



HAL
open science

Diagnostic et principes thérapeutiques d'une perte de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté

Vincent Frugier

► **To cite this version:**

Vincent Frugier. Diagnostic et principes thérapeutiques d'une perte de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté. Chirurgie. 2013. dumas-00921379

HAL Id: dumas-00921379

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00921379>

Submitted on 20 Dec 2013

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 Bordeaux 2
U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2013

Thèse n°75

Thèse pour l'obtention du

DIPLÔME d'ÉTAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

Vincent FRUGIER

Né le 07 Avril 1987 à Limoges (Haute-Vienne)

le 12 décembre 2013

**DIAGNOSTIC ET PRINCIPES THÉRAPEUTIQUES
D'UNE PERTE DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION
CHEZ LE SUJET DENTÉ**

Directeur de Thèse

Docteur Arnaud SOENEN

Membres du Jury

Pr. C. BERTRAND	Professeur des Universités	Président
Dr. M. BARTALA	Maître de Conférences des Universités	Assesseur
Dr E. d'INCAU	Maître de Conférences des Universités	Rapporteur
Dr M. CONTREPOIS	Assistant Hospitalo-Universitaire	Assesseur
Dr A. SOENEN	Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire	Directeur

Université Bordeaux 2
U.F.R. D'ODONTOLOGIE

Année 2013

Thèse n°75

Thèse pour l'obtention du

DIPLÔME d'ÉTAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

Vincent FRUGIER

Né le 07 Avril 1987 à Limoges (Haute-Vienne)

le 12 décembre 2013

**DIAGNOSTIC ET PRINCIPES THÉRAPEUTIQUES
D'UNE PERTE DE LA DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION
CHEZ LE SUJET DENTÉ**

Directeur de Thèse

Docteur Arnaud SOENEN

Membres du Jury

Pr. C. BERTRAND	Professeur des Universités	Président
Dr. M. BARTALA	Maître de Conférences des Universités	Assesseur
Dr E. d'INCAU	Maître de Conférences des Universités	Rapporteur
Dr M. CONTREPOIS	Assistant Hospitalo-Universitaire	Assesseur
Dr A. SOENEN	Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire	Directeur

UNIVERSITE BORDEAUX SEGALEN

Président	M. Manuel TUNON de LARA
Vice Présidents	
<i>Conseil scientifique</i>	M. Pierre DOMINGUES DOS SANTOS
<i>Conseil des études et de la vie universitaire</i>	M. Nicole RASCLE
<i>Conseil d'administration</i>	M. Antoine de DARUVAR
<i>Relations Extérieures</i>	M. Vincent DOUSSET

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Directeur	M. Jean-François PELI	58-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale	M. Yves DELBOS	56-01
Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche	M. Jean-Christophe FRICAIN	57-02
Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales	M. Jean-François LASSERRE	58-02
Coordonateur A.E.A.	M. Jean Marie MARTEAU	57-02

ENSEIGNANTS DE L'UFR

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Melle 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
Mlle 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
M. Jean-Louis	MIQUEL	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
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
Mlle Maud	SAMPEUR	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Cyril	SEDARAT	Parodontologie	57-01
Mlle Noémie	THEBAUD	Sciences biologiques	57-03
M. Eric	VACHEY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01

ASSISTANTS

M. Terence	BARSBY	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mme Aurélie	BARSBY-EL-KHODER	Prothèse dentaire	58-02
Mme Mélanie	BOES-HULLMAN	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Julien	BROTHIER	Prothèse dentaire	58-02
Melle Caroline	CHANE-FANE	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Mathieu	CLINKEMAILLIE	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	CONTREPOIS	Prothèse dentaire	58-02
M. Guillaume	CRESTE	Prothèse dentaire	58-02
Mme Hélène	DENOST	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Mlle Aurélie	DUARTE	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Guillaume	FENOUL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
Mlle Geraldine	FERRERO-MOURGUES	Orthopédie dento-faciale	56-02
M. Nicolas	GLOCK	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Melle Sandrine	GROS	Orthopédie dento-faciale	56-02
Melle Amandine	LAVAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
Melle Alice	LE NIR	Sciences anatomiques et physiologiques	58-03
Mme Karine	LEVET	Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale	56-03
Melle Maria-Gabriela	MARC	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. Matthieu	MEYER	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Darrène	NGUYEN	Sciences biologiques	57-03
Melle Virginie	PANNEREC	Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique	57-02
Melle Candice	PEYRAUD	Odontologie pédiatrique	56-01
M. Jean-Philippe	PIA	Prothèse dentaire	58-02
M. Mathieu	PITZ	Parodontologie	57-01
M. Cyril	VIDAL	Odontologie conservatrice – Endodontie	58-01
M. François	VIGOUROUX	Parodontologie	57-01

Remerciements

Madame le Professeur Caroline BERTRAND

Président du Jury

- Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
(sous-section Prothèses)
- Docteur de l'Université Bordeaux 2 Mention Sciences Biologiques et Médicales,
Option Sciences Odontologiques
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Adjointe Partielle
- CES de Prothèse Adjointe Totale
- Diplôme d'Études Approfondies de Paléo Anthropologie à l'Université Bordeaux 1
- Habilitation à diriger des recherches
- Responsable de l'Unité Médicale de Xavier Arnozan

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence du Jury de cette thèse.

Veillez trouver, par la réalisation de ce travail, l'expression de ma plus haute considération et de mon profond respect.

Je souhaite également vous adresser ma reconnaissance la plus sincère pour l'enseignement que vous m'avez transmis tant sur le plan théorique que clinique.

Monsieur le Docteur Michel BARTALA

Assesseur

- Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
(sous-section Prothèses)
- Docteur de l'Université Bordeaux 2 Mention Sciences Biologiques et Médicales,
Option Sciences Odontologiques
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- CES de Prothèse Amovible Partielle
- Diplôme d'Études Approfondies d'Anthropologie
- Attestation Universitaire de Réhabilitation Orale et Implantologie
- Diplôme d'Université de Réhabilitation Orale et Implantologie
- Responsable de la sous-section Prothèses

Je suis très honoré de vous compter parmi mes juges.

