pelliculaires collées de grande résistance.

Il est souvent indispensable d'augmenter la dimension verticale d'occlusion (DVO) qui correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face, mesurée entre deux repères, lorsque le patient est en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM). Son augmentation a pour objectif principal de permettre la mise en place du matériau restaurateur, tout en préparant le moins possible les dents restantes, afin de ne pas aggraver la perte tissulaire initiale.

Cependant, il n'existe pas une DVO idéale, propre à chaque individu, mais un intervalle dans lequel cette dimension peut varier, tout en étant bien tolérée par le patient. Par ailleurs, il n'existe aucune méthode scientifique, fiable et reproductible pour déterminer la DVO. Cette décision est empreinte d'un certain empirisme puisqu'elle fait appel au sens clinique du praticien. L'augmentation de DVO est donc une étape de traitement complexe.

De nombreux articles tentent de démystifier cette augmentation de DVO en proposant des stratégies qui paraissent faciles à mettre en œuvre. Malheureusement, les points de mesures ne sont pas toujours précisés et il est parfois impossible de savoir si l'augmentation est calculée au niveau molaire ou incisif. De plus, les raisons du choix de répartition des restaurations au niveau maxillaire, mandibulaire ou bi-maxillaire ne sont pas toujours données.

En revanche, les protocoles d'augmentation ne doivent pas être abusivement simplifiés. Les conditions de cette augmentation renvoient aux concepts occluso-gnathologiques, souvent oubliés dans la littérature récente de la dentisterie adhésive. La décision clinique doit être raisonnée et basée sur un minimum de connaissances en occlusodontie afin de ne pas provoquer de dysfonctions en réalisant des réhabilitations totales adhésives mal maîtrisées.

L'objet de ce travail a été d'étudier les paramètres à prendre en compte lors d'une augmentation de DVO, d'étudier la méthodologie clinique de cette augmentation et de proposer une chronologie de reconstruction systématisée.

1. Aspects fondamentaux esthétiques et fonctionnels liés à l'augmentation de DVO

1.1. Définitions (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)

1.1.1. La dimension verticale d'occlusion ou DVO

La DVO correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque le patient est en OIM (occlusion d'intercuspédie maximale). Elle est déterminée par la quantité de séparation entre les basses osseuses maxillaire et mandibulaire, la position de la mandibule étant définie par les contacts occlusaux.

La mesure de cette distance peut se faire directement sur le patient entre deux repères cutanés, ou par analyse céphalométrique sur téléradiographie de profil. (2)

1.1.2. La dimension verticale en relation centrée ou RC

Elle correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque le patient est en occlusion de relation centrée (ORC). La position mandibulaire est déterminée par la position centrée des condyles dans leur fosse temporale, la plus haute et la plus antérieure, reproductible, sans déviations latérales.

1.1.3. La dimension verticale de repos ou DVR

La DVR correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque la mandibule est en position de repos ou en inoclusion physiologique. Elle est aussi appelée position habituelle de la mandibule. (5)

La tête et le haut du corps du patient sont droits. (5) La mandibule est maintenue de manière inconsciente. Un équilibre entre la gravité et le complexe musculaire abaisseur-élevateur s'opère. Cette position est variable chez un même patient en fonction du moment de l'enregistrement, ce n'est donc pas une position reproductible. Elle est sous l'influence de nombreux paramètres : forces de gravitation, activité neuromusculaire, état psychique et émotionnel, position du corps, respiration, niveau d'éveil...

Dans cette position, l'activité musculaire mesurée par électromyographie (EMG) est très faible. Néanmoins, elle n'est pas nulle. Ainsi, cette position dite de repos est à différencier de la position de relaxation profonde. (5)

1.1.4. La position de relaxation musculaire profonde (5)

Elle correspond à une activité électromyographique nulle, la musculature est en silence complet. Elle correspond à une ouverture buccale relativement importante, retrouvée par exemple durant les phases de sommeil. La distance interocclusale mesurée est dans cette position beaucoup plus importante, le freeway space allant de 5 à 12 mm. Cette position ne fait pas l'objet d'un enregistrement dans le cadre d'une réhabilitation prothétique.

1.1.5. L'espace libre d'inocclusion (ELI) ou espace interocclusal ou freeway space

Il correspond à la distance entre les surfaces occlusales maxillaires et mandibulaires lorsque la mandibule est en position de repos. Il s'agit de la différence entre la DVR et la DVO. Comme expliqué précédemment, la DVR n'étant pas constante, l'espace libre est variable.

1.1.6. La dimension verticale phonétique ou DVP (12, 19)

C'est la hauteur de l'étage inférieur de la face nécessaire à la prononciation correcte des phonèmes.

1.1.7. Conclusion

De nombreuses méthodes plus ou moins empiriques de détermination de la DVO ont été décrites dans la littérature. Samoian en a répertorié 47 (19), et aucune n'a été décrite comme plus fiable qu'une autre. (12) Parmi ces méthodes, on retrouve par exemple la méthode géométrique esthétique, la méthode phonétique, la méthode neuromusculaire, la méthode de déglutition, la méthode d'autodétermination par le patient ou encore la méthode céphalométrique (5).

Il n'y aurait pas une DVO correcte mais un intervalle, une zone de confort, dans laquelle plusieurs DVO sont acceptables. Cette zone est variable entre les individus et chez un même individu en fonction du temps. Elle est tributaire de nombreux paramètres et des capacités d'adaptation propres à chaque individu. Toute modification de la DVO implique la prise en compte de facteurs généraux, musculaires, articulaires, squelettiques et dentaires. (4)

Dans le cadre d'une réhabilitation globale, déterminer la DVO thérapeutique et la transférer sur l'articulateur sont des étapes essentielles. (3)

1.2. DVO & esthétique du visage

La notion d'équilibre facial est souvent retrouvée lorsqu'il est question de réhabilitations totales. De grands principes restent encore des références dans l'analyse de la globalité d'un visage, rendue possible par l'observation clinique et la photographie du visage du patient en occlusion, au repos et lors du sourire. (15, 16)

1.2.1. Les règles classiques

1.2.1.1. Le plan frontal

Les références faciales dans le plan frontal sont essentielles dans la sensation d'harmonie, comme :

- l'horizontalité de la ligne bi-pupillaire,
- l'orthogonalité de la ligne bi-pupillaire par rapport à l'axe sagittal médian,

- le parallélisme des lignes horizontales entre elles (ligne bi-pupillaire, ligne bi-commissurale, ligne ophriaque),
- l'égalité des trois étages de la face,
- la sensation de symétrie entre le côté droit et le côté gauche.

1.2.1.2. Le plan sagittal

Dans le plan sagittal, plusieurs paramètres sont à appréhender :

- le profil : droit, convexe, concave,
- la divergence mandibulaire : hypodivergence, mésodivergence, hyperdivergence,
- la proportion des étages : égalité des trois étages de la face,
- l'angle naso-labial : ouvert, fermé (conditionné par la position des dents au niveau de l'arc dentaire antérieur),
- le contact bilabial au repos sans tensions par équilibre des muscles péri-oraux,
- le sillon labio-mentonnier : marqué ou non,
- les plis faciaux.

1.2.2. La réalité clinique

Les règles classiques en esthétique ne représentent qu'un idéal. Un visage peut sembler harmonieux sans répondre à tous les canons de beauté.

Le parallélisme des lignes horizontales ne se vérifie pas toujours. Plusieurs types de dysharmonies horizontales existent. (15) Selon Margossian et Laborde, la ligne bipupillaire et le plan horizontal ne sont pas parallèles dans 20 % des cas. Le Ditramax® est un dispositif qui permet d'enregistrer les lignes faciales de référence et de les transposer sur le modèle en plâtre, ce qui permet une meilleure communication avec le laboratoire de prothèse et une meilleure intégration esthétique. (9, 20)

La glabelle, la pointe du nez et le menton sont des points de référence qui ne sont pas toujours alignés selon l'axe sagittal médian. Il s'agit de dysharmonies verticales. (15)

Les trois étages de la face ne sont pas systématiquement égaux ; le rapport entre les étages est très variable, même s'il existe une corrélation. (15) Le nombre d'or d'Euclide est un canon de l'esthétique mais ne se vérifie pas pour le visage. (1) La différence de hauteur entre les étages n'est pas un facteur de dysharmonie. (1)

Les côtés droit et gauche ne sont pas symétriques. (15) En réalité, l'asymétrie est harmonieuse. Selon Margossian et Laborde, notre œil accepte facilement de petites imperfections à ce niveau. Selon Jean-François Lasserre, la réalisation de chimères droites et gauches montre que la symétrie parfaite est moins plaisante que l'asymétrie modérée et que l'attractivité est plus importante pour la chimère gauche, reflet de nos émotions. On parle de dissymétrie lorsque l'asymétrie est trop importante et qu'elle influe sur l'esthétique du visage.

Les modifications dentaires étendues ont un impact sur l'esthétique et peuvent avoir une incidence sur la DVO. (21)

Une hyperdivergence marquée et la perte de l'occlusion labiale sont des limites à l'augmentation de DVO. (1, 11)

En ce qui concerne les grands édentements (et en particulier chez l'édenté complet), l'augmentation de la DVO a un effet de rajeunissement. En effet, les plis faciaux et les rides d'expression sont atténués, les perlèches disparaissent et l'aspect des lèvres et du menton surtout est modifié favorablement. (21)

L'esthétique reste un facteur subjectif, intuitif et macroscopique, mais qui guide notre décision thérapeutique puisqu'il constitue une limite à l'augmentation de DVO. Il s'agit d'un macro-indicateur dans la mesure où, selon certains auteurs, les retentissements sur le visage ne s'opèrent qu'à partir d'une augmentation de DVO de 5 mm au niveau incisif, du fait de la compensation des tissus mous. (4, 7, 21)

1.3. DVO & typologie squelettique

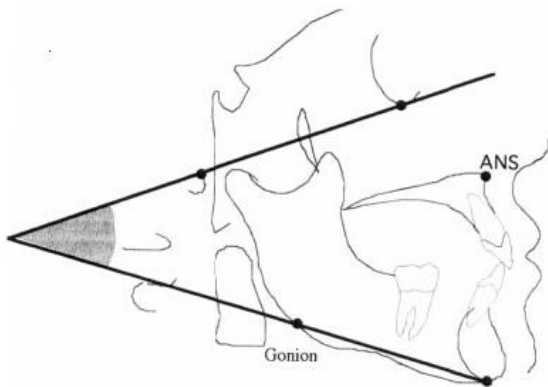
1.3.1. Typologie squelettique

L'analyse céphalométrique de la DVO permet de définir une tendance squelettique plus précise que l'analyse clinique pure. Les mesures réalisées à partir de points de repères dento-osseux sur la téléradiographie de profil sont plus fiables et plus reproductibles que celles réalisées à partir de points de repères marqués sur les tissus mous.

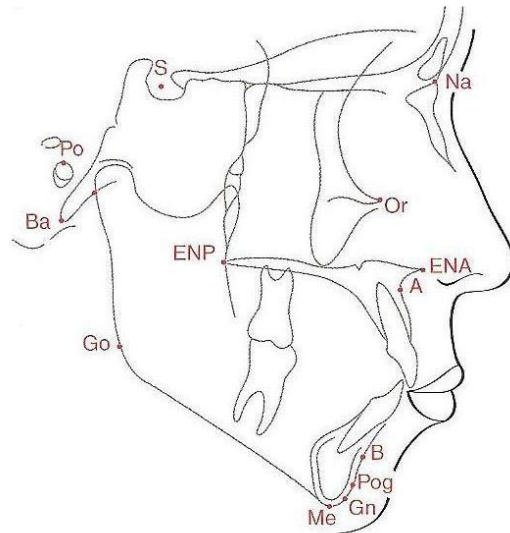
De nombreux auteurs ont proposé des analyses diagnostiques dans lesquelles les mesures du patient sont comparées à des normes.

On distingue d'une part la typologie squelettique verticale par rapport à la divergence de la mandibule : normo, hypo ou hyperdivergence. Dans l'analyse de Steiner par exemple, l'inclinaison de la mandibule par rapport à la base du crâne est calculée grâce à l'angle GoGn/SN. Le patient est dit normodivergent si cet angle est égal à 32° plus ou moins 5° . Donc, pour une valeur supérieure à 37° le patient est dit hyperdivergent et pour une valeur inférieure à 27° le patient est dit hypodivergent. Dans l'analyse de Tweed ou Ricketts, la divergence de la mandibule est évaluée par rapport au plan de Francfort en calculant l'angle FMA. (Fig. 1) La norme est égale à 25° ou 26° plus ou moins 3° . (22)

On distingue d'autre part la typologie squelettique sagittale : classe I, II, ou III squelettique définie par Ballard (qu'il faut différencier de la classe d'Angle dentaire). Rappelons ici que les classes II et III sont définies par un décalage au niveau antéropostérieur entre les bases osseuses maxillaire et mandibulaire. Dans les classes II, la mandibule est trop en arrière par rapport au maxillaire et dans les classes III, la mandibule est trop en avant par rapport au maxillaire. Les étiologies de ces anomalies sont variables et nombreuses. Dans l'analyse de Tweed notamment, la position du maxillaire et de la mandibule dans le profil est évaluée au moyen des angles SNA et SNB respectivement, ainsi que le décalage entre les bases maxillaire et mandibulaire, grâce à l'angle ANB (A étant le point sous-épineux, N étant le nasion, B le point supramental et S le centre de la selle turcique). (Fig. 2) La norme retenue est de 82° plus ou moins 2° pour SNA, 80° plus ou moins 2° pour SNB et 2° plus ou moins 2° pour ANB. (2, 5, 22)



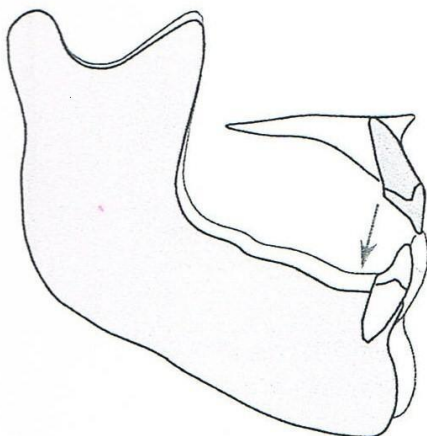
**Figure 1. Angle FMA formé par le plan de Francfort et le plan mandibulaire.
D'après Orthlieb, Laurent et Laplanche. (14)**



**Figure 2. Principaux points céphalométriques.
D'après M-J Boileau. (22)**

La diminution ou l'augmentation de la DVO a des conséquences sur la typologie verticale et sagittale. Une augmentation de la DVO peut aggraver une hyperdivergence ou une classe II squelettique (Fig. 3), mais peut améliorer une hypodivergence ou une classe III squelettique. (4)

L'objectif de la nouvelle DVO thérapeutique sera de ne pas accentuer de manière défavorable une typologie initiale marquée, l'idéal étant la tendance à la compensation de cette dernière.



**Figure 3. L'augmentation de DVO accentue la divergence.
D'après Orthlieb. (4)**

1.3.2. Position sagittale du maxillaire

La position sagittale du maxillaire et la DVO sont corrélées indépendamment de la typologie squelettique.

A partir d'un calcul de régression multiple, intégrant trois valeurs angulaires intrinsèques du patient, obtenues à partir de l'analyse céphalométrique (angle SNA : sellion-nasion-point A,

angle MD ou profondeur maxillaire: basion-nasion-point A, angle MP ou position maxillaire: point ptérygoïde-nasion-épine nasale antérieure), on peut estimer la DVO que devrait avoir le patient en convertissant l'angle de l'étage inférieur de la face obtenu (ENA-Xi-PM) en une distance exprimée en millimètres. (2)

1.3.3. Morphologie mandibulaire

L'ouverture de l'angle mandibulaire est en relation directe avec la DVO, pour une même position antéropostérieure du maxillaire.

Une formule mathématique de régression intégrant angle goniale et arc mandibulaire propose une valeur de l'angle ENA-Xi-PM et donc une estimation de la DVO. (Fig. 4)

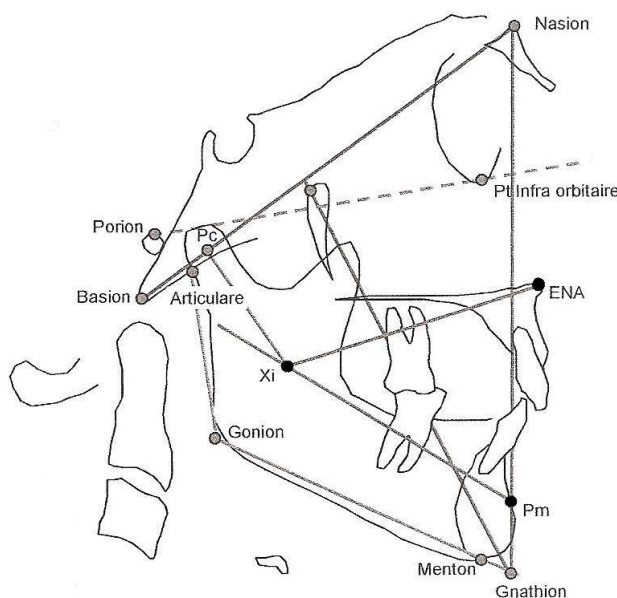


Figure 4. Angle ENA-Xi-PM.
D'après Slavicek, Pédinielli et Orthlieb. (2)

Une synthèse céphalométrique a été proposée par Slavicek, Pédinielli et Orthlieb :

- 1- Evaluer la typologie squelettique.
- 2- Evaluer quelle devrait être la DVO du patient en fonction de la position sagittale de son maxillaire.
- 3- Evaluer quelle devrait être la DVO du patient en fonction de la morphologie de sa mandibule.
- 4- Etablir un diagnostic.

A partir de ces calculs et à l'aide de calques, il est possible de reporter le nouvel angle ENA-Xi-PM et de tracer la nouvelle position mandibulaire. La nouvelle DVO est convertie en une valeur sur la tige de l'articulateur. (3)

Selon Ricketts, l'angle ENA-Xi-PM est égal à 47° plus ou moins 4° . D'après une étude sur 1900 individus adultes, Slavicek donne une valeur moyenne de $43,6^\circ$ plus ou moins $5,7^\circ$. (2)

La DVO dépend donc à la fois de la position sagittale du maxillaire et de l'anatomie mandibulaire au niveau de l'angle goniale. Il y a donc une relation entre la hauteur de

l'étage inférieur de la face, qui est une donnée variable, et des données osseuses basales qui sont stables.

Cependant, les résultats obtenus à partir des calculs ne sont précis qu'à plus ou moins 2° près. La céphalométrie n'est pas une vérité et ne donne qu'une tendance, c'est un outil d'aide à la prise de décision. (14) Il faut veiller lors de l'utilisation de ces corrélations à individualiser les résultats en fonction de la globalité du patient, en prenant en compte la typologie et le contexte dentaire.

1.4. DVO & fonctions

1.4.1. Fonctions occlusales

1.4.1.1. Centrage, calage, guidage

Les notions de centrage, de calage et de guidage définissant les rapports occlusaux ont été développées par Orthlieb.

Il définit le centrage comme une position de référence de la mandibule sans contrainte, le calage comme la stabilité de la mandibule et des dents et le guidage comme la direction des mouvements mandibulaires. (8) La DVO est associée au calage vertical de la mandibule et l'OIM assure un calage antéro-postérieur et transversal. Les guidages sont réalisés par l'intermédiaire :

- du guide incisif vers l'avant,
- du guide canin en latéralité.

C'est l'orientation des dents, leur anatomie et leurs rapports qui permettent une coordination statique et dynamique des arcades entre elles. La mandibule, et plus précisément sa position, est au cœur de la fonction occlusale.

1.4.1.2. Le concept sphéroïde de l'occlusion

L'organisation et le fonctionnement des arcades dentaires suivent un schéma sphéroïde représenté par les courbes de compensation.

La courbe de Spee est située dans le plan sagittal. Elle décrit une concavité supérieure en passant par les sommets cuspidiens vestibulaires des prémolaires et des molaires mandibulaires. Elle dépend donc de la morphologie mandibulaire ainsi que de l'orientation de la mandibule et du plan d'occlusion. Toute modification au niveau de la DVO aura des conséquences sur la courbe de Spee.

La courbe de Wilson est dans le plan frontal. Elle décrit une concavité supérieure en passant par les sommets cuspidiens vestibulaires et linguaux des molaires mandibulaires.

D'après Monson, ces courbes sont incluses dans une sphère de 4 inches de rayon (soit 10,16 cm) qui agence les dents de manière convergente vers la selle turcique. (Fig. 5) Elles jouent un rôle dans la mastication en évitant les interférences et participent à la stabilité de l'occlusion.

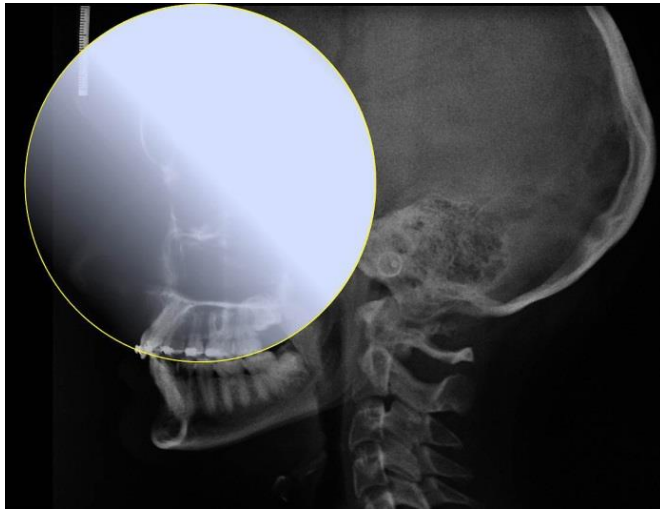


Figure 5 : D'après Monson, les courbes de Spee et Wilson sont incluses dans une sphère passant par les condyles et centrée sur la selle turcique. Selon JF Lasserre.

1.4.1.3. Le plan d'occlusion (4, 9)

Le plan d'occlusion passe par les sommets cuspidiens disto-vestibulaires des deuxièmes molaires mandibulaires et par le bord libre des incisives mandibulaires. Il est donc sous dépendance de l'orientation des dents, de la morphologie et de l'inclinaison mandibulaire. Toute augmentation de la DVO entraîne directement une modification du plan d'occlusion en le faisant basculer vers le bas et vers l'avant. Son orientation et sa position pourront être modifiées et optimisées prothétiquement.

1.4.1.4. L'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM)

L'OIM est définie comme une position caractérisée par le maximum de contacts dentaires inter-arcades. Le centrage et le calage de la mandibule se fait dans cette position lors de la déglutition. C'est aussi une position de passage obligatoire en fin de cycle masticatoire avant la déglutition. (10)

Les rapports d'occlusion privilégiés pour assurer ce calage vertical sont représentés par les rapports d'occlusion en classe I d'Angle, appelée aussi normocclusion.

Des rapports stables peuvent être obtenus en classe II et III également, même si les rapports interdentaires ne sont pas aussi coordonnés et harmonieux par rapport au guidage obtenu en classe I.

L'objectif final de toute réhabilitation prothétique globale est de potentialiser les fonctions occlusales pour favoriser des fonctions manducatrices efficaces. Les réhabilitations totales adhésives associées à une augmentation de DVO permettent l'optimisation des rapports interdentaires et inter arcades statiques et dynamiques ; c'est ce qui doit guider la décision thérapeutique.

1.4.2. *Efficiencia del guía anterior (GA) en los cambios de DV*

Au niveau antérieur, le guidage est un facteur occlusal à appréhender pour fiabiliser et pérenniser tout traitement prothétique. L'objectif de ce GA est d'assurer une désocclusion des secteurs postérieurs en propulsion.

Ce sont de manière préférentielle les faces palatines des dents antérieures maxillaires qui assurent le contrôle occlusal des mouvements mandibulaires. On parle de pentes de guidage.

La pente incisive se visualise dans le plan sagittal et correspond à l'angle formé par la face palatine des incisives centrales maxillaires et le plan horizontal de référence. Cette notion est en relation directe avec la pente condylienne puisque la pente incisive est en moyenne supérieure de 10° à la pente condylienne. Le guide incisif ou protrusif peut être immédiat ou retardé. Un guide immédiat et progressif est préférable à un guide retardé (béance) afin d'éviter les risques d'interférences propulsives ou latérales.

Les relations occlusales au niveau antérieur sont étudiées dans les trois plans de l'espace.

- Dans le plan sagittal, la classe dentaire, le surplomb antérieur et l'angle inter-incisif sont analysés.

La classe I ou normocclusion est définie au niveau canin comme la mésialisation de la canine mandibulaire d'une demi-dent par rapport à la canine maxillaire. Chez l'homme, le rapport normal est qualifié de une dent / deux dents ou $\frac{1}{2}$. La petite dimension des incisives centrales mandibulaires par rapport aux incisives centrales maxillaires fait que les premières ne sont en rapport qu'avec les deuxièmes.

Le surplomb ou overjet est défini dans le plan antéropostérieur comme la distance horizontale entre le bord libre des incisives maxillaires et la face vestibulaire des incisives mandibulaires. Sa valeur moyenne est de 2 mm environ mais il peut être compris dans une fourchette allant de 2 à 4 mm.

L'angle inter-incisif est l'angle formé par les axes corono-radicaux des incisives centrales maxillaires et mandibulaires. Selon Steiner, sa valeur idéale est de 131° .

- Dans le plan frontal, le recouvrement incisif est mesuré. Ce recouvrement ou overbite est évalué dans le sens vertical et il correspond au recouvrement des incisives mandibulaires par les incisives maxillaires. Il est compris entre 2 et 4 mm, sa valeur moyenne se situant entre 2 et 2,5 mm. Si le recouvrement est diminué, on parle d'infraclusion et s'il est augmenté de supraclusion. (4, 15, 22)
- Dans le plan transversal, l'arcade mandibulaire est normalement circonscrite par l'arcade maxillaire.

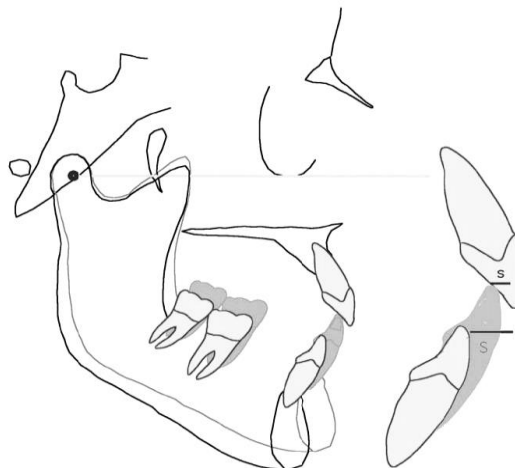


Figure 6. L'augmentation de la DVO diminue le recouvrement et augmente le surplomb S. D'après Orthlieb. (11)

Une diminution de la DVO engendre une diminution du surplomb et une augmentation du recouvrement tandis qu'une augmentation de la DVO engendre une augmentation du surplomb et une diminution du recouvrement. (4) (Fig. 6)

Toute modification de la DVO influence directement le GA. Donc le GA guide la réflexion thérapeutique. Ainsi, le maintien ou l'obtention de contacts antérieurs fonctionnels sera un des objectifs occlusaux décisifs pour déterminer l'importance des changements possibles.

1.4.3. Phonétique (10, 15, 19, 23)

Les tests phonétiques sont, encore de nos jours, enseignés et pratiqués lors de la réalisation de prothèses totales amovibles. On peut aussi les utiliser pour réaliser des réhabilitations fixes étendues, qui intéressent les secteurs antérieurs.

Les tests phonétiques sont utilisés pour évaluer la dimension verticale phonétique. (10)

C'est la prononciation du phonème S qui semble être la méthode la plus fiable. Silverman (19) a défini la « S position » comme une position « mandibulo-maxillaire phonétiquement indépendante de la volonté, de la présence ou de l'absence des dents, reproductible, et la plus proche de la DVO ». (19) A l'issue des tests, une prononciation correcte des sons est associée à une DVP correcte tandis qu'une dysphonie signe une DVP inappropriée, sur ou sous-évaluée. (19)

La DVP permettrait de calculer la DVO. En effet, la DVO peut être calculée en soustrayant à la DVP l'espace libre d'inocclusion phonétique minimum (ELIPM), conventionnellement de 1,5 mm. Ainsi, $DVO = DVP - ELIPM$. C'est la méthode de détermination phonétique de la DVO. (19) Elle reste une méthode empirique puisqu'elle prend en compte une valeur fixe de l'ELIPM.

Les tests phonétiques servent aussi à vérifier une bonne acceptation de la reconstruction prothétique provisoire et définitive, validant la DVO mais aussi la forme, la longueur et la position des dents. La prononciation du S surtout mais aussi du Z, du P, du B et du M par exemple permet de tester les modifications apportées à la DVO. En ce qui concerne le S et le Z, la langue est en rapport avec les incisives mandibulaires, la pointe se situant au niveau de leur face linguale. Pour les consonnes P et B, la langue est positionnée au même endroit mais leur prononciation nécessite en plus un contact bilabial aisé. Pour la prononciation du M, la langue ne participe pas mais les lèvres doivent se toucher. (16, 23, 24)

Selon Orthlieb, la réalisation des tests phonétiques lors de l'essayage de maquettes d'occlusion en cire comportant des bourrelets plus ou moins épais ne peut être une méthode précise.

D'après les critères de Palla, la nouvelle DVO doit permettre une absence de contacts dentaires pendant la phonation. (10)

En réalité, les tests phonétiques seraient plutôt un indicateur parmi d'autres de validation de la nouvelle DVO, après mise en place d'un traitement provisoire et après

une période d'adaptation d'au moins un jour, plus qu'un moyen fiable et reproductible d'enregistrer le rapport intermaxillaire pour déterminer la DVO thérapeutique. (1, 11)

1.4.4. Espace libre d'inocclusion (1, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 19)

Selon Palla, il doit exister un espace libre d'inocclusion ou espace interocclusal, c'est-à-dire une absence de contacts dentaires durant la position de repos. Les valeurs de cette inocclusion physiologique s'étaleraient suivant les patients entre 1 et 5 mm et la moyenne se situerait aux alentours de 2 mm.

Selon certains auteurs, l'ELI serait en relation avec la classe squelettique : diminué dans les classes III et augmenté dans les classes II.

Cet ELI correspond à la différence entre la DVO et la DVR. C'est la distance mesurée entre les bords libres incisifs maxillaires et mandibulaires. Ainsi, $DVO = DVR - ELI$. (1) C'est la méthode neuromusculaire de détermination de la DVO. Mais l'activité neuromusculaire n'étant pas constante en fonction du temps, la mesure de la DVR est variable ; donc l'amplitude de l'ELI est variable d'un sujet à l'autre mais aussi chez un même patient en fonction du moment de la mesure.

Prendre en compte ce facteur pour déterminer la DVO paraît être une méthode insuffisante. Si un ELI d'au moins 2 mm est mesuré initialement, on pourra supposer que la DVO peut être augmentée sans danger, même si ce déterminant n'est pas d'une grande précision. En revanche, la règle empirique selon laquelle on ne peut augmenter la DVO que de la valeur de l'ELI est abandonnée. En effet, dans des cas où la DVO est augmentée de manière importante au niveau incisif (5 mm), un ELI semble se rétablir naturellement.

1.4.5. Adaptabilité neuromusculaire

De nombreuses croyances sont associées à l'augmentation de la DVO, notamment l'hyperactivité musculaire qu'elle entrave. Or, des études dans lesquelles l'activité des muscles masticateurs (en particulier du masséter) est évaluée par électromyographie (EMG) soutiennent l'hypothèse que l'augmentation de la DVO provoque, à l'inverse, une relaxation musculaire. (25) Cette relaxation musculaire serait l'un des premiers mécanismes d'adaptation à se mettre en place (6, 7), associée à une augmentation de la longueur des fibres musculaires. (Fradéani, conférence Deauville CNO, mars 2015)

Des symptômes associés subjectifs sont parfois relatés comme la survenue de maux de tête, de morsures, de claquements, de grincements, de douleurs dentaires, de fatigue musculaire ou encore de difficultés à mastiquer ou à parler. Ils apparaissent lorsque le système neuromusculaire est dépassé, mais les études publiées sur le sujet révèlent que ces symptômes ne sont que transitoires et qu'une période d'adaptation d'un jour à quelques mois peut être nécessaire. (6, 7, 25)

La capacité d'adaptation varie d'un patient à l'autre. Le potentiel d'adaptation diminue avec l'âge. Certaines pathologies, les facteurs psychiques ou le stress, par exemple, ont un impact

sur le système neuromusculaire. Dans ces situations où le potentiel d'adaptation est réduit, une augmentation progressive de la DVO, faisant appel à plusieurs phases transitoires, est préconisée. (1, 4)

Une augmentation de la DVO à l'aide d'une thérapeutique fixée est mieux tolérée par le patient, l'adaptation étant plus rapide. (6)

Selon Palla, la musculature est capable de compenser une augmentation de DVO de plusieurs millimètres. (10)

Malgré un manque de données sur le sujet, les études actuelles ont montré qu'une augmentation de la DVO jusqu'à 5 mm au niveau incisif est une procédure fiable et sans danger. (6) Le système neuromusculaire semble être le système le plus adaptable de l'appareil manducateur.

1.4.6. Adaptabilité de l'ATM

Augmenter la DVO va entraîner des changements géométriques au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire.

La capacité d'adaptation de l'ATM semble relativement importante puisque des variations condyliennes à la fois sur les plans sagittal et vertical sont tolérées. (8, 9, 26, 27)

Sur le plan sagittal ou antéropostérieur, en effet, différentes positions thérapeutiques peuvent être adoptées en fonction du cas clinique : l'OIM peut être en RC ou en antéposition plus ou moins marquée (engrènement mésial). Dans la plupart des cas, l'OIM initiale est maintenue comme position thérapeutique. Dans d'autres situations plus complexes, notamment dans les réhabilitations étendues, la position thérapeutique choisie ne peut être que la RC du fait de sa reproductibilité (engrènement neutre). L'antéposition (position dans laquelle les condyles sont avancés de quelques millimètres par rapport à la RC) est une position difficile à gérer dans la précision des enregistrements.

Dans le plan frontal, les variations vont concerner la DVO. Toute modification de la DVO a un impact sur l'ATM en provoquant une rotation de la mandibule autour d'un axe charnière passant par les condyles. L'amplitude d'ouverture du patient est à évaluer. La valeur moyenne retenue correspond à une amplitude de trois travers de doigts en position bouche grande ouverte, les valeurs physiologiques s'étalant de 35 à 50 mm. (16) Notons que l'étude de l'enveloppe des mouvements articulaires a montré que plus la mandibule s'ouvre plus les déplacements transversaux et sagittaux mandibulaires sont limités. A l'ouverture maximale, plus aucun mouvement n'est possible. Ceci est parfaitement illustré par le rhomboïde de Posselt (Fig. 7), qui modélise de manière tridimensionnelle le déplacement du dentalé ou point interincisif mandibulaire. Il faut donc avoir à l'esprit que plus nous allons augmenter la DVO, moins les déplacements mandibulaires seront amples.