Je tiens tout particulièrement à vous remercier pour la qualité exemplaire de l'enseignement délivré ainsi que pour l'expérience clinique riche partagée tout au long de mes études.

Veillez trouver, par la réalisation de ce travail, l'expression de ma sincère reconnaissance et de ma profonde estime.

Monsieur le Docteur Emmanuel d'INCAU

Rapporteur

- Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier (sous-section Prothèses)
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Adjointe, Option Prothèse Adjointe Partielle
- CES de Prothèse Dentaire, Option Prothèse Scellée
- CES de Prothèse Dentaire, Option Prothèse Adjointe Complète
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales
- Diplôme d'Études Approfondies d'Anthropologie Biologique

Vous avez spontanément accepté de juger ce travail et je vous en remercie.

Je tiens également à témoigner de votre intérêt et disponibilité.

De par les précieux conseils que vous m'avez prodigués, votre expérience clinique partagée durant le stage actif, votre grande rigueur ainsi que votre professionnalisme, permettez-moi de vous exprimer toute mon estime et mon admiration.

Monsieur le Docteur Mathieu CONTREPOIS

Assesseur

- Assistant Hospitalo-Universitaire
(sous-section Prothèses)
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- CES de Prothèse Amovible Partielle
- CES de Parodontologie

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de juger ce travail.

Je tiens également à vous adresser mes remerciements les plus sincères pour l'intérêt que vous avez porté à mon sujet ainsi que pour les précieux conseils que vous m'avez prodigués.

Monsieur le Docteur Arnaud SOENEN

Directeur

- Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire
(sous-section Prothèses)
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- CES de Prothèse Fixée
- CES de Prothèse Amovible Partielle
- CES de Prothèse Amovible Complète
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Je vous suis extrêmement reconnaissant de m'avoir accompagné tout au long de la réalisation de ce travail.

Votre engagement, votre aide précieuse et constante, la qualité de vos conseils ainsi que votre disponibilité ont été exemplaires pour concrétiser ce projet.

Je tiens également à vous remercier pour la qualité de l'approche clinique dont vous m'avez fait bénéficier durant les stages hospitaliers.

Une énorme pensée à :

Mes parents : je tiens à vous remercier pour vos encouragements permanents et votre soutien continu durant l'ensemble de ma scolarité ainsi que pour la confiance que vous m'avez accordée lors de mes choix d'orientation professionnelle. L'éducation reçue, l'enseignement des principes moraux et des valeurs humaines ont été exemplaires. Vous avez également su éveiller en moi la curiosité dans de nombreux autres domaines. Merci pour tout.

Ma famille : mes tantes Marie-Claude et Thérèse, mon oncle Christian, mon parrain Laurent, ma marraine Catherine, Patrick et Agnès, Charlotte et Guillaume, Maxime ainsi que mes petits cousins Arthur et Margaux, vous comptez tous énormément pour moi.

Mes amis : Thomas, Benjamin, Jean-Claude, Nouhoum, Sylvain ; ces années d'étude à Bordeaux passées à vos côtés ont été riches, rythmées par les cours, les TP et les stages mais aussi par le sport, les cours de salsa, les restos, cinés, soirées, WEI et autres anecdotes en tout genre !

Mes pensées vont également à Delphine, Edouard et Lucie, Sophie et Benjamin, Pierre et Natalia, Emile, Gaëlle, Maud.

Marie et Noémie, pour les nombreux et bons moments partagés, des descentes en ski dans les Pyrénées au voyage en Australie ! *What a beautiful and wonderful country !*

Mes amis de Limoges : Fabien, Cyrille et Carole, Guillaume et Caroline, Emeline et Vincent, Morgane, Gaël, Alexandre, Palatin, c'est toujours un grand plaisir de se retrouver !

La Team Saint-André : Cyrielle, Élodie, Marion, Ophélie, Marie-Sophie, Barbara, Elise, Maud, Lucie, Pauline, Laetitia B, Alice, Blandine, Audrey, Laetitia TL, l'ensemble de l'équipe enseignante, Mr Bou, ainsi que mes binômes durant ces trois années de stages hospitaliers : Matthieu, Nouhoum, Marie et Rawen.

Je tiens également à remercier :

Les Docteurs Dominique ORIEZ, Aurélie DUARTE, Cyril VIDAL et Jean-Philippe PIA présents à mes côtés durant les séances de travaux pratiques à la Faculté.

Les praticiens : le Dr Jean-Pierre DUCHEZ, le Dr Bertrand MAISONNAVE, le Dr Guillaume QUARTIER-DIT-MAIRE, le Dr Monique LECRU-CHALON, Daniel et Emilie OATEN chez qui j'ai effectué mes premiers pas de chirurgien-dentiste en cabinet.

Table des matières

<i>Introduction</i> _____	19
---------------------------	----

Première partie :

Évaluation de la perte de dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté _____	21
--	----

1. DÉFINITIONS _____	21
-----------------------------	----

1.1. La dimension verticale _____	21
1.2. La dimension verticale d'occlusion _____	21
1.3. La dimension verticale de repos _____	22
1.4. L'espace libre d'inocclusion (ou espace inter-occlusal de repos) _____	22

2. ÉVOLUTIONS DES DÉFINITIONS ET DONNÉES ACTUELLES _____	22
---	----

2.1. Données actuelles concernant la DVO et notion d'égression alvéolo-dentaire compensatrice _____	22
2.1.1. Théories anciennes concernant la DVO _____	22
2.1.2. La notion d'égression alvéolo-dentaire compensatrice _____	23
2.1.3. La localisation de la DVO _____	24
2.1.4. Les capacités d'adaptation aux variations induites de la DVO _____	24
2.1.5. Les phénomènes adaptatifs susceptibles d'expliquer cette tolérance aux variations induites de la DVO _____	27
2.2. Données actuelles concernant la DVR _____	28
2.3. Données actuelles concernant l'ELI _____	29
2.4. Données actuelles concernant l'égression alvéolo-dentaire compensatrice _____	30

3. LES VARIATIONS DE LA DVO CHEZ LE SUJET DENTÉ _____	35
--	----

3.1. La diminution pathologique de la DVO chez le sujet denté _____	35
3.1.1. Étiologies de la perte de DVO _____	36
3.1.1.1. La perte bilatérale du calage postérieur _____	39
3.1.1.2. La perte de substance coronaire antérieure _____	42
3.1.1.3. La perte d'appui antérieur _____	53
3.2. L'augmentation thérapeutique de la DVO chez le sujet denté _____	54
3.3. La diminution thérapeutique de la DVO chez le sujet denté _____	57

4. DIFFÉRENTES MÉTHODES DE DÉTERMINATION DE LA DVO DÉCRITES CHEZ LE SUJET DENTÉ _____	57
--	----

Deuxième partie :

Les critères d'augmentation de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté	63
1. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS GÉNÉRAUX	66
1.1. La capacité et la tolérance d'adaptation du système neuro- musculo-articulaire	66
1.2. L'esthétique du visage	66
2. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS SQUELETTIQUES	68
2.1. La typologie squelettique sagittale et verticale	68
2.2. Le contact bilabial	72
2.3. La morphologie labiale et le type de sourire	72
3. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS DENTAIRES	74
3.1. Les indicateurs occlusaux : les relations occlusales antérieures	74
3.2. Les indicateurs prothétiques : les hauteurs prothétiques antérieure et postérieure	79
3.2.1. La quantité de structure dentaire résiduelle	79
3.2.1.1. L'étude de la rétention prothétique	79
3.2.1.2. Le choix du matériau cosmétique de restauration coronaire ou de réhabilitation prothétique	80
3.2.1.3. Le rapport couronne – racine	81
3.2.1.4. La présence de perturbations occlusales verticales au niveau des secteurs postérieurs	85
3.2.2. La nécessité d'une étude pré-prothétique des modèles d'étude montés sur articulateur	85
4. LES PRÉCAUTIONS ET LIMITES À L'AUGMENTATION DE LA DVO	88
4.1. Existe-t-il une valeur limite d'augmentation de la DVO ?	88
4.2. Les précautions et recommandations générales	88
4.3. Le maintien d'un guidage antérieur fonctionnel	90
4.4. La présence d'une typologie squelettique initiale en classe II hyperdivergente très marquée	90
4.5. La persistance d'une compétence labiale fonctionnelle	90
5. LE TYPE DE THÉRAPEUTIQUE AMOVIBLE OU FIXÉE (CONSERVATRICE OU PROTHÉTIQUE) À PRIVILÉGIER	91

Troisième partie :

Les approches thérapeutiques des pertes de substance liées à l'usure _____ 93

1. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DU SECTEUR ANTÉRIEUR MAXILLAIRE	_____ 95
1.1. La quantité et la qualité de tissus durs énamélaire présents	_____ 95
1.2. La localisation vestibulaire ou palatine de l'usure	_____ 97
1.3. La quantité d'espace inter-occlusal de repos disponible	_____ 97
1.4. L'espace requis des différents matériaux indiqués et proposés au patient	_____ 99
1.5. La demande esthétique du patient	_____ 99
1.6. Les différentes approches thérapeutiques sans augmentation de la DVO	_____ 100
1.6.1. Les restaurations adhésives en résine composite	_____ 100
1.6.2. L'allongement coronaire chirurgical suivi de la mise en place de thérapeutiques prothétiques conventionnelles	_____ 102
1.7. L'approche thérapeutique s'accompagnant d'une augmentation de la DVO : le concept de Dahl	_____ 107
2. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DU SECTEUR ANTÉRIEUR MANDIBULAIRE	_____ 113
3. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DES SECTEURS POSTÉRIEURS	_____ 115
4. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE GÉNÉRALISÉE	_____ 116
4.1. Les patients dont l'usure généralisée s'accompagne d'une diminution de la DVO	_____ 116
4.2. Les patients dont l'usure généralisée s'accompagne d'une conservation de la DVO et d'un espace inter-occlusal de repos suffisant	_____ 117
4.3. Les patients dont l'usure généralisée s'accompagne d'une conservation de la DVO mais d'un espace inter-occlusal de repos limité	_____ 118

Conclusion _____ 121

Bibliographie _____ 123

Demandes d'autorisations de reproductions d'illustrations _____ 129

Liste des figures et illustrations

- Figure 1.** *Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale plus importante et plus rapide que le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.* 32
- Figure 2.** *Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale importante mais compensée par le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.* 33
- Figure 3.** *Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale modérée et compensée par le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.* 34
- Figure 4.** *Déplacement mandibulaire induit lors d'une diminution de la DVO.* 35
- Figure 5.** *Vue frontale du mécanisme physiologique d'égression alvéolo-dentaire continue :*
- compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées lentes et progressives
- non compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées sévères et rapides 37
- Figure 6.** *Vue sagittale du mécanisme physiologique d'égression alvéolo-dentaire continue :*
- compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées lentes et progressives
- non compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées sévères et rapides 38
- Figure 7.** *Déplacement mandibulaire induit lors d'une perte bilatérale de calage postérieur.* 39
- Figure 8.** *Illustration d'une lésion d'abrasion dentaire.* 43
- Figure 9.** *Illustration d'une lésion d'érosion dentaire.* 44
- Figure 10.** *Illustration d'une lésion d'attrition dentaire.* 45