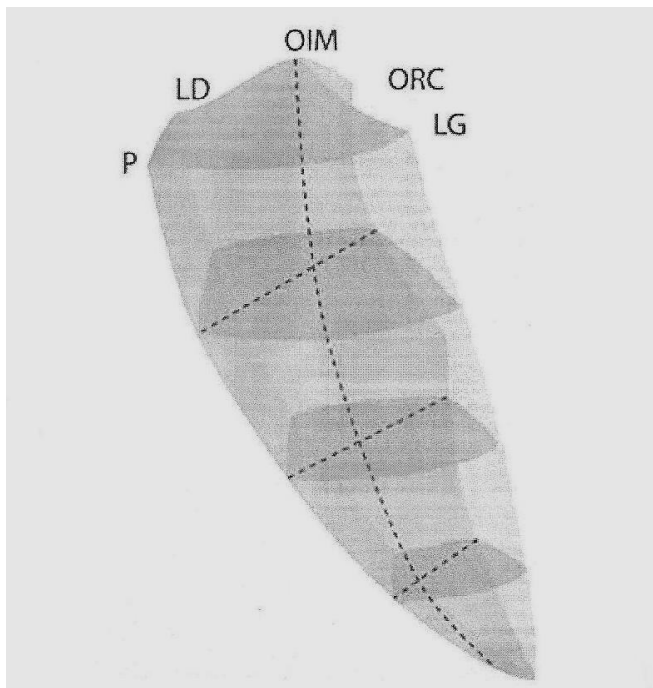


Figure 7. Le rhomboïde de Posselt, enveloppe tridimensionnelle du déplacement du dentale.

**P= propulsion ; LD= latéralité droite ; LG= latéralité gauche ; OIM= occlusion d'interuspidie maximale ; ORC= occlusion en relation centrée.
D'après Jean-François Lasserre.**

Lorsque l'on augmente la DVO, le transfert des informations sur l'articulateur est essentiel. L'axiographie peut être utile dans certains cas. (28) L'intérêt est que l'enregistrement est réalisable avec des variations au niveau de la dimension verticale. Le tracé obtenu permet la visualisation du déplacement des condyles droits et gauches et donc de l'axe charnière. La pente condylienne correspond à l'angle formé par le trajet condylien lors de la propulsion et le plan horizontal de référence. Elle peut être ainsi mesurée et peut servir à la programmation de l'articulateur. Elle est en moyenne d'environ 50° et elle est environ inférieure de 10° à la pente incisive. Dès lors que le guide antérieur est modifié, les valeurs de la pente condylienne à 5 mm de propulsion varient. La pente condylienne est directement sous l'influence du guide antérieur.

Le risque iatrogène d'une augmentation de DVO est de ne pas positionner les condyles dans leur fosse de manière stable sur le plan orthopédique, ce qui peut entraîner pincement articulaire et contractions musculaires notamment. Mais une augmentation de DVO de 1 mm au niveau incisif entraîne une rotation au niveau du condyle de 1° et un déplacement du complexe condylo-discal de 0,1 mm. Ce mouvement physiologique est sans conséquences au niveau d'une ATM saine. (9)

L'ATM dispose donc d'une capacité à s'adapter rapidement à des variations concernant la DVO. Nous retiendrons qu'une augmentation de DVO de 5 mm au niveau incisif au niveau d'une articulation saine est sans risque pour les ATM si une bonne stabilité occlusale est obtenue.

1.5. DVO & dysfonction (7, 9, 10, 11, 23, 25)

Les dysfonctionnements peuvent être regroupés sous le terme de DAM (désordres de l'appareil manducateur) et comprennent :

- les dysfonctionnements musculaires,

- les dysfonctionnements articulaires réductibles (en début, milieu ou fin d'ouverture),
- les dysfonctionnements articulaires irréductibles,
- les phénomènes dégénératifs (arthrose). (23)

L'appareil manducateur est régi par quatre entités interdépendantes participant à son équilibre fonctionnel :

- les dents,
- les muscles,
- les articulations,
- le système nerveux.

Un problème au niveau d'un de ces quatre systèmes peut déclencher la rupture de cet équilibre. Un examen rigoureux permet le plus souvent de discerner une ATM saine d'une ATM pathologique ou atteinte de phénomènes dégénératifs.

La radiographie panoramique met en évidence les structures articulaires intègres ou non (asymétrie, aplatissements, irrégularités, déformations...). Des examens complémentaires peuvent être prescrits tels que l'IRM ou le scanner. (23)

Comme énoncé précédemment, l'augmentation de la DVO a un impact sur l'ATM en provoquant une rotation de la mandibule autour d'un axe passant par les condyles droit et gauche et ce mouvement est sans risque au niveau d'une ATM saine.

Selon Seligman et Pullinger, il existe des facteurs associés à une augmentation du risque de DAM, à savoir :

- une béance antérieure,
- une occlusion croisée,
- un surplomb de plus de 6 mm,
- un écart supérieur à 2 mm entre la relation centrée et l'OIM,
- la perte des dents postérieures.

Cependant il n'existe pas de preuve établissant que les variations de DVO peuvent déclencher un DAM, contribuer à l'entretenir ou à l'aggraver. (25)

Mais au niveau d'une ATM pathologique ou présentant des phénomènes dégénératifs, une augmentation trop brutale peut entraîner des contraintes articulaires qui dépassent le potentiel d'adaptation.

Par exemple en cas d'arthrose, la capacité de rotation de la mandibule est réduite du fait de l'altération des structures articulaires. (Fig. 8) L'aplatissement condylien ne permet qu'une faible augmentation de DVO, de l'ordre de 2 mm au niveau incisif. Une augmentation plus importante engendrerait trop de contraintes au niveau de l'ATM. Dans ces situations, il est suggéré de tester les variations à l'aide de phases thérapeutiques transitoires, l'adaptation pouvant durer plusieurs mois. (1, 11)

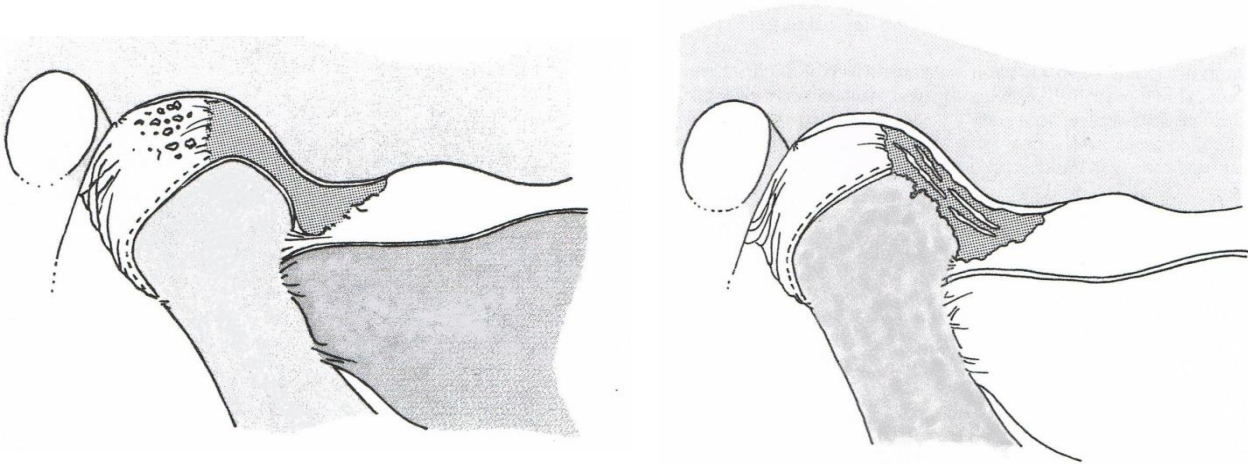


Figure 8. Schéma d'une ATM saine versus schéma d'une ATM arthrosique. D'après Dawson. (17, 18)

Variation de DVO et DAM ne sont donc pas incompatibles, mais les dysfonctions constituent des limites à l'augmentation de DVO. La littérature n'est pas très riche dans ce domaine mais il faut veiller à éviter les surpressions au niveau articulaire.

1.6. Altération des tissus dentaires & compensation

Malgré une usure généralisée plus ou moins sévère, la DVO n'est pas toujours altérée. En effet, la DVO initiale peut être maintenue grâce à des mécanismes de compensation. (6, 7, 9, 16, 29, 30, 31, 32) Par ailleurs, Ormianer et Gross (7) ont démontré qu'après un traitement avec augmentation de DVO, la tendance au retour à la DVO initiale est minime.

1.6.1. Situations avec absence d'altération de la DVO

- « L'égression compensatrice »

Il existe des mécanismes d'« égression compensatrice ». C'est-à-dire que, comme son nom l'indique, les dents s'égressent pour compenser une usure des tissus dentaires. Le complexe alvéolo-dentaire se remanie progressivement au fur et à mesure de la perte tissulaire, de sorte que la DVO reste inchangée.

- Anomalies du plan d'occlusion

Il y a eu des phénomènes de migration au niveau postérieur, soit par version, soit par égression, soit par une combinaison des deux, ce qui a modifié le plan d'occlusion sans altérer la DVO.

- Stop vertical

Au moins un couple de dents antagonistes au parodonte résistant a suffi à bloquer la DVO en réalisant un stop vertical.

- *Usure antérieure*

Dans certains cas, le patient a pour habitude de propulser la mandibule, se positionnant en bout à bout incisif. Les bords libres des incisives sont usés mais les dents postérieures sont intactes.

1.6.2. Situations avec perte de DVO

Plusieurs situations cliniques sont responsables d'une altération de la DVO :

- *La perte de calage postérieur associée à la perte de calage antérieur* (perte de substance antérieure, migrations antérieures).

- *Les édentements en quinconces non compensés.*

- *Les phénomènes d'usure rapide : attrition et/ou érosion.*

- *Un hypodéveloppement vertical.*

Dans ce cas, on ne parlera pas vraiment de perte de DVO, mais plutôt d'une limitation de cette dernière. En effet des phénomènes de serrage et de crispation dès le plus jeune âge peuvent empêcher un développement du sens vertical normal. La DVO paraît faible, l'étage inférieur de la face semble réduit mais la situation dentaire est saine. L'observation d'une radiographie panoramique peut mettre en évidence des apex proches de la corticale.

En résumé, usure ne signifie pas perte de DVO, qui implique une perte de calage à la fois au niveau postérieur et antérieur.

Cependant, même sans perte de DVO, il peut sembler avantageux de surélever la DVO pour raisons prothétiques, esthétiques et fonctionnelles. (30, 33) Cela permet notamment:

- de créer de l'espace pour les matériaux en vue de restaurer les secteurs postérieurs, antéro-mandibulaires ou antéro-maxillaires,
- de normaliser le plan d'occlusion et/ou de rétablir une occlusion physiologique,
- d'améliorer ou de rétablir un guide antérieur,
- d'améliorer l'esthétique,
- d'éviter ou de minimiser le besoin d'élongation coronaire chirurgicale,
- d'éviter ou de minimiser la nécessité de traitement endodontique (Fradéani, Conférence CNO, Deauville, mars 2015),

tout en respectant le concept de la dentisterie invasive a minima puisque le tissu dentaire est préservé au maximum. Au lieu de créer de la place en préparant les dents, de l'espace est obtenu en augmentant la DVO.

Dans certaines situations cliniques, la quantité de tissu dentaire restante peut être très faible et la longueur coronaire très réduite. Un moyen efficace et peu invasif d'obtenir ou de compléter l'augmentation de la DVO peut être la traction orthodontique, en utilisant des forces lourdes et en procédant éventuellement à une fibrotomie pour égresser les dents sans entraîner tout le parodonte. L'augmentation de la DVO pourra également être associée à une élongation coronaire chirurgicale, cependant cette technique n'est pas recommandée car elle est consommatrice de tissu osseux et ne répond pas au principe d'économie tissulaire.

1.7. Conclusion

Parmi les différents paramètres abordés ci-dessus, nous n'en retiendrons que sept comme déterminants dans le choix de la modification de la DVO en prothèse fixée.

Les déterminants dentaires :

- 1- **Les fonctions occlusales** : centrage, calage et guidage.
- 2- **Le guide antérieur** : relations occlusales au niveau antérieur (surplomb et recouvrement).
- 3- **La hauteur prothétique disponible** : au niveau antérieur et postérieur, qui est essentielle et qui sera développée dans le chapitre suivant.

Ces indicateurs donnent des informations à 1 mm de précision. (4)

Les déterminants squelettiques :

- 4- **La dimension squelettique** : elle regroupe
 - . La classe squelettique,
 - . La position sagittale du maxillaire,
 - . La morphologie de la mandibule.

Ces paramètres permettent d'obtenir des informations à 2 ou 3 mm près. (4)

Les déterminants généraux :

- 5- **L'adaptabilité neuromusculaire.**
- 6- **La capacité d'adaptation de l'ATM.**

Ces facteurs nous donnent des informations de 3 à 5 mm près. (4)

- 7- **L'esthétique et l'harmonie du visage.**

Ce déterminant donne des informations à 5 mm près environ. Rappelons que l'impact d'une augmentation de DVO sur les tissus mous n'intervient qu'à partir de 5 mm au niveau incisif. (4, 7, 21) Ce paramètre, est un des critères d'évaluation principaux. Son caractère intuitif, ne signifie pas pour autant qu'il est imprécis. Il fait appel au sens clinique du praticien et au sens esthétique.

Malgré un manque de données sur le sujet, de récentes revues de littérature concluent qu'augmenter la DVO jusqu'à 5 mm au niveau incisif grâce à une thérapeutique fixée est une procédure sans risque. (6, 7) D'autres études sont nécessaires pour tester la fiabilité d'augmentations plus importantes.

Augmenter la DVO est donc possible à condition de maîtriser les paramètres à prendre en compte et d'appréhender le patient dans une dimension globale. La règle d'or de Koïs (1995) (10) est toujours d'actualité : augmenter la DVO seulement du « minimum nécessaire pour satisfaire les objectifs de la restauration ».

A présent, nous allons tenter de montrer comment l'adhésion et les nouveaux matériaux permettent la gestion de la hauteur prothétique.

2. Apport de l'adhésion et des nouveaux matériaux sur la gestion de la hauteur prothétique

2.1. La hauteur prothétique

La hauteur prothétique disponible doit à la fois être suffisamment importante pour permettre le collage, avoir une épaisseur de matériau suffisante pour recréer une anatomie occlusale adéquate et permettre la rétention des pièces scellées, sans être trop importante pour ne pas avoir un rapport couronne-racine défavorable. Elle est sous l'influence directe de la DVO, et le plan d'occlusion doit être défini harmonieusement de sorte que la courbe de Spee partage équitablement une hauteur prothétique maxillaire et mandibulaire. (4, 29)

Malgré une augmentation de DVO, la hauteur prothétique peut demeurer insuffisante. L'ingression orthodontique peut être une option intéressante à condition d'avoir une quantité de tissu dentaire résiduelle suffisante.

L'articulateur est un outil indispensable. Rappelons que pour une même augmentation de DVO, les variations au niveau molaire, au niveau incisif et au niveau de la tige incisive de l'articulateur sont croissantes et respectent la règle des tiers. Par exemple, pour augmenter la hauteur prothétique de 1 mm au niveau molaire, l'augmentation est de 2 mm au niveau incisif et de 3 mm au niveau de la tige incisive. (Fig. 9) (11) Il faut donc bien veiller à évaluer la hauteur prothétique disponible au niveau antérieur et postérieur.

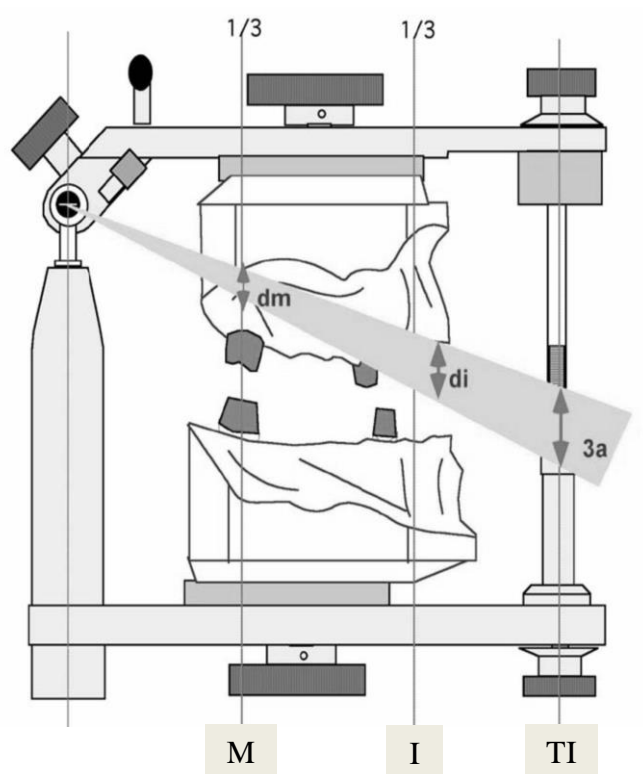


Figure 9. Schéma de la règle des tiers. D'après JD Orthlieb. (11)

Avant la démocratisation du collage, les patients atteints d'usure généralisée sévère étaient traités à l'aide de coiffes périphériques, de bridges ou encore de prothèses amovibles. (34) Mais l'apparition et le développement de nouveaux matériaux ont permis une gestion de la hauteur prothétique différente. L'innovation dans ce domaine a permis de s'affranchir des concepts classiques de préparation avec notamment l'abandon des principes d'optimisation de rétention pour le scellement des prothèses fixées. D'autre part, la finesse de l'épaisseur des matériaux diminue la hauteur prothétique disponible nécessaire, et donc l'augmentation de DVO nécessaire. La réalisation de préparations a minima est rendue possible, allant même jusqu'au concept du « no prep », à savoir collage sans aucune préparation (minifacettes, chips, restaurations adhésives de céramique ou RAC, table tops, onlays ou overlays en céramique...). (33, 35)

2.2. Les matériaux pour l'adhésion

Dans le cas de réhabilitations totales adhésives, les restaurations peuvent être de deux types :

- en composite (technique directe ou indirecte)
- en céramique.