Figure 11. <i>Déplacement mandibulaire induit lors d'une augmentation de la DVO.</i>	54
Figure 12. <i>Incidences des très faibles déplacements mandibulaires induits lors d'une augmentation de la DVO.</i>	55
Figure 13. <i>Représentation de la règle des tiers sur articulateur lors de l'augmentation de la DVO.</i>	56
Figure 14. <i>Représentation de l'angle ENA-Xi-Pm d'après l'analyse céphalométrique de profil décrite par Ricketts.</i>	59
Figure 15. <i>Représentation de l'incidence d'une augmentation de la DVO dans le cas d'une classe I squelettique de Ballard.</i>	69
Figure 16. <i>Représentation de l'incidence d'une augmentation de la DVO dans le cas d'une classe II squelettique de Ballard.</i>	70
Figure 17. <i>Représentation de l'incidence de l'augmentation de la DVO dans le cas d'une classe III squelettique de Ballard.</i>	71
Figure 18. <i>Représentation de l'incidence de l'augmentation de la DVO sur les valeurs de recouvrement et de surplomb antérieurs (ici dans le cas d'une classe III occlusale initiale).</i>	75
Figure 19. <i>Représentation frontale d'une augmentation de la DVO favorisant la recréation d'une valeur physiologique du recouvrement antérieur chez un patient présentant une usure dentaire pathologique au niveau des secteurs antérieurs.</i>	77
Figure 20. <i>Représentation sagittale d'une augmentation de la DVO favorisant la recréation d'une valeur physiologique du surplomb antérieur chez un patient présentant une usure dentaire pathologique au niveau des secteurs antérieurs.</i>	78
Figure 21. <i>Incidence de la thérapeutique d'élévation de la DVO sur l'augmentation du rapport couronne – racine.</i>	82
Figure 22. <i>Incidence de la thérapeutique d'allongement coronaire chirurgical sur l'augmentation du rapport couronne – racine.</i>	83
Figure 23. <i>Incidence de la thérapeutique combinée chirurgico-prothétique (associant allongement coronaire chirurgical et élévation de la DVO) sur l'augmentation du rapport couronne – racine.</i>	84
Figure 24. <i>Tableau synthétique d'aide à la prise de décision entre augmentation de la DVO et thérapeutiques alternatives.</i>	86

Figure 25. *Description des différentes options de réhabilitations thérapeutiques prothétiques à la suite d'un allongement coronaire chirurgical réalisé chez un patient présentant une usure localisée du secteur antérieur maxillaire et des hauteurs prothétiques disponibles insuffisantes.*

106

Figure 26. *Description des différentes étapes du concept de Dahl.*

109

Liste des tableaux

Tableau 1. <i>Comparaison des avantages et inconvénients respectifs des thérapeutiques restauratrices adhésives et des thérapeutiques prothétiques conventionnelles.</i>	101
Tableau 2. <i>Comparaison des propriétés mécaniques de l'émail dentaire, de la dentine et de la céramique dentaire.</i>	113

Liste des abréviations

- ACC : Allongement Coronaire Chirurgical
- ATM : Articulation Temporo-Mandibulaire
- CCC : Coiffe Céramo-Céramique
- CCM : Coiffe Céramo-Métallique
- DTM : Désordres Temporo-Mandibulaires
- DVO : Dimension Verticale d'Occlusion
- DVR : Dimension Verticale de Repos
- EIOR : Espace Inter-Occlusal de Repos
- ELI : Espace Libre d'Inocclusion
- EMA : Ecological Momentary Assessment
- EMG : ÉlectroMyoGraphie
- ENA : Épine Nasale Antérieure
- HFAI : Hauteur Faciale Antérieure et Inférieure
- HPD : Hauteur Prothétique Disponible
- JEC : Jonction Émail-Cément
- LCNC : Lésion Cervicale d'origine Non Carieuse
- LCU : Lésion Cervicale d'Usure
- LDA : Lambeau Déplacé Apicalement
- LDC : Ligne Des Collets
- OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale
- ORC : Occlusion de Relation Centrée
- PAPM : Prothèse Amovible Partielle Métallique
- PSG : PolySomnoGraphie
- RAC : Restauration Adhésive Collée
- RC : Relation Centrée
- RCR : Restauration Corono-Radiculaire
- RGO : Reflux Gastro-Œsophagien
- RMIPP : Restauration par Matériau Inséré en Phase Plastique
- ROA : Relation Occlusale Antérieure

Introduction

Les symptômes douloureux et les conséquences des délabrements dentaires liés à la pathologie carieuse restent encore un motif de consultation fréquent des patients chez le chirurgien-dentiste. Le diagnostic, les thérapeutiques ainsi que les mesures préventives et prophylactiques sont relativement bien codifiés, facilitant ainsi la prise en charge.

En revanche, la croissance de la prévalence des phénomènes d'usure dentaire pathologique liés à l'érosion, aux bruxismes ou à d'autres parafunctions chez des sujets dentés souvent relativement jeunes représente une problématique et un défi nouveaux pour le chirurgien-dentiste.

Les pertes de substance engendrées demeurent généralement asymptomatiques mais leurs répercussions à moyen et à long termes sur l'esthétique du sourire, la fonction ou le confort peuvent être significatives.

Un parallèle peut être effectué avec les patients atteints de maladie parodontale chronique. En effet, le caractère non douloureux de la pathologie ne les incite à consulter que très tardivement dans nos cabinets dentaires.

Dès lors, le praticien se trouve fréquemment confronté à des situations cliniques relativement complexes.

Lorsque s'ajoute à cela la détermination de la Dimension Verticale d'Occlusion (DVO), le praticien se retrouve face à de nouvelles problématiques qui concernent :

- l'établissement du diagnostic de conservation ou de perte de la valeur de la DVO,
- la quantification de cette perte éventuelle de la DVO,
- le choix de la position mandibulaire de référence,
- le choix de la position mandibulaire thérapeutique,
- le choix de la DVO thérapeutique,
- le choix de la thérapeutique adaptée.

D'autre part, ces thérapeutiques complexes se révèlent très souvent onéreuses, étendues à au moins une arcade dentaire et scindées en de nombreuses séances cliniques de longue durée.

De Gaspard (1) en 1985 à Orthlieb (2) en 2013 en passant par Sandro Palla (3) en 1995, les auteurs reconnaissent le manque de fiabilité et de reproductibilité des nombreuses méthodes de détermination de la DVO décrites au sein de la littérature.

Par conséquent, de nombreuses incertitudes demeurent et amènent à nous questionner sur le diagnostic et la prise en charge de ces sujets dentés dont la valeur de la DVO est réduite.

Après avoir défini et analysé les différents mécanismes impliqués dans la conservation ou la variation de la valeur de la DVO, nous étudierons dans une première partie les situations cliniques s'accompagnant d'une perte de la DVO.

Nous tenterons ensuite dans une deuxième partie d'identifier et de hiérarchiser les principaux critères décisionnels justifiant une augmentation de la DVO.