Une bonne connaissance des matériaux utilisés est essentielle pour déterminer lequel choisir en fonction de la situation clinique.

2.2.1. La résine composite

2.2.1.1. La résine composite utilisée en méthode directe (36, 37, 38)

La résine composite peut être classée en plusieurs familles. Leurs indications sont décrites dans le tableau suivant. (Tableau 1)

Familles de composite		Viscosité	Indications
Macrochargés		Moyenne	Classe I et II. (Mais supplantés par les hybrides.)
Microchargés	Classiques	Moyenne	Classes III, V. (IV)
		Fluide	Classes V, microcavités, substitut dentinaire. (scellement des fissures)
	Renforcés	Moyenne	Classes III et IV.
		Compactable	Supplantés par les hybrides.
Hybrides (microhybrides et nanohybrides)		Moyenne	Dits « Universels » (sauf pour classe V)
		Fluide	Classes V, microcavités, substitut dentinaire. (scellement des fissures)
		Compactable	(Secteur postérieur)

Tableau 1. Classification des composites. D'après Raskin. (39)

Les composites hybrides ont des propriétés supérieures aux autres familles, que ce soit sur le plan mécanique ou esthétique. Ils sont considérés comme des composites de référence utilisables dans presque toutes les situations cliniques. (38)

2.2.1.2. La résine composite utilisée en méthode indirecte

A la différence des résines utilisées en méthode directe, celles utilisées en méthode indirecte bénéficient d'un traitement pour potentialiser leurs caractéristiques. La pièce prothétique subit une photopolymérisation intensive afin d'augmenter le taux de conversion de la résine pour obtenir une polymérisation quasi totale. (37, 38)

2.2.2. La céramique (37, 40, 41)

Plusieurs classifications des céramiques ont été utilisées :

- En fonction de leur microstructure (Tableau 2)
- En fonction de leur composition (Tableau 2)
- En fonction de leurs indications (Tableau 2)
- En fonction de leurs propriétés (Tableau 2)
- En fonction des techniques de mise en œuvre (Tableau 3)

CERAMIQUES / CLASSIFICATION

	<u>Microstructure</u>	<u>Composition</u>	<u>Indications</u>	<u>Aptitude au collage et résistance à la flexion</u>	
<u>Céramiques avec phase vitreuse</u>	Les céramiques vitreuses (matrice vitreuse et particules cristallines dispersées)	Céramiques feldspathiques	Feldspaths et feldspathoïdes (leucite)	Cosmétique Facettes Inlays onlays	Aptitude au collage
		Vitrocéramiques	Disilicate de lithium Fluoroapatite	Cosmétique Facettes Inlays onlays Matériau d'infrastructure pour couronnes unitaires antérieures	
	Les céramiques infiltrées (matrice cristalline et verre infiltré)	Al ₂ O ₃ (In-Ceram® Alumine) Al ₂ O ₃ + MgO ₂ (In-Ceram® Spinelle) Al ₂ O ₃ + ZrO ₂ (In-Ceram® Zircon)	Matériau d'infrastructure pour couronnes unitaires antérieures et postérieures Matériau d'infrastructure pour bridges antérieurs (Al ₂ O ₃) Matériau d'infrastructure pour bridges postérieurs (Al ₂ O ₃ +ZrO ₂)	Résistance à la flexion	
<u>Céramiques sans phase vitreuse</u>	Les céramiques polycristallines « oxyde » dites « haute performance » ou « pures de haute densité »	Al ₂ O ₃ Alumine ZrO ₂ Zircon	Matériau d'infrastructure pour couronnes unitaires postérieures Matériau d'infrastructure pour bridges antérieurs (Al ₂ O ₃) et pour bridges postérieurs (ZrO ₂)		

Tableau 2. Classification des céramiques en fonction de leur microstructure, de leur composition, de leurs indications, de leur aptitude au collage et de leur résistance à la flexion. (40, 41)

CERAMIQUES / MISE EN OEUVRE

		<u>Type de céramique utilisée</u>	<u>Exemple de marque</u>
<u>Mise en forme manuelle</u>	Stratification	Feldspathique Vitrocéramique	
	Pressée ou injectée sous pression	Vitrocéramique	Empress® (IVOCLAR VIVADENT) E.max ® (IVOCLAR VIVADENT)
	Barbotine avec infiltration de verre	Céramiques infiltrées	In-Ceram® (VITA)
<u>Mise en forme mécanique ou automatisée : céramiques usinées (lingotins, blocs ou cylindres)</u>	Fraisage par copiage	Céramiques infiltrées (lingotins In-Ceram® surtout)	Celay®
	FAO Fabrication Assistée par Ordinateur	Zircone	Degudent Cercon®
	CFAO Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur	Toutes céramiques haute densité, surtout : - Vitrocéramiques à base de disilicate de lithium (E.max ®) - Céramiques infiltrées (In-Ceram®) - Céramiques « oxyde » à base de zircone	Cerec® Procera®

Tableau 3. Classification des céramiques en fonction de la technique de mise en œuvre. (41)

2.3. L'adhésion : les principes

2.3.1. Le traitement de surface des interfaces

Le principe de l'adhésion repose sur la création d'une « couche hybride » efficace, décrite par Nakabayashi dans les années 80 (42). Il s'agit d'une interface mixte, constituée de tissu dentaire et de résine. (37, 42)

Dans les réhabilitations adhésives, il y a deux interfaces : l'interface dent/résine et l'interface résine/matériau (résine ou céramique). Le traitement de surface de la dent, de la résine et de la céramique est décrit dans le tableau suivant. (Tableau 4)

TRAITEMENT DE SURFACE

Dent

- . Traitement de l'émail : acide orthophosphorique à 37 % pendant 30 secondes
- . Traitement de la dentine : acide orthophosphorique à 37 % pendant 15 secondes.
- . Rinçage abondant.
- . Séchage, sans dessécher
- . Primer
- . Adhésif

Le traitement de la dent varie en fonction de la génération d'adhésif.

Il est décrit ici en utilisant un adhésif de 4^e génération ou de type MRIII.

Composite

- . Sablage à l'alumine de l'intrados de la pièce prothétique
- . Mordançage à l'acide fluorhydrique à 9 % ou non (car l'acide peut entraîner une perte de résistance du matériau).
- . Application d'un silane (mono ou bicomposant).
- . Adhésif.

Si la pièce a une épaisseur inférieure à 3 mm, on peut utiliser un adhésif photopolymérisant. Sinon, il faut utiliser un adhésif dual ou chémpolymérisant.

Céramique

Mordançable (avec une phase vitreuse)

- . Mordançage acide fort : acide fluorhydrique à 9% :
 - 90 à 120 secondes pour les céramiques feldspathiques
 - 20 secondes pour les vitrocéramiques pressées (Emax®)
- . Rinçage abondant et/ou bicarbonate de sodium.
- . Mordançage acide orthophosphorique 37% (élimination des carbonates).
- . Rinçage et séchage
- . Silane (mono ou bicomposant) pendant 1 min.
- . Séchage et chauffage.
- . Adhésif photo ou chémpolymérisant.

NB : Le mordançage et la silanisation ne suffisent pas pour les céramiques infiltrées qui ont une phase vitreuse égale à 5%. Le traitement de surface est donc le même que celui des renforcées.

Non mordançable (infiltrée ou renforcée)

- Traitement à l'acide fluorhydrique inefficace.
- . Traitement de surface par sablage ou traitement tribochimique :
 - Sablage de l'intrados à l'alumine 50 à 100 µm, pression 2,5 bars : améliore la rétention finale.
- Controverse au sujet de la zircone : le sablage compromettrait la résistance mais sa suppression ne permettrait pas une adhésion significative et durable. Il est donc conseillé de réduire la pression de sablage (30 à 50 µm).
- Traitement tribochimique. Dépôt de silice (système Rocatec ® par projection) : permet d'utiliser les propriétés du silane.
- . Adhésif dual ou chémpolymérisant.

Tableau 4. Les principes de l'adhésion : le traitement des interfaces. (37, 40, 41) (JF Lasserre)

2.3.2. *La colle*

Une fois le traitement des différentes surfaces terminé, le collage à proprement dit va pouvoir être réalisé.

- **Pour le collage de la céramique feldspathique**, l'utilisation d'une colle composite non adhésive Bis GMA dual ou photopolymérisable est préconisée. (JF Lasserre) (38)
- **Pour le collage des céramiques infiltrées et des céramiques renforcées**, si une adhésion élevée est recherchée (>30 MPa), une colle avec un potentiel adhésif propre est conseillée (4-META ou MDP). (37, 40, 41)
Si une adhésion importante n'est pas nécessaire (<15 MPa), un CVIMAR ou une colle auto-adhésive peut être utilisée.
- **Pour le collage des pièces composites**, une colle composite non adhésive est préconisée. (38)

2.4. **Place minimale requise selon les matériaux et les techniques de mise en forme** (Jean-Marc Chevallier, Guillaume Lazarini)

Dans la littérature, on retrouve surtout des indications concernant les épaisseurs de préparations en fonction du type de restauration choisi. Dans chaque situation il conviendra de respecter les recommandations du fabricant, qui diffèrent selon le type de matériau et sa technique de mise en œuvre et également en fonction du type de restauration envisagée et de sa localisation.

Dans les cas de « no prep », le technicien de laboratoire peut réussir à réaliser des facettes en céramique feldspathique de 0,2 à 0,3 mm. (33) Dans cette épaisseur, le technicien de laboratoire est très limité et ne peut inclure quasiment aucun effet. L'épaisseur est tellement fine que la finition se fera au cabinet après collage de la pièce prothétique.

La mise en œuvre par pressée en céramique Emax® permet de réaliser des pièces très fines (0,3 mm), mais pour les RAC occlusales, une épaisseur minimale de 1 mm est conseillée pour avoir une bonne résistance mécanique et éviter les perforations lors des retouches. (33)

En ce qui concerne les infrastructures en céramique injectée sous pression, il faut suivre les recommandations du fabricant, qui sont de l'ordre de 0,7 à 0,8 mm pour obtenir une chape de bonne résistance mécanique. (34)

Pour les céramiques avec infrastructure usinée (en zircone ou en alumine), l'épaisseur minimale idéale de la chape est de 0,6 mm. En dessous de 0,4 mm, il existe un risque de fracture du matériau. (41) Les fabricants ne descendent pas en dessous de certaines valeurs pour les épaisseurs de matériau. (Pour la zircone par exemple, la limite se situe à 0,4 mm, et pour l'E.max® à 0,3 mm.)

Au niveau des composites de laboratoire, obtenir de fines épaisseurs de matériau de l'ordre de 0,2 mm est plus facile à réaliser qu'avec de la céramique, mais le risque de fracture est le même.

Des différences majeures existent entre la mise en forme manuelle et l'usinage.

Le technicien de laboratoire travaille par addition et peut parvenir à des résultats extrêmement précis en réalisant des pièces de l'ordre de 0,2 à 0,3 mm. En revanche, cette technique est totalement « technicien dépendant ».

L'usinage permet d'atteindre des épaisseurs minimales de 0,3 à 0,4 mm, donc légèrement plus importantes. Il s'agit d'une technique de fabrication par soustraction, qui est dépendante du diamètre des fraises, de leurs vibrations et du fabricant. En outre, la précision de l'usinage est de l'ordre d'une dizaine de micromètres. (41) La technique automatisée confère à la mise en forme un caractère reproductible que ne possède pas la mise en forme manuelle, cette dernière faisant appel au sens artistique et à la précision du prothésiste.

3. Evolution des concepts gnathologiques sur l'augmentation de DVO

3.1. Evolution du concept de relation centrée (8, 9)

Obtenir une position mandibulaire reproductible, indépendante des dents, a été et est toujours une préoccupation en pratique odontologique. Mais depuis le début du 20^{ème} siècle, la notion de relation centrée a bien évolué.

En 1905, d'après Champion, une rotation mandibulaire dite « pure » est possible jusqu'à 20 mm d'ouverture au niveau incisif.

En 1930, la National Society of Denture Prosthetics donne une définition de la relation centrée, après études sur des crânes secs. « Le sujet est en position de relation centrée quand les têtes condyliennes sont dans une position la plus postérieure et que les mouvements de latéralisation sont encore possibles. »

En 1930 toujours, selon Gysi, la RC est le point de départ reproductible et physiologique de tous les mouvements mandibulaires excursifs en avant, en latéralité et d'ouverture.

En 1952, Posselt confirme le mouvement de rotation « pure » à partir de la RC. Il parle de « mouvement axial terminal » et définit la RC comme une position limite des mouvements mandibulaires. (cf diagramme de Posselt)

En 1964, selon Stuart, la RC nécessite un calage osseux.

En 1971, Farrar insiste sur le rôle du disque articulaire.

En 1973, Lundeen introduit la notion de « powercentric » et souligne l'implication du système musculaire.

En 1978, Moffet affirme la reproductibilité d'une position mandibulaire la plus reculée grâce à l'appui ligamentaire.

En 1984, durant le symposium de Newport, la définition de la RC est discutée : « la RC n'est pas la position la plus reculée, il doit y avoir interposition discale, il s'agit d'une position non forcée. »

En 1984 toujours, le congrès du Collège National d'Occlusodontologie (CNO) à Toulouse propose une définition : « La RC correspond à la situation de coaptation condylo-disco-temporale haute, simultanée, enregistrable à partir d'un mouvement de rotation, obtenue par guidage non forcé.

Suite à ces deux congrès, la manipulation en arrière forcée préconisée par l'école gnathologique est abandonnée au profit de la recherche d'une coaptation haute. C'est l'objectif de la manœuvre de Dawson. (17, 18)

En 2001, voici la définition donnée par le CNO dans son lexique :

« La RC correspond à la situation condylienne de référence correspondant à une coaptation condylo-disco-temporale haute, simultanée, obtenue par contrôle non forcé. Elle est réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrée à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire. »

Concomitamment, Jankelson développe le concept « myocentré » qui s'oppose au concept d'une relation articulaire de référence. La position est qualifiée de « relation habituelle de fonction » ; elle prend en compte des références musculaires et non des références osseuses et articulaires stables.

Slavicek (2002) et Okeson (2003) parlent de RC myostabilisée et modernisent la définition. Prendre en compte seulement la référence musculaire donne un caractère non reproductible aux positions mandibulaires. D'autre part, la référence articulaire est influencée par les muscles. Donc il semble cohérent de prendre en compte l'ensemble des structures anatomiques constituant l'ATM.

3.2. Abolition des mythes sur l'augmentation de la DVO

On pensait que la DVO était une valeur fixe, physiologique et individuelle.

Dans les années 80, Dawson pensait que la hauteur de l'étage inférieur de la face était fixée par la longueur des muscles contractés, et que cette longueur était constante. (17, 18)

On pensait que la DVO ne devait pas être modifiée.

Selon Dawson dans les années 80, augmenter la DVO est « presque toujours contre-indiqué ». (17, 18)

On pensait qu'après une augmentation de DVO, des compensations de type ingression avaient lieu pour revenir spontanément à la valeur initiale.

Dawson, par exemple, pensait que le volume interarcade était fait pour les dents et que toute augmentation de DVO entraînait une ingression des dents d'une valeur égale à l'augmentation, les muscles obligeant la mandibule à revenir dans sa position originelle. (17) Il peut en effet y avoir des compensations alvéolaires mais elles sont inconstantes (1, 11) et minimales d'après Ormianer et Gross en 1998. (7) De plus, le remodelage a surtout lieu dans les premiers mois, et il n'est pas possible de lui attribuer l'augmentation de DVO pour seule étiologie. (1)

On pensait qu'augmenter la DVO était un phénomène dangereux, et que toute modification entraînait des conséquences néfastes. (17, 18)

Christensen en 1970 conclut qu'augmenter la DVO entraîne des douleurs musculaires dues à une contraction musculaire excessive. D'autres symptômes tels que maux de tête, troubles articulaires ou encore mobilités dentaires sont décrits. (25)

En ce qui concerne la contraction musculaire, l'augmentation de la DVO provoque au contraire une relaxation des muscles élévateurs de la mandibule. (1) Ceci est bien illustré par le port des gouttières de relaxation musculaire qui augmentent la hauteur de l'étage inférieur de la face.

En ce qui concerne les autres symptômes, ils ne seraient que transitoires (6, 7). Leur étiologie semble être l'instabilité occlusale engendrée par l'augmentation de DVO et non l'augmentation de DVO elle-même. (25)

On pensait qu'il fallait augmenter la DVO progressivement. (1)

Dans les années 80, une augmentation progressive était préconisée mais le protocole d'augmentation de DVO en plusieurs étapes est plus complexe. En réalité, l'augmentation de DVO peut se faire en un seul temps. L'augmentation brutale de DVO jusqu'à 5 mm au niveau incisif n'est pas problématique dans la plupart des cas si une bonne stabilité occlusale est rétablie, sous réserve d'une ATM saine et d'une augmentation de DVO en RC. (1, 6, 7)

3.3. Apparition de l'approche centripète du cycle masticatoire

Marcel Le Gall et Jean-Francois Lauret se sont intéressés à l'analyse occlusale.

Le modèle classiquement admis consiste à demander au patient de réaliser des mouvements excursifs de propulsion et de latéralité, qui sont des mouvements centrifuges. Or les mouvements physiologiques réalisés lors de la mastication sont des mouvements centripètes.

C'est à partir de ce constat que Le Gall et Lauret ont proposé dans les années 2000 une nouvelle approche : l'analyse occlusale fonctionnelle centripète. (10)

4. Stratégie et chronologie dans une augmentation de DVO

Augmenter la DVO est un traitement complexe qui nécessite le recouvrement d'au moins une arcade. Nous avons étudié les stratégies de plusieurs auteurs.

4.1. Selon DAHL (6, 7, 25, 27, 31, 32, 34, 43, 44)

4.1.1. Le concept de Dahl

Dahl a été l'un des premiers à publier des articles sur l'augmentation de la DVO pour traiter les patients atteints d'usure dentaire sévère localisée. L'objectif de Dahl était de créer un espace interocclusal pour pouvoir restaurer les dents antérieures ayant perdu de leur substance, en provoquant une égression des dents postérieures et une ingression des dents antérieures.

Un premier article est paru en 1975, écrit par Dahl, Krogstad et Karlsen. Le dispositif utilisé est un appareil métallique coulé en cobalt-chrome, amovible, intéressant les surfaces occlusales et incisales des dents antérieures maxillaires. Il doit être porté 24 heures sur 24 par le patient, pendant 8 mois, pour permettre l'égression passive des dents postérieures jusqu'à ce qu'elles soient à nouveau en occlusion.

Dans une étude prospective en 1982, Dahl et Krogstad ont augmenté la DVO de 1,8 à 4,7 mm au niveau incisif. Ils ont démontré qu'il se produit une association de deux phénomènes : intrusion des dents maintenues par le dispositif (40 %), et supra éruption des dents non concernées par le dispositif (60 %). Dans les groupes de population jeune, il y a plus d'intrusion que d'éruption. En moyenne l'occlusion se rétablit en 6 mois, mais cette période peut durer jusqu'à 24 mois. Ce sont les contacts postérieurs sur les deuxièmes molaires qui se rétablissent en premier, puis l'occlusion se rétablit progressivement vers l'avant.

L'épaisseur du dispositif doit être directement reliée à la quantité d'espace nécessaire à créer. L'absence d'interférences de l'appareil avec les dents à égresser est un paramètre essentiel. Idéalement, une plateforme occlusale doit être créée pour assurer une transmission des forces suivant le grand axe de la dent. Des contacts occlusaux stables doivent être obtenus.

Une fois l'espace interocclusal créé, les dents antérieures sont restaurées par des coiffes périphériques en céramique, les techniques adhésives n'étant pas encore développées.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet d'augmenter la DVO en évitant la restauration de toute une arcade. La préparation a minima concerne surtout le secteur palatin, zone déjà affectée par l'érosion.

Le concept de Dahl permet d'augmenter la DVO de manière simple et peu onéreuse avec un coût biologique minime. Il s'inscrit dans le concept d'économie tissulaire.

4.1.2. Les limites

Le concept de Dahl est un processus dynamique. En phase préopératoire, il est impossible de prévoir avec certitude les contacts occlusaux qui seront obtenus après le traitement. En cours de traitement, la survenue d'interférences est inévitable. Si elles perdurent en fin de traitement, leur correction est essentielle.

La raison principale des échecs est l'absence de coopération des patients vis-à-vis du port du dispositif amovible.

Notons également qu'augmenter la DVO grâce à un dispositif de recouvrement partiel d'arcade entraîne des conséquences sur le complexe alvéolo-dentaire. Augmenter la DVO grâce à un recouvrement total d'arcade est une stratégie plus fiable, une occlusion stable est immédiatement établie ce qui entraîne peu de conséquences sur le complexe dento-alvéolaire.

4.1.3. Applications contemporaines

La technique de Dahl peut être transposée en utilisant des prothèses provisoires ou en utilisant les techniques adhésives (restaurations directes ou indirectes) au lieu d'un dispositif métallique amovible. (27) Des études ont été réalisées avec des dispositifs inamovibles et les taux de succès s'étalent de 83 à 100%, quel que soit l'âge et le sexe du patient. (31) Le concept est inchangé mais l'absence de coopération du patient à l'égard du traitement est un paramètre éliminé.

La technique peut aussi être transformée en utilisant un dispositif postérieur plutôt qu'antérieur, comme l'a fait Chana avec des restaurations postérieures en or collées. (31)

La procédure peut se faire en une ou deux étapes. En une étape, les restaurations définitives sont posées d'emblée, en sur-occlusion, ce qui entraîne une instabilité occlusale dans un premier temps et implique souvent des corrections a posteriori. Cela peut entraîner des risques vis-à-vis de la restauration (fragilisation, perte de substance, perforation...). C'est pourquoi la procédure en deux étapes est conseillée.

En deux étapes, il y a premièrement une phase d'augmentation de DVO à l'aide de restaurations transitoires en sur-occlusion. Ce n'est qu'une fois l'augmentation de DVO escomptée obtenue que les restaurations définitives sont mises en place.

De nombreux auteurs s'intéressent à la stratégie de Dahl pour augmenter la DVO. Par exemple Hemmings, en 2000, utilise la technique de restaurations des dents antérieures en composite direct et obtient une augmentation de DVO allant de 1 à 4 mm au niveau incisif. Gow et Hemmings, en 2002, utilisent des restaurations antérieures indirectes. Redman en 2003 se sert de composites antérieurs directs et indirects. Magne et Belser (27) en 2007 publient un article sur une technique combinant l'utilisation de la relation centrée et du concept de Dahl pour la restauration des dents antérieures atteintes d'usure.

Notons que l'orthodontie traditionnelle est également une stratégie efficace, fiable et prédictible pour augmenter la DVO et/ou la hauteur prothétique disponible.

4.2. Selon Francesca VAILATI (45, 46, 47, 48, 49)

Face à l'augmentation du phénomène d'érosion dentaire, l'université de Genève, dont fait partie F. Vailati, travaille sur une approche thérapeutique. F. Vailati propose une méthode : la « 3 step technique » pour traiter les patients atteints d'érosion à un stade avancé par réhabilitation totale adhésive. Au niveau antérieur maxillaire, la réhabilitation consiste en la réalisation de facettes en composite au niveau palatin et de facettes en céramique au niveau

vestibulaire. Cette technique est aussi qualifiée de technique bilaminaire ou sandwich et le protocole est présenté ci-après.

4.2.1. Etapes préliminaires

Il est indispensable d'identifier les étiologies de la perte tissulaire (consommation de boissons acides, vomissements, boulimie, reflux gastro-œsophagiens, habitudes iatrogènes...) pour éviter que le processus ne s'aggrave.

Des photos, des radios, des empreintes et un enregistrement par arc facial sont réalisés. Les modèles sont montés sur un articulateur semi-adaptable en OIM.

Le laboratoire réalise un wax-up maxillaire vestibulaire jusqu'aux premières molaires seulement.

La « ACE classification » (Anterior Clinical Erosive classification) ou classification clinique de l'érosion antérieure (45, 49) proposée par F. Vailati et U.C. Belser permet de situer le patient sur une échelle de sévérité, afin de s'orienter vers une option thérapeutique.

Les patients en classe ACE IV rentrent totalement dans les indications d'un traitement par technique bilaminaire. (Tableau 5)

4.2.2. Etape n° 1 : « first step »

A partir d'un wax-up réalisé par le technicien de laboratoire, une clef en silicone est fabriquée puis garnie de résine composite photopolymérisable et placée en bouche sur le patient. Une fois la clef retirée, le mock-up est en place, ce qui permet une bonne visualisation de la future restauration. La communication avec le patient est facilitée.

Le praticien peut valider cliniquement le plan d'occlusion et l'augmentation de DVO qui a été déterminée arbitrairement sur l'articulateur. C'est la « first step ».

Une fois cette étape réalisée, il est demandé au technicien de laboratoire de faire un wax up des surfaces occlusales des deux prémolaires et de la première molaire pour chaque quadrant.

4.2.3. Etape n° 2 : « second step »

Des composites provisoires postérieurs sur les faces occlusales des prémolaires et des premières molaires sont réalisés à partir de clefs réalisées sur les wax-up. Un open-bite est ainsi créé. C'est la « second step ».

(La restauration des dents antérieures mandibulaires à l'aide de composites directs est possible du fait de l'open-bite créé, mais pas systématique.)

Après cette étape, le protocole de l'université de Genève recommande une période arbitraire d'adaptation à la nouvelle DVO d'un mois.

4.2.4. Etape n° 3 : « third step »

De nouvelles empreintes sont réalisées, ainsi qu'un arc facial et un mordue occlusal antérieur afin de monter les modèles sur l'articulateur dans la nouvelle OIM.

C'est à ce moment que la technique de restauration des faces palatines des dents antérieures maxillaires est choisie.

Si l'espace interocclusal est faible, c'est-à-dire inférieur à 1 mm, des composites directs à main levée sont réalisés.

Si, en revanche, cet espace est supérieur à 1 mm, des composites indirects sont préférables et la fabrication de facettes palatines en composite est demandée au laboratoire.

Le collage des six facettes palatines en composite au niveau antérieur maxillaire (de 13 à 23) représente la « third step ». L'occlusion est stabilisée à la nouvelle DVO.

4.2.5. Etapes suivantes

A ce stade, même si les trois étapes de la technique sont terminées, le traitement n'est pas encore achevé.

Des facettes vestibulaires en céramique feldspathique au niveau du bloc incisivo-canin sont réalisées. Pour ce faire, un nouveau mock-up est réalisé. Les préparations pour les facettes respectent le principe du « minimal invasif ». Des facettes provisoires, fabriquées à partir de la même clef en silicone utilisée pour le mock-up, sont mises en place. Le collage des facettes a lieu deux semaines plus tard. Le guide antérieur est ainsi rétabli.

Le remplacement des composites postérieurs provisoires peut commencer. Le choix des restaurations prothétiques postérieures définitives se fait en fonction de la hauteur prothétique disponible et de la quantité de tissu dentaire restante : composites directs, onlays, couronnes.

Une fois le traitement accompli, le patient entre dans la phase de maintenance, au cours de laquelle il doit effectuer des visites de contrôle tous les six mois. S'il présente des habitudes parafunctionnelles, le port d'une gouttière occlusale est recommandé. Des gels de fluoruration peuvent être prescrits dans certains cas.

Cette technique de réhabilitation totale adhésive répond à ses principaux objectifs que sont l'arrêt du processus d'érosion, la préparation tissulaire à minima et la préservation de la vitalité.

CLASSIFICATION ACE

Classe ACE	Email Palatin	Email vestibulaire	Hauteur du bord libre	Dentine palatine	Vitalité pulpaire	Traitement
Classe 0	Préservé	Préservé	Préservée	Non exposée	Préservée	Pas de traitement restaurateur.
Classe I	Aminci	Préservé	Préservée	Non exposée	Préservée	Pas de traitement restaurateur. Mesures préventives.
Classe II	Perdu au niveau des zones de contact	Préservé	Préservée	Exposée au niveau des zones de contact	Préservée	Mesures préventives. Composites palatins directs ou indirects.
Classe III	Perdu	Préservé	Perte ≤ 2 mm	Exposée	Préservée	Mesures préventives. Facettes palatines en composites.
Classe IV	Perdu	Préservé	Perte > 2 mm	Exposée de manière très étendue	Préservée	Mesures préventives. Technique sandwich.
Classe V	Perdu	Significativement réduit voire perdu	Perte > 2 mm	Exposée de manière très étendue	Préservée	Mesures préventives. Technique sandwich. (expérimental)
Classe VI	Perdu	Perdu	Perte > 2 mm	Exposée de manière très étendue	Perdue	Mesures préventives. Technique sandwich. (très expérimental)

Tableau 5. Classification ACE selon F. Vailati et U.C. Belser. (45, 49)

4.3. Selon Mauro FRADEANI (15, 16, 21) (Fradéani, Conférence Deauville CNO, mars 2015)

Mauro Fradéani est très impliqué dans le domaine de la prothèse esthétique. Dans ses deux volumes *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée*, il propose une trame à suivre dans les cas de réhabilitations étendues en prothèse fixée. Cette démarche systématisée peut faire appel à des changements de DVO tout en s'inscrivant dans le concept MIPP ou « minimal invasive

prosthetic procedure ». Sa stratégie comprend de manière chronologique : l'analyse esthétique et fonctionnelle, la communication avec le laboratoire, la réalisation des prothèses provisoires, l'intégration biologique, la réalisation des prothèses définitives et la maintenance.

4.3.1. Phase provisoire

Dans le cadre de réhabilitations très étendues, faisant appel à deux arcades, Fradéani décrit la technique « pressée sur le modèle en plâtre ».

4.3.1.1. Au laboratoire

A partir du wax up diagnostique, le prothésiste réalise une clef transparente en acétate et quatre clefs en silicone pour chaque arcade.

La première clef est séparée en deux parties, une vestibulaire et une palatine ou linguale. Le prothésiste place successivement ces deux parties sur le modèle d'étude, ce qui met en évidence les différences entre la situation initiale et la situation prévue par le wax up, permettant ainsi de préfigurer les axes de préparation.

Le prothésiste réalise ensuite des préparations a minima de 0,8 à 1 mm des dents concernées par le traitement sur le modèle d'étude. La limite cervicale est élargie au-delà des collets pour permettre un bon effet réservoir lors du rebasage de la coque en résine. La surextension marginale est d'environ 0,5 mm.

Le plâtre est recouvert d'un isolant, la seconde clef en silicone est garnie de résine « dentine » et est positionnée sur le plâtre avant d'être polymérisée dans une machine hydropneumatique. Après cette polymérisation, la résine reste en place sur le modèle en plâtre. Les bords incisifs sont éliminés pour ménager de l'espace pour la résine « incisale ».

La troisième clef en silicone est remplie de résine « incisale » et est placée sur le modèle, le tout est à nouveau polymérisé.

A ce stade, la prothèse provisoire doit être contrôlée sur l'articulateur afin d'éliminer les suroccusions légères dues à l'expansion de prise de la résine lors de la polymérisation.

La prothèse est enfin affinée, polie, maquillée et glacée.

4.3.1.2. Au cabinet

La quatrième clef en silicone est envoyée au praticien afin de contrôler les axes lors de la préparation.

Les matrices transparentes en acétate permettent de vérifier les épaisseurs de préparation. Leur positionnement peut sembler difficile dans la mesure où le traitement concerne les deux arcades, c'est pourquoi il est important que les matrices englobent les surfaces anatomiques telles que tubérosités ou trigones par exemple.

Il existe deux méthodes qui permettent de vérifier l'absence d'interférences : le positionnement de la matrice en acétate transparente sur les préparations d'une part, et la vérification au moyen d'une pâte en silicone disposée dans les provisoires qui sont insérées en bouche sur les préparations au moyen de la matrice en acétate.

Une fois l'absence d'interférences vérifiée, les deux coques sont stabilisées sur les préparations à l'aide d'une pâte en silicone. Le patient est guidé en RC et l'occlusion est vérifiée.

La DVO doit normalement être vérifiée en prenant en compte la distance entre le collet de la canine maxillaire et celui de la canine mandibulaire homolatérale. (Ceci est plus précis que la prise en compte de la distance entre deux points cutanés.)

En revanche, la coque provisoire est étendue à environ 0,5 mm au-dessus du rebord dento-gingival comme expliqué précédemment.

Il faut donc d'abord mesurer la DVO sur le modèle, provisoires en place. Que l'on ait décidé de conserver ou de modifier la DVO initiale, la valeur mesurée cliniquement provisoires en bouche doit être supérieure d'environ 1 mm à celle mesurée sur les modèles. En effet cet écart de 1 mm correspond à l'extension marginale de la coque de 0,5 mm environ par arcade.

Pour le rebasage, la prothèse maxillaire est stabilisée sur les préparations avec une pâte en silicone tandis que la provisoire mandibulaire est rebasée, le patient étant guidé en RC. Puis la provisoire mandibulaire rebasée est maintenue en place pour procéder au rebasage de la provisoire maxillaire.

Après finition et polissage, les provisoires peuvent être scellées.

Remarque 1 :

Dans le cadre d'une réhabilitation complexe concernant les deux arcades, Fradéani conseille l'utilisation d'un guide de centrage fabriqué au laboratoire. Son objectif est identique à celui d'une clef, à savoir d'obtenir le même positionnement des provisoires sur le modèle en plâtre et dans la cavité buccale, mais la précision est meilleure. Il s'agit d'un dispositif en résine acrylique s'étendant aux régions anatomiques et fixé à la prothèse provisoire à l'aide de colle cyanoacrylate.

Au cours du rebasage, l'élimination des excès de matériau est facilitée et le guide est retiré.

Remarque 2 :

Lors de réhabilitation totales, il peut être compliqué d'intégrer toutes les informations thérapeutiques dans le premier jeu de prothèses provisoires.

L'importance des modifications esthétiques et fonctionnelles comme la modification de la DVO et du guide antérieur peut nécessiter la réalisation d'un second jeu de prothèses provisoires.

4.3.2. Des provisoires jusqu'à la réhabilitation finale

4.3.2.1. Empreintes

Dans les cas de réhabilitation globale, Fradéani conseille la prise de deux empreintes de la même arcade, afin d'être sûr d'avoir enregistré tous les détails.