Nous étudierons également les thérapeutiques alternatives à l'augmentation de la DVO et leurs indications respectives.

Enfin, dans une troisième partie, nous nous intéresserons au choix des thérapeutiques et des matériaux de restauration à privilégier dans les situations cliniques de pertes de substance dentaire localisées et généralisées les plus fréquemment rencontrées.

Ce travail correspond donc à une revue ciblée de la littérature sur la problématique de la réévaluation de la DVO.

Première partie

Évaluation de la perte de dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté

Voici les différentes questions qui seront commentées dans cette première partie :

- *Comment évaluer la DVO ?*
- *Existe-t-il une méthode fiable et prédictible permettant de quantifier une perte de la DVO ?*
- *Une diminution de la hauteur de la couronne clinique des dents est-elle systématiquement synonyme de réduction de la DVO ?*

1. DÉFINITIONS

1.1. La dimension verticale

Le *Glossary of Prosthodontic Terms* (4) définit la **dimension verticale** comme la hauteur de l'étage inférieur de la face déterminée par la quantité de séparation des bases osseuses maxillaire et mandibulaire.

1.2. La dimension verticale d'occlusion

La **Dimension Verticale d'Occlusion** (DVO) est décrite comme la hauteur de l'étage inférieur de la face mesurée entre deux repères (cutanés ou osseux), lorsque les arcades du sujet se trouvent en Occlusion d'Intercuspidie Maximale (OIM). (2)

1.3. La dimension verticale de repos

La **Dimension Verticale de Repos** (DVR) ou position d'équilibre postural représente la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque la mandibule se trouve en position de repos (5), c'est-à-dire :

- lorsque le tonus musculaire des muscles élévateurs et abaisseurs est en position d'équilibre,
- et lorsque les condyles sont situés dans une position neutre (la Relation Centrée (RC)) n'exerçant aucune contrainte vis-à-vis des structures articulaires. (6)

Elle se caractérise par une inocclusion physiologique (2) et une absence de contacts interdentaires. (5)

1.4. L'espace libre d'inocclusion (ou espace inter-occlusal de repos)

L'**Espace Libre d'Inocclusion** (ELI), appelé également **Espace Inter-Occlusal de Repos** (EIOR) est défini comme la distance séparant les surfaces occlusales maxillaires et mandibulaires lorsque la mandibule est en position de repos. (2)

Cet espace physiologique correspond à la différence entre la DVR et la DVO mesurée au niveau incisif. (2) (6)

2. ÉVOLUTIONS DES DÉFINITIONS ET DONNÉES ACTUELLES

2.1. Données actuelles concernant la DVO et notion d'égression alvéolo-dentaire compensatrice

2.1.1. Théories anciennes concernant la DVO

Auparavant, certains auteurs, tels Dawson (7) ou Turner et Missirlian (8), cités par Orthlieb *et al.* (2) ainsi qu'Abduo et Lyons (9), définissaient la DVO comme une position précise, fixe et

immuable et considérait qu'elle se maintenait à une valeur constante et invariable durant toute la vie du sujet.

D'autre part, ceux-ci (7) (8) estimaient également que toute augmentation de sa valeur interférait avec la physiologie du système manducateur et la capacité d'adaptation du patient, en étant susceptible de provoquer :

- des troubles musculo-articulaires (une augmentation du tonus et une hyperactivité des muscles élévateurs, des myalgies, des désordres temporo-mandibulaires (DTM)),
- des céphalées,
- une augmentation des forces occlusales,
- un bruxisme,
- des ingressions dentaires.

La conservation de la valeur de la DVO d'un sujet denté est intimement liée à la persistance d'un calage postérieur bilatéral équilibré, obtenue en partie grâce au maintien de ses dents sur l'arcade.

En théorie, toute perte de substance dentaire susceptible de perturber l'OIM, donc d'affecter le calage occlusal, pourrait par conséquent influencer la valeur de la DVO.

Il existe notamment une usure physiologique du système dentaire liée à l'âge.

Cela signifie-t-il que la DVO tend systématiquement à diminuer au fur et à mesure que les dents s'usent ?

2.1.2. La notion d'égression alvéolo-dentaire compensatrice

En réalité, nous savons depuis Niswonger, cité par Orthlieb *et al.* (10) qu'une compensation par égression est très fréquemment observée, notamment dans le secteur antérieur.

Ce mécanisme physiologique correspondant à l'**égression alvéolo-dentaire compensatrice** maintient constante la valeur de la DVO grâce à une égression progressive du complexe dento-alvéolaire au fur et à mesure de l'usure physiologique des dents et ce :

- tant qu'un calage occlusal bilatéral fonctionnel perdure,
- tant que la cinétique d'usure reste lente. (11)

En revanche, dès lors que la dentine est seule présente, ou qu'il s'agit d'un processus d'usure très rapide, le système d'égression adaptatif, devenu moins performant, est davantage susceptible d'engendrer une diminution de la DVO. (11)

Pour de nombreux auteurs, il s'agit d'un phénomène mécanique adaptatif de l'appareil manducateur en réponse à la perte de substance dentaire progressive. (12)

2.1.3. La localisation de la DVO

Bien qu'il ait été montré qu'une conservation relative de la valeur de la DVO existait, il est désormais admis depuis Riviera-Morales et Mohl (13) que sa localisation correspond davantage à un espace vertical optimal d'adaptation qu'à un point unique correct. (10)

En effet, ces auteurs (13) ont décrit une zone de tolérance délimitée appelée zone de neutralité ou zone de confort.

Cette évolution de définition nous laisse penser que des variations de valeur de la DVO sont tolérées dès lors qu'elles se situeraient à l'intérieur de cet espace physiologique d'adaptation. (9)

2.1.4. Les capacités d'adaptation aux variations induites de la DVO

L'élévation de la DVO était autrefois considérée comme une procédure hasardeuse susceptible d'altérer la physiologie et l'adaptation dentaire du patient. (14)

En 1970, Christensen (15) réalise une augmentation de la DVO uniquement au niveau des molaires mandibulaires grâce à une gouttière occlusale en résine.

Il s'ensuit l'apparition de troubles multiples à la fois musculaires et articulaires (DTM).