4.3.2.2. Enregistrement de l'occlusion

Cela permet de monter les modèles en plâtre sur l'articulateur dans les mêmes rapports que les arcades entre elles. La technique la plus précise selon Fradéani est celle de la cire rigide rebasée dans un deuxième temps avec une pâte à l'oxyde de zinc eugéno.

Lorsque les deux arcades sont réhabilitées, il faut enregistrer les rapports en RC entre les dents provisoires d'une arcade et les dents préparées de l'autre, à la DVO choisie.

Trois cires doivent être réalisées : une première sur les préparations maxillaires alors que les provisoires mandibulaires sont en place, une seconde sur les préparations mandibulaires alors que les provisoires maxillaires sont en place et une troisième entre les préparations des deux arcades.

Fradéani propose de prendre deux points de références au niveau des collets des canines maxillaire et mandibulaire homolatérales. Comme expliqué précédemment, les références dentaires sont plus précises que les références cutanées.

Il conseille d'utiliser une plaque en cire rigide qui recouvre toute l'arcade hormis les dents antérieures afin d'éviter une propulsion réflexe. Une fois la plaque réchauffée mise en place, le patient est guidé en RC et le praticien vérifie à l'aide d'un compas que la DVO est la même que celle établie avec les prothèses provisoires.

La technique qui consiste en l'enregistrement de l'occlusion secteur 1 alors que les provisoires sont en place secteur 2, et inversement, est imprécise selon Fradéani, des risques d'imprécision dus à des déplacements des condyles étant à craindre.

4.3.2.3. Montage alterné

Le prothésiste monte d'abord le modèle des provisoires maxillaires grâce à l'arc facial. Il monte ensuite celui des provisoires mandibulaires.

Pour pouvoir permuter les modèles, il est important que les enregistrements entre les provisoires maxillaires et les préparations mandibulaires et entre les provisoires mandibulaires et les préparations maxillaires aient été pris en RC et à la même DVO.

Les trois cires d'occlusion permettent de vérifier le montage alterné.

Si des différences de DVO allant jusqu'à 2 mm sont constatées, elles peuvent être corrigées en jouant sur la longueur de la tige incisive.

Si la DVO entre un modèle des provisoires et un modèle des préparations (maître modèle) est plus haute que celle enregistrée entre les deux modèles des provisoires, la tige incisive ne touche pas la table. Il faut augmenter la valeur de la tige de la valeur de cette différence, avant le montage du maître modèle antagoniste, pour éviter d'avoir des dents trop courtes.

Si à l'inverse, la DVO entre un maître modèle et un modèle des provisoires est inférieure à celle entre les deux modèles des provisoires, la tige incisive touche la table mais le modèle maxillaire ne touche pas la cire d'occlusion. Si on ne modifie pas la valeur de la tige incisive, les dents seront trop longues. Il faut donc, dans ce cas, diminuer la valeur de la tige de la valeur de la différence de DVO, avant de monter le deuxième maître modèle.

Une fois les deux maîtres modèles montés, la tige est remise à zéro.

Si le déplacement de la tige incisive n'excède pas 2 mm, les éventuelles imprécisions occlusales en résultant seront facilement corrigibles lors des essayages.

4.3.2.4. Réalisation, essayage et mise en place

Un premier essai clinique est effectué après réalisation de l'infrastructure et un second au stade de biscuit. Un dernier essai clinique est réalisé une fois les prothèses terminées.

La mise en place des prothèses définitives constitue la dernière étape du projet thérapeutique. Cette phase est délicate et demande une attention particulière dans la mesure où une mise en place correcte est indispensable à la pérennité de la réhabilitation, tout comme l'entretien et la maintenance.

4.3.3. Conclusion

Fradéani différencie deux périodes de la vie :

- de la naissance à l'âge adulte : il présente la DVO comme évolutive,
- de l'âge adulte à la fin de vie : selon lui la DVO est adaptative. (21)

Réhabiliter les deux arcades en augmentant la DVO jusqu'à 5 mm suivant ce protocole est une stratégie fiable et sans danger. (Fradéani, Conférence CNO, Deauville, mars 2015)

4.4. Selon Adrian LUSSI (32, 34)

4.4.1. Traitement de l'érosion

Lussi s'est intéressé à la thérapie restauratrice de l'érosion. La première étape de la prise en charge du patient doit consister en l'identification des étiologies.

Selon lui, les raisons qui nécessitent un traitement sont les suivantes :

- Le déficit fonctionnel : la perte de substance tissulaire entraîne la perte de la morphologie dentaire et peut induire un déficit au niveau fonctionnel.
- L'esthétique : les dégâts causés par l'érosion ont des conséquences sur l'esthétique.
- La menace de l'intégrité de la structure dentaire et de la vitalité : il y a un risque d'exposition pulpaire.
- L'hypersensibilité dentinaire : si la dentine est exposée, le patient peut souffrir d'hypersensibilité dentinaire.
- La protection: l'objectif est de protéger les dents de l'attaque acide future et de stopper le phénomène d'érosion.

Selon Lussi, le traitement de l'érosion doit être conservateur, en utilisant les techniques adhésives, depuis l'application de bonding jusqu'aux réhabilitations totales adhésives par restaurations tout céramique collées. Selon lui, c'est le traitement qui doit s'adapter à la dent, et non la dent qui doit être adaptée au traitement. C'est donc en fonction de la quantité de substance tissulaire restante que la thérapeutique va être choisie. Il a ainsi établi une stratégie de traitement en fonction de la perte tissulaire et de la perte de DVO.

4.4.2. Stratégie

4.4.2.1. Perte de DVO inférieure à 0.5 mm : « Dentine sealing » et/ou restaurations directes en composites.

Même à un stade précoce, il est important de prendre en charge les patients atteints d'érosion. De nombreuses études ont montré l'efficacité de l'application de bonding ou de vernis sur les zones concernées en ce qui concerne la protection vis-à-vis de l'attaque acide, la prévention de l'apparition de lésions et la diminution de l'hypersensibilité. Cette opération doit être répétée tous les 6 à 9 mois.

Au niveau des faces occlusales, l'érosion engendre des îlots dentinaires. Ce sont des lésions très caractéristiques au sommet des cuspidés, de forme arrondie, atteignant la dentine. En périphérie de la lésion se trouve de l'émail sain, ce qui facilite le collage à ce niveau. Pour éviter l'aggravation de ces défauts, Lussi préconise de les traiter avec des composites directs. Les verres ionomères ne sont pas recommandés car ils se désintègrent dans un milieu acide.

4.4.2.2. Perte de DVO inférieure à 2 mm : Réhabilitation par composites directs.

Lorsque la perte de DVO est inférieure à 2 mm, Lussi recommande un traitement a minima à l'aide de reconstitutions directes en composite, à main levée, pour recréer l'anatomie occlusale originelle de la dent. Une faible augmentation de DVO de l'ordre de 1 à 2 mm est une procédure bien tolérée par les patients.

Notons que cette technique peut aussi être utilisée pour restaurer de petits défauts vestibulaires et palatins ou linguaux.

4.4.2.3. Perte de DVO supérieure à 2 mm : Réhabilitation par restaurations indirectes.

Lussi préfère privilégier les techniques reconstructives directes, moins invasives que les techniques indirectes.

En revanche, au niveau postérieur, si les lésions sont étendues à plus de deux tables occlusales et que la perte de DVO est supérieure à 2 mm, il préconise le recours à une technique indirecte, en composite ou en céramique de type onlays ou overlays.

De plus, lorsque le degré de sévérité de l'atteinte nécessite une reconstruction des dents antérieures maxillaires, les facettes en céramique avec ou sans préparation trouvent leur indication.

Cette stratégie prouve qu'il est possible de combiner traitement esthétique et fonctionnel tout en respectant le principe d'économie tissulaire.

4.4.2.4. Perte de DVO supérieure à 4 mm : Réhabilitations totales adhésives.

Dans les cas d'usure sévère, une réhabilitation complexe par restaurations indirectes en composite et céramique est souvent inévitable. L'augmentation de la DVO est réalisée à l'aide d'onlays, d'overlays, de couronnes, ou encore de bridges, associée à de l'orthodontie et à de l'implantologie si besoin.

4.4.3. Chronologie d'une restauration totale incluant les deux arcades : la « stamp technique » (34, 50)

Lussi propose la « Stamp technique » pour réhabiliter les secteurs postérieurs des patients atteints d'usure.

L'analyse préopératoire comprend la prise de photos, d'empreintes à l'alginate des deux arcades et un enregistrement par arc facial. Les modèles sont montés en articulateur.

Un wax up en occlusion balancée est réalisé au laboratoire, la détermination de l'augmentation de DVO se faisant directement sur l'articulateur (de 2 à 4 mm).

Une clef en silicone ou « stamp » pour chaque secteur postérieur est créée par le technicien de laboratoire, séparée en une partie vestibulaire et une partie linguale ou palatine.

Au cabinet, après préparation des tissus dentaires, les « stamps » sont garnis de résine composite et les quatre secteurs postérieurs sont reconstruits. Cela suppose la création d'une béance antérieure puisque la DVO est augmentée en restaurant les secteurs postérieurs seulement.

Au cours de la séance suivante, le polissage et les réglages occlusaux sont effectués.

Dans un second temps, les dents antérieures seront restaurées à l'aide de composites ou de couronnes en céramique.

En conclusion, cette technique s'inscrit dans le concept actuel d'économie tissulaire, tout en étant rapide, facile et relativement peu onéreuse. En revanche, les cas de réhabilitations totales à l'aide de composites directs sont rares. Les difficultés résident dans le collage sur la dentine érodée.

Cependant, cette technique est une option thérapeutique envisageable pour restaurer les patients atteints d'usure. (50)

4.4.4. Conclusion

La stratégie de traitement de Lussi est un guide et elle doit être adaptée à chaque patient en fonction de la sévérité de l'atteinte. (Fig. 10)

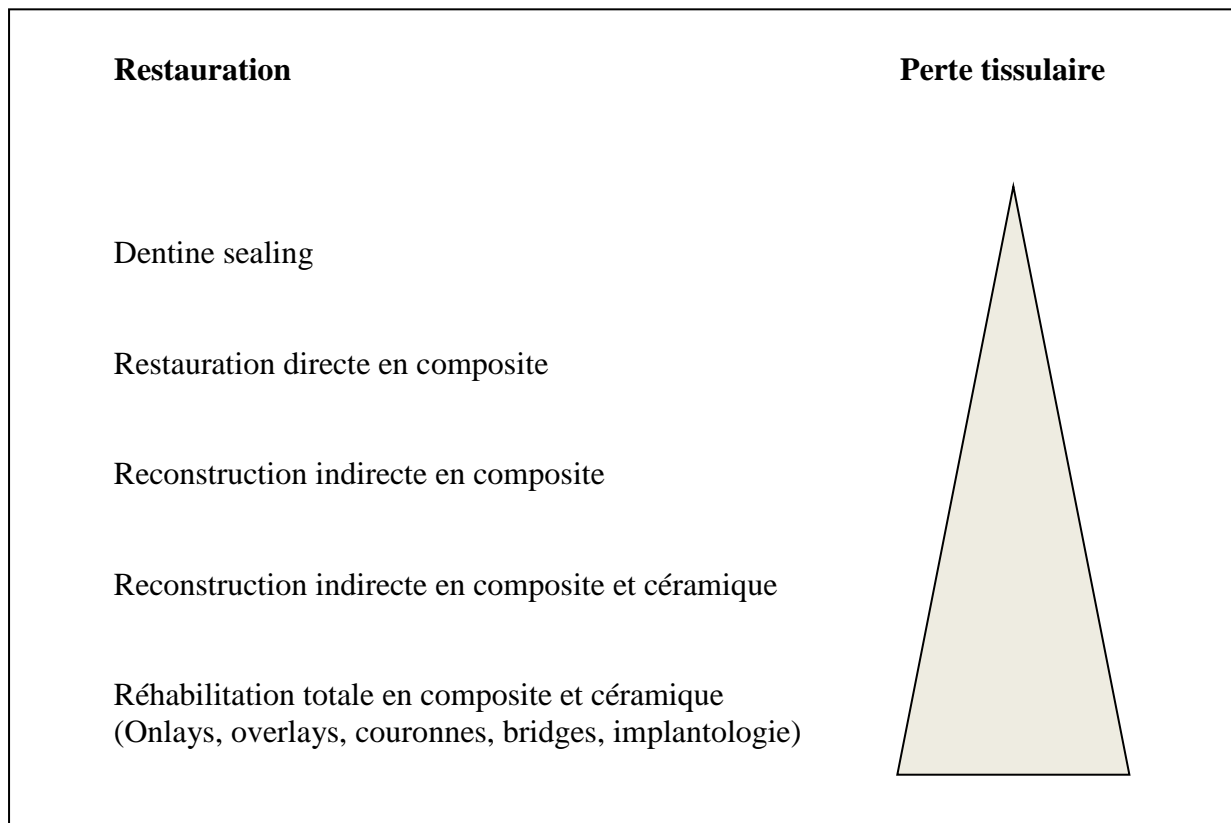


Figure 10. Gradient thérapeutique. D'après Lussi.

4.5. Selon Jean-Daniel Orthlieb (1, 2, 4, 8, 9, 11, 29)

Dans les reconstructions totales, Orthlieb propose une chronologie en huit étapes : il s'agit du concept Octa.

4.5.1. Octa 1 : Plan horizontal de référence

Définir un plan horizontal de référence est une base essentielle à toute reconstruction. Le plus souvent, c'est le plan axio-orbitaire passant par les points condyliens et les points infra-orbitaires qui est choisi. L'arc facial de transfert permet de le matérialiser et de monter correctement le modèle maxillaire sur l'articulateur.

4.5.2. Octa 2 : Position mandibulaire de référence

La position mandibulaire de référence correspond au montage du modèle mandibulaire sur l'articulateur. Elle doit impérativement être reproductible, ne pas être modifiée au cours du traitement et être enregistrable cliniquement pour pouvoir être simulée au laboratoire. Il peut s'agir soit de l'OIM, qui est une position dentaire de référence, soit de la RC, qui est une position articulaire de référence.

4.5.3. Octa 3 : Position thérapeutique

La position thérapeutique est définie par rapport à la position de référence et correspond à la relation maxillo-mandibulaire dans laquelle est reconstruite la nouvelle OIM. Soit l'OIM initiale est renforcée soit elle est modifiée. Dans ce cas, la nouvelle OIM est définie en RC avec ou sans augmentation de DVO. (Orthlieb décrit aussi le cas de la reconstruction en antéposition à partir de la RC.)

4.5.4. Octa 4 : Situation des dents antéro-mandibulaires

Selon Orthlieb, le bloc incisivo-canin mandibulaires doit être reconstruit en premier, de la même façon que ce sont les incisives mandibulaires qui sont les premières à se mettre en place dans la cavité buccale de l'enfant. L'inclinaison de ce bloc influence l'optimisation des fonctions de guidage.

4.5.5. Octa 5 : Situation des dents antéro-maxillaires

Le positionnement de l'axe du groupe incisivo-canin maxillaire est défini par rapport à des critères esthétiques et fonctionnels.

4.5.6. Octa 6 : Courbe de Spee et plan d'occlusion

La courbe de Spee passe par les pointes cuspidiennes vestibulaires des molaires et prémolaires mandibulaires donc sa détermination permet le positionnement vertical de la première molaire mandibulaire.

4.5.7. Octa 7 : Pentes de guidage

L'objectif des pentes de guidage est d'obtenir une désocclusion des secteurs postérieurs en propulsion et en latéralité avec absence d'interférences.

4.5.8. Octa 8 : Courbe de Wilson et concept de guidage

Enfin, la courbe de Wilson passe par les sommets cuspidiens vestibulaires et linguaux des molaires mandibulaires. Elle définit l'orientation des tables occlusales des molaires.

4.5.9. Conclusion

Ces huit critères occluso-architecturaux constituent un véritable guide sur les plans esthétique et fonctionnel. Il peut être utilisé dans la reconstruction morphologique totale des deux arcades, mais également dans toute réhabilitation prothétique, quelles que soient son étendue et ses caractéristiques.

4.6. Selon Jean-François LASSERRE

4.6.1. La stratégie

La stratégie de Jean-François Lasserre repose sur trois problématiques majeures, à savoir :

- Où augmenter la DVO ?
- De combien augmenter la DVO ?
- Comment augmenter la DVO ?

Elle est présentée ci-après.

4.6.1.1. Où augmenter la DVO ?

Lorsque l'on parle de valeurs d'augmentation de DVO, il est très important de préciser le niveau de la mesure. En effet, lors de l'ouverture, la mandibule réalise une rotation autour de son axe charnière terminal (ACT) et la valeur de l'espace inter-arcade est croissant depuis les molaires jusqu'aux incisives. La règle des tiers prend ici tout son sens. Augmenter la DVO de 1 mm au niveau molaire, signifie une augmentation de 2 mm au niveau incisif et de 3 mm sur la tige incisive de l'articulateur. (11) L'augmentation de DVO au niveau des incisives centrales est donc deux fois plus importante qu'au niveau des deuxièmes molaires.

Pour obtenir de l'espace pour la mise en place du matériau restaurateur, l'augmentation de DVO nécessaire implique la réhabilitation d'au moins une arcade complète, voire des deux. Choisir de réhabiliter le maxillaire, la mandibule ou les deux arcades est une décision qui doit être prise en fonction d'un certain nombre de facteurs cliniques.

Au niveau des dents cuspidées, il faut évaluer :

- le degré d'usure dentaire (localisée ou généralisée),
- les édentements,
- les égressions et les versions,
- les obturations et les prothèses anciennes existantes,
- les anomalies de courbe de Wilson (inversion),
- les anomalies de courbe de Spee (inversion, rupture),
- la situation du plan d'occlusion (rapport couronne clinique/racine clinique, distance inter-crête, rapport avec les franges de la langue, esthétique du corridor buccal),
- le respect tissulaire.

Au niveau incisivo-canin, il faut appréhender :

- les degrés d'usure dentaire mandibulaire et maxillaire,
- le rétablissement d'un guidage antérieur efficace,
- la finition incisivo-canine d'une courbe de Spee correcte mandibulaire,
- l'esthétique du sourire et la proportion harmonieuse des dents antérieures,
- l'aspect naturel de la morphologie palatine incisivo-canine.

Avant toute prise de décision, les ATM doivent être vérifiées. Si la décision d'augmenter la DVO est prise malgré des dysfonctions articulaires, le traitement devra être mené avec prudence et de manière très précautionneuse. Ne pas aggraver une dysmorphose initiale doit aussi être une préoccupation majeure.

Enfin, la décision de répartition des RAC sur une ou deux arcades et la nécessité ou non de faire des corrections occlusales seront déterminées grâce au wax up réalisé sur les modèles d'étude montés en RC sur l'articulateur.

4.6.1.2. De combien augmenter la DVO ?

Choisir la valeur d'augmentation de DVO doit nécessiter un examen précis, basé sur l'évaluation de critères antérieurs et postérieurs, et reposant sur une réelle balance clinique entre :

- l'obtention d'un guidage antérieur fonctionnel, compatible avec l'esthétique du sourire,
- la libération d'un espace prothétique postérieur permettant la reconstruction des tables occlusales sans préparer (ou en préparant le moins possible) les tissus sains.

Il n'existe pas une DVO précise pour un individu donné mais un intervalle fonctionnel. Un consensus se dégage sur une augmentation fiable jusqu'à 5 mm au niveau incisif. Il s'agit d'une procédure sans risques pouvant se faire en un temps (sans tester l'augmentation à l'aide plusieurs thérapeutiques transitoires) si elle est réalisée en ACT et si une bonne stabilité occlusale est recréée. (6, 7)

Evaluation antérieure

L'augmentation de DVO est bénéfique dans certains cas lorsqu'elle tend à compenser une dysmorphose, par exemple dans l'hypodivergence mandibulaire, dans les classes 3 d'Angle, dans les supraclusions excessives et dans les surplombs trop faibles. A l'inverse, elle est défavorable dans l'hyperdivergence, dans les faibles recouvrements, dans les surplombs incisifs excessifs et dans les béances antérieures ou « open bite ».

Selon Jean-François Lasserre, les relations labiales et l'angle inter-incisif sont des critères essentiels à prendre en compte lors d'une augmentation de DVO. Ils sont facilement observables cliniquement et dépendent des éléments cités plus haut.

L'inocclusion labiale constitue une réelle limite à l'augmentation de DVO. Ainsi, une lèvre supérieure courte est un paramètre défavorable. Cependant une augmentation de DVO sera bénéfique sur les tissus mous (en particulier chez les patients âgés et/ou édentés complets) puisque les rides seront atténuées.

L'angle inter-incisif est défini par les axes corono-radicaux des incisives centrales maxillaires et mandibulaires. Il est aisément évaluable cliniquement ou sur une téléradiographie de profil. L'angle formé par la face palatine de l'incisive maxillaire et la face vestibulaire de l'incisive mandibulaire correspond à l'aire de liberté de propulsion

mandibulaire. Ces deux angles ont une influence importante sur la reconstruction d'un GA efficace immédiat dans une augmentation de DVO.

Steiner a défini une valeur idéale de l'angle inter-incisif à 131° en normocclusion. Dans ce cas, rétablir un GA immédiat dans une augmentation de DVO par des facettes vestibulaires mandibulaires et des restaurations palatines maxillaires de morphologies normales est possible. (Fig. 11 b).

Un angle inter-incisif compris entre 90° et 130° , correspond à des incisives plus vestibulées, ce qui peut se retrouver dans les classes 2 division 1 d'Angle. Rétablir un GA immédiat après augmentation de DVO est plus difficile dans cette configuration. En effet, plus l'angle inter-incisif est fermé, plus l'incisive mandibulaire recule lors de l'augmentation de DVO. Des facettes vestibulaires mandibulaires sont toujours réalisables. Mais pour des raisons esthétiques, l'augmentation de la longueur des incisives mandibulaires est limitée, et la réalisation des restaurations palatines maxillaires conduit à des morphologies cingulaires excessivement marquées (Fig. 11 a).

Un angle inter-incisif plus ouvert, de 130° à 0° , correspond à des incisives très verticales, voire linguo-versées, ce qui peut se retrouver dans les classes 2 division 2 d'Angle ou dans certaines classes 1 d'Angle. Le GA est verrouillé. Lors d'une augmentation de DVO, le recul de l'incisive mandibulaire est très faible. Des facettes vestibulaires mandibulaires sont réalisables, mais la restauration de l'usure palatine maxillaire en no prep est impossible. Des préparations seront nécessaires pour pallier le manque de place pour le matériau restaurateur. Les incisives maxillaires très palato-versées peuvent bénéficier de facettes vestibulaires pour améliorer l'esthétique. (Fig. 11 c).

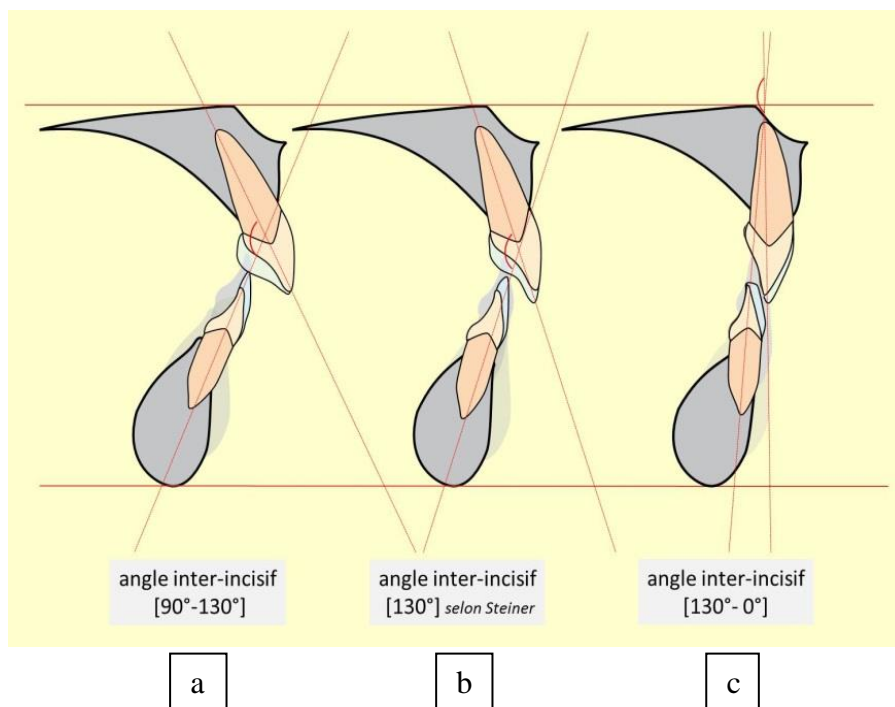


Figure 11 : Incidence de l'angle inter incisif sur la reconstruction d'un guidage antérieur immédiat dans une augmentation de DVO. D'après Jean-François Lasserre.

Evaluation postérieure

La dentisterie actuelle est basée sur le concept « minimal invasif », l'objectif étant de préserver au maximum les tissus dentaires sains et de ne remplacer que les tissus manquants ou affectés.

Augmenter la DVO libère de la place pour le collage des pièces prothétiques. Cependant, même s'il est techniquement possible de réaliser des RAC très fines, de quelques dixièmes de millimètre, une épaisseur minimale d'un millimètre est préconisée en occlusal pour une résistance mécanique optimale. De plus, les retouches occlusales étant toujours indispensables après collage, des pièces trop fines présenteraient un risque majoré de perforation.

L'augmentation de DVO doit en outre permettre la réalisation de RAC fonctionnelles avec une morphologie adéquate de la table occlusale, présentant des vides indispensables à l'évacuation du bol alimentaire. Ainsi, dans le cadre d'une réhabilitation bi-maxillaire où des RAC se font face, la hauteur prothétique disponible doit au moins être égale à 3 mm : 1 mm d'épaisseur pour chaque RAC et 1 mm supplémentaire pour ménager un espace vide fonctionnel. C'est la règle de Jean-François Lasserre qu'il qualifie de « règle du vide occlusal ou $1+1=3$ ».

4.6.1.3. Comment augmenter la DVO ?

La stratégie d'augmentation de Jean-François Lasserre est définie au travers de cinq points clefs qui sont détaillés ci-après.

L'utilisation d'un articulateur physiologique

Un articulateur physiologique recrée les dimensions crâniennes moyennes (distance inter-condylienne = 10,5 cm, branche supérieure = plan axio-orbitaire). Son utilisation, combinée au montage du modèle maxillaire à l'aide d'un enregistrement par un arc facial et au montage du modèle mandibulaire sur une cire de relation centrée, permet de faire varier la DVO de reconstruction sur l'articulateur sans entraîner d'erreurs importantes dans les contacts inter-arcades. Dans ce cas, les arcs de rotation en ouverture et en fermeture en ACT sont justes, ce qui n'est pas le cas avec l'utilisation d'un occluseur.

Choisir la RC comme référence de montage

La position de référence de montage doit être reproductible, enregistrable cliniquement et ne doit pas varier au cours du traitement. Dans les réhabilitations totales, choisir l'OIM comme référence de montage n'est donc pas possible.

La RC, qui est une relation articulaire définie par la position centrée en ACT des condyles dans leur fosse temporale, la plus haute et la plus antérieure, assurant une bonne coaptation condylo-discale, est la seule position reproductible qui peut être adoptée dans ce cas. Elle est enregistrable sur des clefs de RC en résine ou sur une cire totale de RC (Fig. 12). Choisir comme position thérapeutique une nouvelle OIM en RC (engrènement neutre) optimise la

relaxation musculaire et garantit l'absence de prématurités occlusales. Des positions myocentrées en antéposition (engrènement mésial) ou latérales à la RC sont difficiles à gérer dans la précision des enregistrements ce qui entraîne un risque de dysfonction si une instabilité occlusale est générée.

Un JIG inter-incisif (JIG de Lucia ou JIG modifié de Legall) est un plan de guidage qui déprogramme la mémoire occlusale en augmentant la DVO (Fig. 12). Son utilisation, qui permet de trouver précisément la position de RC, est aussi une aide précieuse à la prise de décision concernant la valeur de l'augmentation de DVO à réaliser. Il faudra cependant veiller à ne pas provoquer de rétrusion forcée de la mandibule lors de l'enregistrement de la RC.



Figure 12 : JIG inter-incisif en Patern Resin® GC, cire de RC en cire Moyco® De Tray, montage du modèle mandibulaire en RC sur articulateur quick Master B2® FAG. Selon JF Lasserre.

Une méthode directe de « free hand composite up » antérieur

Deux solutions sont envisageables :

- soit c'est le prothésiste qui gère via des wax up la réalisation des morphologies antérieures,
- soit c'est le praticien qui réalise des composites up transitoires incisivo-canins mandibulaires puis maxillaires en méthode directe.

La décision est prise en fonction de l'habilité du praticien à réaliser des morphologies adéquates en composite qui seront reproduites sur les prothèses provisoires puis sur les RAC. L'avantage du travail direct est la possibilité de prise en compte de tous les paramètres cliniques au fauteuil en un seul temps : confirmation de l'étape du JIG et validation esthétique directe.

Finir les RAC du secteur postérieur en premier

Le collage des RAC postérieures permet de rétablir un calage postérieur et un centrage, tout en établissant une OIM stable. Pour ce faire, des corrections occlusales après collage sont indispensables. La règle des tiers implique qu'un ajustage au niveau postérieur provoque des corrections deux fois plus importantes au niveau antérieur. Ainsi, finir les secteurs postérieurs en premier est obligatoire afin de ne pas détruire les RAC esthétiques antérieures.

Finir le secteur incisivo-canin mandibulaire avant le secteur incisivo-canin maxillaire

Les bords incisifs mandibulaires constituent la partie mobile du GA et ils doivent être positionnés en premier lors de la reconstruction antérieure.

Sur le plan esthétique, les incisives mandibulaires jouent un rôle important puisqu'elles sont visibles lors de la parole. Dans les fortes augmentations de DVO, réaliser des incisives mandibulaires trop longues est inesthétique et il semble plus judicieux d'accentuer les morphologies palatines des incisives maxillaires.

De plus, ce sont les incisives mandibulaires qui font leur éruption en premier sur l'arcade et constituent le point de départ de la mise en place de la denture permanente.

Le premier critère de construction d'Orthlieb après la détermination d'un plan horizontal de référence, d'une position mandibulaire et d'une position thérapeutique, est la mise en place des incisives mandibulaires, dont les bords libres constituent la finition de la courbe de Spee.

(8, 9)

Le secteur incisivo-canin maxillaire constitue la partie fixe du GA. Le positionner en dernier minimise les risques de corrections de la céramique et permet de finaliser l'esthétique du sourire.

4.6.2. La chronologie

La chronologie des étapes d'augmentation de DVO des réhabilitations totales doit répondre à une logique occlusale.

La position de reconstruction est affinée progressivement, depuis l'examen clinique initial jusqu'à la mise en place des provisoires, en passant par la validation du projet visualisé sur un articulateur physiologique. Les provisoires seront mises en place d'abord au niveau incisivo-canin mandibulaire, puis au niveau incisivo-canin maxillaire et enfin au niveau postérieur. La DVO de reconstruction est transférée lors de la réalisation des RAC permanentes, de manière précise, à l'aide des techniques de chevauchements qui alternent sur articulateur des modèles sectoriels des prothèses provisoires avec des modèles sectoriels des préparations. Le collage des restaurations définitives concernera le secteur postérieur en premier, puis le secteur incisivo-canin mandibulaire, et pour finir, le secteur incisivo-canin maxillaire.

La chronologie proposée est celle qui permet d'avoir le moins de retouches finales sur les RAC, tout en ayant équilibre optimal entre l'esthétique et la fonction. Elle est présentée dans le tableau ci-après. (Tableau 6)

CHRONOLOGIE		JUSTIFICATIONS	ILLUSTRATIONS
1	Examen clinique pré prothétique - Intégrité des ATM - JIG antérieur d'évaluation clinique de l'augmentation de DVO - Cire de RC de Ramfjord	-Evaluation du guide antérieur -Créer un espace prothétique pour des RAC minimales invasives postérieures	Clinical VOD evaluation JIG Lucia
2	Projet prothétique sur articulateur physiologique - Arc facial - Montage en articulateur en RC - Wax up + Duplicata - Provisoires PM/M	- Précision des relations intermaxillaires -Position reproductible par le montage en RC	
3	« Composite Up » transitoire incisivo-canine mandibulaire d'abord puis maxillaire en méthode directe = confirmation du JIG de (étape 1)	-Clef antérieure de mise en condition neuromusculaire - Validation esthétique directe	
	Mise en place des provisoires PM/M mandibulaires et maxillaires	- Transfert des courbes occlusales par les provisoires rebasées en bouche à la DVO du « composite up »	POSTERIOR STABILITY
4	Collage des RAC PM/M mandibulaires et maxillaires réalisées en montages croisés sur l'articulateur	- Centrage et calage postérieur -Etablissement d'une l'OIM précise en engrènement neutre	
5	Préparations antérieures et provisoires pénétration contrôlée dans le « composite up »	-Par la technique des chevauchements transfert de la morphologie du « composite up » (étape 2)	
6	Collage des RAC incisivo-canines mandibulaires	-Toujours finir en premier la partie mobile des bords incisifs mandibulaires -Finition de la courbe de Spee	
7	Collage des RAC incisivo-canines maxillaires	-Finition du guidage antérieur protégeant les dents postérieures -Finition esthétique du sourire	
8	Ajustage occlusal post prothétique et contrôles	- Parfaire la stabilité et la protection occlusale -Contrôles d' intégration biologique	

Tableau 6 : Chronologie de l'augmentation de DVO selon JF Lasserre dans les réhabilitations totales par RAC. (33)

4.7. Discussion

Comme nous venons de le voir, différentes stratégies de reconstruction et d'augmentation de DVO peuvent être mises en place dans les réhabilitations totales bi-maxillaires.

Le tableau analytique suivant (Tableau 7) résume les méthodes utilisées selon les auteurs et tente de les classer en fonction des concepts sur lesquels elles reposent. Deux grandes catégories d'approches se distinguent :

- l'approche clinique,
- l'approche gnathologique.