Cependant, le protocole thérapeutique retenu dans cette étude a pu davantage conduire à une perte importante de la stabilité occlusale (par la mise en place d'interférences occlusales) qu'induire une simple augmentation de la valeur de la DVO.

Depuis, de nombreuses études cliniques menées par Carlsson *et al.* (16), Dahl et Krogstad (17) (18), Ormianer et Gross (19) (20) (21), ainsi que Gough et Setchell (22) ont confirmé cette hypothèse.

Ces auteurs ont en effet mis en évidence qu'une augmentation modérée de la DVO est tolérée par la très grande majorité des sujets dès lors qu'une stabilité occlusale correcte est obtenue. Seuls quelques symptômes subjectifs, transitoires et bénins ont été notés. Ces auteurs évoquent notamment des difficultés lors de l'élocution ou l'apparition de symptômes de serrement – grincement. (14)

En effet, dans leurs deux études, Dahl et Krogstad (17) (18) augmentèrent la DVO dans des proportions allant de 1,8 mm à 4,7 mm au niveau inter-incisif (donc au-delà de la valeur arbitraire de l'ELI) chez 20 patients atteints d'usure dentaire sévère à l'aide d'une prothèse partielle de chrome-cobalt.

Ce dispositif amovible recouvrait uniquement les dents du secteur antérieur maxillaire.

Les patients le portèrent durant 6 à 14 mois.

Les auteurs suivirent les 20 patients pendant une période de 5,5 ans et rapportèrent :

- une tolérance et une adaptation correctes à la surélévation de la DVO,
- une résolution des symptômes transitoires (tels que le zézaiement, l'un des plus fréquent) au bout de deux semaines,
- une absence d'effets secondaires néfastes à long terme.

Par la suite, dans deux études, Gross et Orminaner (19) (20) réalisèrent une élévation de la DVO entre 3,5 et 4,5 mm au niveau inter-incisif à l'aide de prothèses fixées complètes acryliques chez 8 sujets sains présentant une usure dentaire sévère.

Les auteurs confirmèrent :

- la création spontanée d'un nouvel ELI restant stable après deux années de suivi,
- l'apparition de symptômes mineurs (gêne musculaire, difficultés d'élocution) immédiats suite à l'augmentation de la DVO,
- une résolution de ces symptômes indésirables mineurs après deux semaines d'augmentation de la DVO,
- une adaptation de ces mêmes patients au long terme après une période de suivi de deux ans.

Plus récemment, dans une étude rétrospective, Ormianer et Palty (21) ont procédé à une augmentation de la DVO de 3 mm à 5 mm au niveau inter-incisif chez 30 patients chez qui des prothèses fixes dento- ou implanto-portées étaient prévues au niveau de l'ensemble de l'arcade.

Les patients furent suivis durant une période de 5,5 ans.

Malgré le fait qu'une très grande majorité des patients se soient bien adaptés à leur nouvelle DVO, quelques uns ont souffert d'un grincement dentaire prolongé au niveau de leurs prothèses implanto-portées.

Ce grincement s'est toutefois spontanément résolu au bout de 2 à 3 mois après utilisation d'une gouttière occlusale.

L'ensemble de ces études indique que la grande majorité des patients semble s'adapter rapidement aux variations de la DVO.

Soulignons que les sujets sélectionnés dans l'ensemble de ces essais cliniques présentaient des articulations temporo-mandibulaires (ATM) asymptomatiques.

Toutefois, leur nombre restreint entraîne un manque de puissance de ces études cliniques, amenant à s'interroger sur leur manque de représentativité à l'ensemble de la population. (9)

Des contrôles et un suivi réguliers des rapports occlusaux suite à une augmentation de la DVO apparaissent donc primordiaux et soulignent l'importance de respecter un délai d'observation suffisant durant la phase prothétique transitoire.

Toutefois, ces études manquent pour la plupart d'échantillons de tailles adaptées, de groupes de contrôle, de randomisation et d'un suivi à long terme.

Cependant, malgré l'absence de méta-analyses ou d'essais cliniques contrôlés randomisés (disposant du plus haut niveau de preuve scientifique) dans la revue de la littérature, les auteurs estiment qu'aucune preuve solide ne suggère qu'une variation de la DVO conduise au développement, à l'aggravation ou à l'entretien des DTM. (14)

D'autre part, plusieurs études, dont celle de Rugh et Drago (23), cités par Orthlieb *et al.* (2) et Moreno Hay *et al.* (14), ont montré que l'augmentation de la DVO n'engendre aucune contraction ou aucun trouble neuro-musculaire, mais au contraire une relaxation et un relâchement musculaire des muscles élévateurs dans la très grande majorité des cas, ce qui peut être cliniquement constaté avec le port des gouttières occlusales.

Cette propriété est en effet recherchée lors de l'utilisation de la gouttière neuro-musculaire (qui induit une augmentation légère de la DVO) dans le traitement des patients bruxomanes. De même, dans le traitement des DTM, un des mécanismes d'action de la gouttière occlusale proposé par Okeson (24) serait une augmentation de la DVO (s'accompagnant d'une diminution de l'activité des muscles masticateurs).

Ainsi, le système neuromusculaire possède également une capacité importante pour s'adapter aux exigences fonctionnelles et aux variations induites de la DVO.

Il existe donc une grande adaptabilité des muscles masticateurs aux variations de la DVO et aux nouvelles exigences fonctionnelles qu'elles engendrent.

Enfin, l'adaptation à long terme de la position mandibulaire suite à une augmentation de la DVO comprise entre 2 mm et 10 mm au niveau inter-incisif a été étudiée et confirmée par de nombreux auteurs dont Carlsson *et al.* (16), Hellsing (25) et Ormianer *et al.* (20)

Conclusion :

L'appareil manducateur de la plupart des patients semble donc être en mesure de s'adapter rapidement à une variation de la DVO dès lors :

- que le patient présente des ATM asymptomatiques. (2)
- que son augmentation est réalisée instantanément en une seule séance clinique. (2)
Rien n'indique en effet qu'une augmentation progressive de la DVO soit à privilégier devant une augmentation « brutale » réalisée en un seul temps opératoire. En effet, la tolérance du patient dépendrait en grande partie de la qualité de la stabilité occlusale.
- que son augmentation reste modérée (jusqu'à 5 mm environ au niveau inter-incisif). (14)
Abduo et Lyons (9) estiment qu'une élévation de la DVO au delà de 5 mm au niveau inter-incisif (soit au-delà de 7 mm à 8 mm au niveau de la tige incisive de l'articulateur) chez le sujet denté reste rarement indiquée en pratique clinique courante.
- qu'elle s'accompagne d'un maintien de la stabilité occlusale. (14)

2.1.5. Les phénomènes adaptatifs susceptibles d'expliquer cette tolérance aux variations induites de la DVO

Une augmentation de la DVO de 5 mm au niveau inter-incisif est une option thérapeutique tout à fait envisageable au regard des résultats des travaux de Dahl et Krogstad (17) (18) et Ormianer *et al.* (19) (20) (21)

D'autre part, cette affirmation est soutenue par l'idée que la DVO physiologique correspond davantage à une zone de confort qu'à un point spécifique précis. (13)

Cela laisse supposer que le patient est en mesure de s'adapter à une altération de la DVO tant que celle-ci se situe dans cet intervalle physiologique de confort. (9)

Plusieurs mécanismes rendant cette adaptation possible ont été évoqués :

- une décontraction / relaxation / relâchement et un allongement des fibres des muscles masticateurs,
- une maturation dento-alvéolaire (ingression) associée à un retour modéré à la DVO d'origine,
- ou une combinaison de ces deux mécanismes.

Dans leur étude menée durant deux ans, Ormianer et Gross (20) constatent un très faible retour à la valeur de la DVO d'origine deux ans après l'avoir augmentée à l'aide de restaurations fixées.

Leurs résultats suggèrent donc une très faible participation du complexe dento-alvéolaire.

Par suite, ils déduisent que le relâchement et l'allongement musculaires constituent les premiers mécanismes d'adaptation suite à une altération de la DVO.

En 1979 déjà, Carlsson *et al.* (16) avaient enregistré une réduction de l'activité musculaire (mesurée par électromyographie) à la suite d'une augmentation de la DVO. (12)

L'étude plus récente d'Ormianer et Palty (21) vient renforcer cette hypothèse.

En effet, ces auteurs rapportent une adaptation suite à l'augmentation de la DVO de 5 mm au niveau inter-incisif à la fois chez les patients restaurés à l'aide de prothèses à appui dentaire mais aussi chez ceux pourvus de prothèses à appui implantaire (donc pour lesquels le phénomène d'adaptation par maturation dento-alvéolaire et ingression n'est pas possible).

Toutefois, suite à l'augmentation de la DVO réalisée uniquement au niveau du secteur antérieur, Dahl et Krogstad (17) (18) remarquent que la stabilité occlusale est le résultat orthodontique :

- d'une intrusion des secteurs dentaires antérieurs en occlusion,
- et d'une extrusion des secteurs dentaires postérieurs en désocclusion.

Ce mécanisme dento-alvéolaire s'accompagne d'un faible retour à la DVO d'origine, mais plus important que celui constaté dans les études d'Ormianer et Gross. (19) (20)

L'ensemble de ces résultats nous permet d'affirmer : (12)

- qu'une augmentation de la DVO localisée uniquement au niveau d'un secteur d'arcade (antérieur ou postérieur) s'accompagne d'une maturation du complexe dento-alvéolaire par ingression / égression le temps de retrouver une occlusion fonctionnelle associée à un faible retour à la valeur de la DVO d'origine,

- qu'une augmentation de la DVO répartie au sein de toute l'arcade se traduit par une intervention mineure du complexe dento-alvéolaire dans la mesure où l'occlusion fonctionnelle est immédiatement établie.

Cette dernière situation serait plus prédictible et temporellement mieux maîtrisée.

2.2. Données actuelles concernant la DVR

La simple référence à la relation centrée pour définir et situer la DVO reste insuffisante, imprécise et probablement erronée. (2)

En effet, la DVR a été longtemps considérée comme une position de référence unique et stable tout au long de l'existence. (5)

Mais de nombreuses études ont en réalité montré qu'elle variait continuellement chez le même individu, soumise à la fois à des facteurs endogènes et exogènes tels que : (6)

- l'âge,
- le type squelettique,
- la posture,
- la température,
- les facteurs psychiques,
- la fatigue,
- la douleur,
- la maladie.

Kiliaridis, Katsaros et Karlsson (26) confirment que des positions de repos mandibulaires différentes peuvent être obtenues chez un même individu selon la période d'enregistrement en raison de l'influence de l'activité musculaire et de la fatigue.

D'autre part, Rugh et Drago (23) de même que Gross, Ormianer *et al.* (27) ont montré qu'il existe un écart d'environ 6 mm entre la position dite de repos mandibulaire et la position d'activité électromyographique minimale enregistrée.

Ces auteurs (23) ont suggéré de remplacer le terme position de repos par posture de repos de manière à répondre à l'évolution de la définition de la DVR.

Pour Bell (28), cité par Orthlieb *et al.* (2), « la DVR ne constitue pas une véritable position de relâchement musculaire mais représente davantage une posture d'équilibre des tonus musculaires antagonistes. Ce tonus musculaire de repos représente le degré de contraction nécessaire pour compenser l'effet de la gravité et assurer une occlusion labiale. L'intensité de ce tonus est variable ».

La posture de repos mandibulaire correspondrait donc davantage à une zone d'adaptation physiologique qu'à un point unique précis. (9)

De fait, cette posture de repos est influencée par de nombreux facteurs et n'a donc aucun caractère de reproductibilité.

2.3. Données actuelles concernant l'ELI

Une mesure de cet espace physiologique de repos a été effectuée chez de nombreux sujets et une valeur arbitraire moyenne de 2 mm a été retenue par Turner et Missirlian (8), cités par Abduo et Lyons. (9)

D'autres auteurs tels Millet *et al.* (6) suggèrent une valeur arbitraire fixée à 3 mm.

D'après la définition de l'ELI, nous obtenons : $ELI = EIOR = DVR - DVO$.