Auteurs	Matériaux	Analyse pré-prothétique	Phase reconstructrice	Concepts occlusaux, position mandibulaire de référence
BL DAHL 1975 NJ POYSER 2005 « Dahl Concept » (31) <i>Clinical approach</i>	-Post : Dents naturelles -Ant : Couronnes céramo-métalliques	-Montage sur articulateur	1-PPMA chrome cobalt transitoire de suroclusion antérieure ou collages palatins composites dans l'évolution « Dahl Concept » 2-Ajustage occlusal postérieur 3-Couronnes céramiques antérieures	-Compensation alvéolo-dentaire postérieure par égression -DVO de reconstruction déterminée cliniquement sur le guide antérieur -Concept de montage sur articulateur non précisé
A. LUSSI Stamp technique 2015 (50) <i>Clinical approach</i>	-Post : Composites -Ant : Composites ou céramiques (RAC)	-Arc facial -Montage en articulateur en OIM initiale -Wax up -Clefs post. de silicone en deux pièces V et L	1-Restaurations composites postérieures directes 2-Restaurations composites ou céramiques antérieures	-Montage en OIM initiale -Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur
F. VAILATI 3 steps technique 2008 (45)(46)(47)(48) <i>Clinical approach</i>	-Post : Composites ou céramiques -Ant : Composites et céramiques (RAC) Technique Sandwich	-Arc facial -Montage en articulateur en OIM initiale -Step 1 : Esthétique Wax up vestibulaire jusqu'aux 6 Clefs pour mock up en bouche -Step 2 : DVO et engrènement post Wax up latéral 4-5-6 Clefs pour composites directs d'augmentation de DVO	-Step 3 : Guidage antérieur 1-Restaurations permanentes composites palatines maxillaires, fermeture du guide antérieur (direct/ indirect) 2-Restaurations permanentes vestibulaires maxillaires par facettes de céramique 3-Restaurations permanentes postérieures, travail par quadrants (overlays composites ou céramiques)	-Montage en OIM initiale -Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur -Engrènement mésialé dans les CI 2 si nécessaire pour conserver le guidage antérieur immédiat avec morphologie normale
J.D. ORTHLIEB OCTA concept des réhabilitations totales 2011 (8)(9) <i>Functionally Gnatologic approach</i>	-Post : Couronnes CCM ou CCC-onlays -Ant : Couronnes CCM ou CCC ou RAC	-Arc facial -Montage en articulateur en ORC, programmation -Projet prothétique, wax up -Provisoires de laboratoire	1-Plan horizontal référence 2-Position mandibulaire référence 3-DVO thérapeutique 4-Situation dents antero-mandibulaires 5-Situation dents antéro-maxillaires 6-Courbe de Spee, plan d'occlusion 7-Pentes de guidage 8-Courbes de Wilson et concept de guidage	-Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur + validation clinique et céphalométrique -Montage en ORC myo-stabilisée
M. FRADEANI 2006 (15)(16) <i>Gnatologic approach</i>	-Post : Céramiques couronnes CCC - Minimal Invasive Crown (MIC) ou RAC -Ant : Céramiques stratifiées (RAC)	-Arc facial -Références faciales -Cire de relation centrée -Montage en articulateur en ORC, programmation -Wax up -Provisoires de laboratoire comme modèle de la prothèse définitive (2 jeux)	-Prise d'empreintes multiples par arcade et/ou quadrants pour montages alternés avec les modèles de la prothèse provisoire par arcade et/ou quadrants -Finition globale de la prothèse définitive	-Détermination de la DVO de reconstruction sur articulateur + validation clinique par le provisoire -Montage en ORC
J.F. LASSERRE 2015 <i>Functionally Gnatologic approach</i>	-Post : Céramiques monolithiques maquillées (RAC) -Ant : Céramiques feldspathiques ou au disilicate stratifiées (RAC)	-Arc facial -Références faciales -JIG antérieur de guidage myocentré + cire de centrée -Montage en articulateur en ORC -Wax up -Provisoires de laboratoire secteur postérieur ou gouttière thermoformée -« Free hand composite up » secteur antérieur	1-Finition des 4 secteurs PM/M en RAC monolithiques mandibulaires puis maxillaires et ajustage de l'OIM 2-Finition du secteur incisivo-canin mandibulaire en RAC 3-Finition du secteur incisivo-canin maxillaire en RAC ou MIC	-Détermination clinique de la DVO de reconstruction par JIG antérieur transférée sur articulateur + validation clinique par « free hand composite up » et provisoires postérieurs -Montage en ORC myo-centrée par JIG antérieur

Tableau 7 : Comparaison des principes et de la chronologie des réhabilitations totales bi-maxillaires avec augmentation de la DVO. D'après JF Lasserre.

Conclusion

Comme il a été expliqué tout au long de ce travail, la DVO est un paramètre complexe. Les conclusions de S.Palla en 1995 (51) sont encore d'actualité : « *Malheureusement en dépit de nos connaissances sur les mécanismes qui régissent les différentes dimensions verticales et l'espace libre d'inocclusion, leurs déterminations demeurent un processus clinique essentiellement basé sur l'expérience du praticien* ».

Il est important de retenir que la DVO n'est pas une valeur fixe, propre à un individu donné. En effet la DVO varie naturellement au cours de la vie de l'être humain. Elle évolue de la naissance jusqu'à la fin de la mise en place de la denture définitive, puis s'adapte tout au long de la vie. (21)

Elle peut être modifiée de manière prothétique, sous réserve de maintenir une occlusion stable avec des contacts occlusaux bien répartis et équilibrés.

Même sans perte de DVO initiale, augmenter la DVO est très avantageux et permet de :

- créer de l'espace pour les matériaux restaurateurs
- normaliser le plan d'occlusion et/ou de rétablir une occlusion physiologique,
- améliorer ou rétablir un GA fonctionnel,
- améliorer l'esthétique,
- éviter ou minimiser le besoin d'élongation coronaire chirurgicale,
- éviter ou minimiser la nécessité de traitement endodontique,

tout en préparant les dents le moins possible.

Choisir une position mandibulaire et donc une DVO est une réelle « balance clinique » entre de nombreux paramètres. (JF Lasserre)

En effet, l'intervalle dans lequel peut varier la DVO ne peut être déterminé à l'aide de règles anthropométriques simples. Tout un ensemble de déterminants est à appréhender, que ce soient les déterminants dentaires, les déterminants squelettiques et même des déterminants plus généraux.

Il faudra prendre en compte :

Au niveau dentaire :

- Les fonctions occlusales : centrage, calage et guidage.
- Le guide antérieur : relations occlusales au niveau antérieur (classe dentaire, angle inter-incisif, surplomb et recouvrement).
- La hauteur prothétique disponible : au niveau antérieur et postérieur.

Au niveau squelettique :

- La classe squelettique.
- La position sagittale du maxillaire.
- La morphologie de la mandibule.

Sur le plan général :

- L'adaptabilité neuromusculaire.
- La capacité d'adaptation de l'ATM.
- L'esthétique et l'harmonie du visage (profil et relations labiales).

Un consensus sur une augmentation de DVO fiable et sans danger jusqu'à 5 mm au niveau incisif (sous réserve d'une ATM saine) semble se dégager dans la littérature récente. Il semblerait intéressant de tester des augmentations de DVO plus importantes.

Choisir la RC comme référence et utiliser un articulateur physiologique sont des paramètres essentiels à une bonne gestion de la précision et de la reproduction des enregistrements.

La stratégie et la chronologie proposées par JF Lasserre permettent un équilibre entre l'esthétique et la fonction, tout en minimisant au maximum les retouches sur les RAC. (Tableau 8)

Chronologie prothétique provisoire	Chronologie prothétique définitive
1 : Secteur incisivo-canin mandibulaire	1 : Secteurs postérieurs
2 : Secteur incisivo-canin maxillaire	2 : Secteur incisivo-canin mandibulaire
3 : Secteurs postérieurs	3 : Secteur incisivo-canin maxillaire

Tableau 8. Chronologie des réhabilitations totales adhésives de JF Lasserre.

L'économie tissulaire est au cœur des préoccupations actuelles. L'augmentation de DVO permettant la mise en place des matériaux restaurateurs avec peu ou pas de préparations se justifie par le respect du concept de la « minimal invasive dentistry ». Grâce à la dentisterie adhésive et à l'évolution des matériaux, les réhabilitations totales par RAC présentent un bon pronostic esthétique et fonctionnel, tout en étant beaucoup plus conservatrices en terme de préparation tissulaire que les restaurations traditionnelles.

Bibliographie

1. Orthlieb JD, Ehrmann E. Dimension verticale d'occlusion : des mythes et des limites. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 99-104.
2. Slavicek R, Pédinielli A, Orthlieb JD. Typologie squelettique et choix de la dimension verticale d'occlusion. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 119-125.
3. Slavicek G. Articulateur, céphalométrie et DVO. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 127-132.
4. Orthlieb JD, Ehrmann E. Déterminants du choix de la DVO thérapeutique. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 133-138.
5. Türp J. et al. La relation inter-maxillaire verticale et horizontale en médecine dentaire reconstructrice. *Rev Mens Suis odontostomatol*. 2006; 116 : 412-417.
6. Abduo J. Safety of increasing the vertical dimension of occlusion: A systematic review. *Quintessence Int*. 2012; 43: 369-380.
7. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J*; 2012; 57(1): 2-10.
8. Orthlieb JD. *Gnathologie fonctionnelle. Volume 1: occlusion et restauration prothétique*. 2009.
9. Orthlieb JD. *Gnathologie fonctionnelle. Volume 2: occlusion et reconstruction prothétique*. 2011.
10. Le Gall MG, Lauret JF. *La fonction occlusale. Implications cliniques. 3^e édition entièrement revue et mise à jour*. 2011.
11. Orthlieb JD, Rebibo M, Mantout B. La dimension verticale d'occlusion en prothèse fixée. *Les Cahiers de Prothèse*. 2002; 120: 67-79.
12. Makzoumé J. La dimension verticale en prothèse totale. Rapport critique. *Les Cahiers de Prothèse*. 2000; 109 : 15-23.
13. Pompignoli M, Doukhan JY, Raux D. *Prothèse complète : tome 2, clinique et laboratoire*. 2005.
14. Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000; 27: 802-807.

15. Fradeani M. Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Volume 1. Analyse esthétique, une approche systématique du traitement prothétique. 2006.
16. Fradeani M, Barducci G. Réhabilitation esthétique en prothèse fixée. Volume 2. Traitement prothétique, une approche de l'intégration esthétique, biologique et fonctionnelle. 2009.
17. Dawson P. E. Les problèmes de l'occlusion clinique. Evaluation. Diagnostic. Traitement. Seconde édition. 1992.
18. Dawson P. E. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusal problems. Second edition. 1989.
19. Pouységur V, Serre D, Exbrayat J. Tests phonétiques et dimension verticale : le logatome. Les Cahiers de Prothèse. 1997; 97: 53-58.
20. Margossian P, Laborde G, Koubi S, Couderc G, Mariani P. Use of the Diramax System to communicate esthetic specifications to the Laboratory. European Journal of Esthetic Dentistry. 2011; 6(2): 188-196.
21. Loyer E, Maille G, Margossian P. Harmonie du visage et DVO. Réalités Cliniques. 2013 ; 24(2) : 113-117.
22. Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Principes et moyens thérapeutiques. Tome 1. 2011.
23. Dupas PH. Nouvelle approche du dysfonctionnement crano-mandibulaire. 2008.
24. Tondowski E. L'influence des remparts prothétiques sur la phonétique en prothèse adjointe totale. Stratégie prothétique. 2002; 2 (5): 371-82.
25. Moreno Hay I, Okeson JP. Dysfonctionnement de l'appareil manducateur et dimension verticale d'occlusion : revue de littérature. Réalités Cliniques. 2013 ; 24(2) : 93-98.
26. Greven M. Reconstruction implanto-portée, antéposition et dimension verticale d'occlusion. Réalités Cliniques. 2013; 24(2): 147-152.
27. Magne P, Magne M, Belser UC. Adhesive restorations, centric relation, and the Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. Eur J Esthet Dent. 2007; 2(3): 260-273.
28. Dupas PH. Analyse occlusale. Avant, pendant, après. 2004.

29. Miramont E, Orthlieb JD. Perte de calage, usure, érosion, migration et DVO. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 105-112.
30. Laurent M, Touchet T. Variation de dimension verticale et thérapeutique prothétique : illustrations cliniques. *Réalités Cliniques*. 2013 ; 24(2) : 139-145.
31. Poyser NJ, Porter RWJ, Briggs PFA, Chana HS, Kelleher MGD. The Dahl Concept: past, present and future. *British Dental Journal*. 2005; 198: 669-676.
32. Lussi A. Dental erosion. From diagnosis to therapy. 2006.
33. Lasserre JF. Le « No Prep » en céramique pour quelles indications ? *L'Information Dentaire*. 2015. 27/28 vol 96; 90-96.
34. Lussi A, Jaeggi T. L'érosion dentaire. Diagnostic, évaluation du risque, prévention, traitement. 2012.
35. Lafargue H. Onlays sans preparation et minifacettes. Place de la dentisterie adhésive dans les thérapeutiques esthétiques et fonctionnelles. *Réalités Cliniques*. 2010; 21 (4): 299-309.
36. Raskin A, Salomon JP, Sabbagh J. Les résines composites, classification, évolution. *Réalités Cliniques*. 2005. 16(4) ; 297-312.
37. Guastalla O, Viennot S, Allard Y. Collage en odontologie. EMC, Odontologie. 2005; 23-065-D-10.
38. Decup F, Pourreau F, Sebrien A. Restauration postérieure esthétique : technique directe versus indirecte ? *Réalités Cliniques*. 2003. 14(4) ; 423-438.
39. Raskin A, Tassery H, Salomon JP, Sabbagh J. Les résines composites, propriétés et indications cliniques. *Réalités Cliniques*. 2005. 16(4) ; 313-326.
40. Hämmerle C, Sailer I, Thoma A, Hälg G, Suter A, Ramel C. Les céramiques en pratique clinique. *Quintessence Int*. 2010.
41. Perelmuter S, De Cooman J, Degrange M, Lelièvre F, Lecardonnell A, Pompignoli M, Rocher P, Dejou J. Les céramo-céramiques. Deuxième édition. Les dossiers de l'ADF. 2011.
42. Degrange M. Les systèmes adhésifs amélo-dentaires. *Réalités Cliniques*. 2005; 41: 327-348.
43. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part I: concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. *Eur J Esthet Dent*. 2011; 6(1): 20-33.

44. Mizrahi B. The Dahl principle: Creating space and improving the biomechanical prognosis of anterior crowns. *Quintessence Int.* 2006; 37(4): 245-251.
45. Vailati F, Vaglio G, Belser UC. Full-mouth minimally invasive adhesive rehabilitation to treat severe dental erosion: a case report. *J Adhes Dent.* 2012; 14(1): 83-92.
46. Grütter L, Vailati F. Full-mouth adhesive rehabilitation in case of severe dental erosion, a minimally invasive approach following the 3-step technique. *Eur J Esthet Dent.* 2013 ; 6(3) : 358-375.
47. Vailati F, Gruetter L, Belser UC. Adhesively restored anterior maxillary dentitions affected by severe erosion: up to 6-year results of a prospective clinical study. *Eur J Esthet Dent.* 2013; 8(4): 506-530.
48. Vailati F, Belser UC. Palatal and facial veneers to treat severe dental erosion: a case report following the three-step technique and the sandwich approach. *Eur J Esthet Dent.* 2011; 6(3): 268-278.
49. Vailati F, Belser UC. Classification and treatment of the anterior maxillary dentition affected by dental erosion: the ACE classification. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010; 30:559-571.
50. Ramseyer ST, Helbing C, Lussi A. Posterior vertical bite reconstructions of erosively worn dentitions and the “stamp technique”- A case series with a mean observation time of 40 month. *Journal of Adhesive Dentistry.* 2015. 17(3); 283-289.
51. Palla S. La dimension verticale : les connaissances et les incertitudes. *In : La dimension verticale : mythes et limites.* Paris : Collège national d'occlusodontologie.1995. 3-12.

Vu, La Présidente du Jury,

Date, Signature :

Vu, la Directrice de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :

Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

Serment

En présence de mes Maîtres et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de l'art dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Mes connaissances et mon état ne serviront ni à diffuser des propos non avérés, ni à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des conditions de croyance, de nation et de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je promets et je jure de conformer strictement ma conduite professionnelle aux principes et aux règles prescrites par le code de déontologie.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honorée à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



Discipline : Odontologie prothétique

Gestion de la dimension verticale d'occlusion dans les réhabilitations totales adhésives.

Résumé

Les techniques adhésives et l'évolution des matériaux ont permis le développement d'une dentisterie a minima, qui permet de substituer à un émail absent ou défectueux, des restaurations collées de grande résistance. Paradoxalement, le principe « minimal invasif » peut être appliqué dans les réhabilitations occlusales totales, en particulier dans les traitements de l'usure généralisée. L'augmentation de la dimension verticale d'occlusion est indispensable pour minimiser ou supprimer la nécessité de préparations et ainsi préserver au maximum les tissus restants. La gestion de cette augmentation, qui renvoie aux concepts occluso-gnathologiques, est une réelle balance clinique entre de nombreux paramètres et ne doit pas être abusivement simplifiée afin de ne pas induire de dysfonctions occlusales, musculaires ou articulaires. Une stratégie et une chronologie bien maîtrisées permettent d'obtenir des résultats fiables sur les plans esthétiques et fonctionnels, tout en s'inscrivant dans la dynamique actuelle d'économie tissulaire.

Mots-clés

Odontologie prothétique, Dimension verticale d'occlusion, Occlusion dentaire, Collage dentaire

Management of the vertical dimension of occlusion in the full-mouth adhesive rehabilitations.

Summary

The full-mouth rehabilitations using adhesive techniques are a conservative approach to treat severe tooth wear. Increasing the vertical dimension of occlusion is necessary to provide space for the restorative material. It aims at recreating an adequate occlusal scheme and at re-establishing esthetics and function. Consequently, it minimizes the need of invasive procedures and prevents from further tissue destruction. This minimally invasive treatment strategy is safe but has to be led carefully in order to avoid the occurrence of dysfunctions. A rigorous protocol based on the assess of numerous clinical criteria is essential.

Key-words

Prosthodontics, Vertical dimension of occlusion, Dental occlusion, Dental bonding

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé

UFR des Sciences Odontologiques

16-20 Cours de la Marne

33082 BORDEAUX CEDEX