Par suite, on en déduit : $DVO = DVR - ELI$.

Des auteurs comme Turner et Missirlian (8) et Rivera-Morales et Mohl (29), cités par Abduo et Lyons (9) ont donc recommandé une évaluation indirecte de la DVO en utilisant les valeurs de la DVR et de l'ELI.

Ainsi, chez un patient présentant une perte de calage pour laquelle aucune DVO n'est objectivable, le praticien mesure la DVR au repos de son patient, retranche la valeur arbitraire de l'ELI (2 mm ou 3 mm) et déduit ainsi la valeur de la DVO supposée de son patient.

Il pense alors retrouver la valeur non connue que son patient possédait avant la perte de calage et à partir de laquelle il va pouvoir se référer pour établir son plan de traitement.

Mais cette méthode est-elle précise ? L'ELI vaut-il toujours 2 mm ?

En réalité, l'ensemble du raisonnement précédent reliant la mesure de la DVO à celle de la DVR par l'intermédiaire de l'ELI suppose que ces trois valeurs restent invariables.

Et des travaux semblent remettre en cause le principe de ce raisonnement.

De nombreuses études, dont celles de Carlsson *et al.* (16) ont en effet montré que la valeur réelle de l'ELI était très variable (de 1 mm à 10 mm voire plus).

Ces auteurs, cités par Millet *et al.* (6) notent une tendance à l'augmentation de la valeur de cet espace chez les rétrognathes et une tendance à la réduction chez les prognathes.

Cet espace se trouve en réalité soumis à l'ensemble des facteurs influençant la valeur de la DVR.

Ainsi, dans le cas d'un patient avec une perte de DVO chez qui nous mesurerions une valeur de l'ELI supérieure à 2 mm, cela signifierait que la DVO pourrait ainsi être augmentée sans risque.

La mesure de l'ELI permettrait donc de déterminer la possibilité d'augmenter la DVO, mais cet espace reste rarement mesuré en pratique clinique courante. (9)

Toutefois, de nombreux essais cliniques menés par Carlsson *et al.* (16), Dahl et Krogstad (17) (18), Ormianer *et al.* (20) (21) font état de l'apparition de légers symptômes indésirables transitoires. Ils concluent qu'une augmentation légère à modérée de la DVO (jusqu'à 5 mm au niveau inter-incisif) donc au-delà de la valeur moyenne de l'ELI est réalisable sans danger chez la plupart des patients dentés.

Sur la base de ces résultats, Abduo et Lyons (9) conseillent de ne pas utiliser la valeur de l'ELI pour déterminer l'augmentation de la DVO chez un sujet denté.

L'ELI est délimité par :

- une limite supérieure stable : l'OIM,
- une limite inférieure variable : la position de repos.

Son amplitude est donc inconstante, sa valeur variant selon le niveau d'activité neuro-musculaire du moment. (2)

La difficulté de son enregistrement et de la reproductibilité de sa mesure serait donc liée à la variabilité de sa valeur selon la position de repos. (30)

L'obtention d'une mesure précise et reproductible reste donc complexe.

Pour Gross et Ormianer (19), la tolérance du système neuro-musculo-articulaire aux variations de la DVO s'explique justement par le fait qu'un nouvel ELI ou EIOR se recrée naturellement et spontanément à la suite d'une augmentation de la DVO et demeure stable après deux ans de suivi.

Chou *et al.* (31) confirment la variabilité de valeur inter et intra-individuelle de l'ELI déterminée par le tonus musculaire.

2.4. Données actuelles concernant l'égression alvéolo-dentaire compensatrice

Une revue de la littérature récente menée par d'Incau *et al.* (32) précise les différents mécanismes physiologiques mis en jeu lors des compensations dento-alvéolaires.

Même lorsque l'occlusion reste fonctionnelle tout au long de la vie, les dents sont susceptibles de subir trois types de migrations :

- une égression passive continue au niveau de l'ensemble des dents,
- une dérive mésiale (translation mésiale) au niveau des dents des secteurs postérieurs,
- une version palatine ou linguale au niveau des dents des secteurs antérieurs.

Ces phénomènes de migrations physiologiques peuvent se trouver profondément modifiés en cas d'édentement, de maladie carieuse ou de maladie parodontale. (32)

L'égression alvéolo-dentaire continue se traduit par un double phénomène :

- d'apposition cémentaire le long de la racine dentaire,
- de croissance de l'os alvéolaire.

Selon la cinétique de l'usure occlusale et le mode d'expression du mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue, trois situations cliniques sont décrites par d'Incau *et al.* (32) :

- Lorsque le mécanisme d'usure occlusale est important et progresse plus rapidement que le phénomène d'égression alvéolo-dentaire continue, les hauteurs de couronne dentaire anatomique (s'étendant du bord occlusal ou incisif à la jonction émail-cément (JEC)) et de couronne dentaire clinique (s'étendant du bord occlusal ou incisif à la gencive libre) diminuent de manière significative sans compensation physiologique. La valeur de la DVO diminue donc également tandis que celle de l'EIOR augmente. Cette situation se produit généralement lorsque le processus d'usure est avancé et qu'il concerne le tissu dentinaire (beaucoup moins dur et résistant à l'abrasion que l'émail). Cette première situation clinique est représentée à travers la **Figure 1**.
- Lorsque le mécanisme d'usure occlusale est important mais compensé par l'égression alvéolo-dentaire continue, les valeurs de la DVO et de l'EIOR ne varient pas significativement car il y a compensation physiologique de l'usure dentaire. Cette deuxième situation clinique est schématisée à travers la **Figure 2**.
- Lorsque le mécanisme d'usure occlusale reste modéré en présence du maintien d'un calage bilatéral postérieur, la valeur de la DVO a tendance à augmenter légèrement au cours de la vie tandis que celle de l'EIOR a tendance à diminuer ou à rester constante. Cette dernière situation clinique est matérialisée à travers la **Figure 3**.

Le sens de la diminution ou de l'augmentation des valeurs de la DVO et de l'EIOR chez un sujet denté conservant un calage bilatéral postérieur résulte donc de l'évolution de l'équilibre entre l'usure occlusale et l'égression alvéolo-dentaire continue.

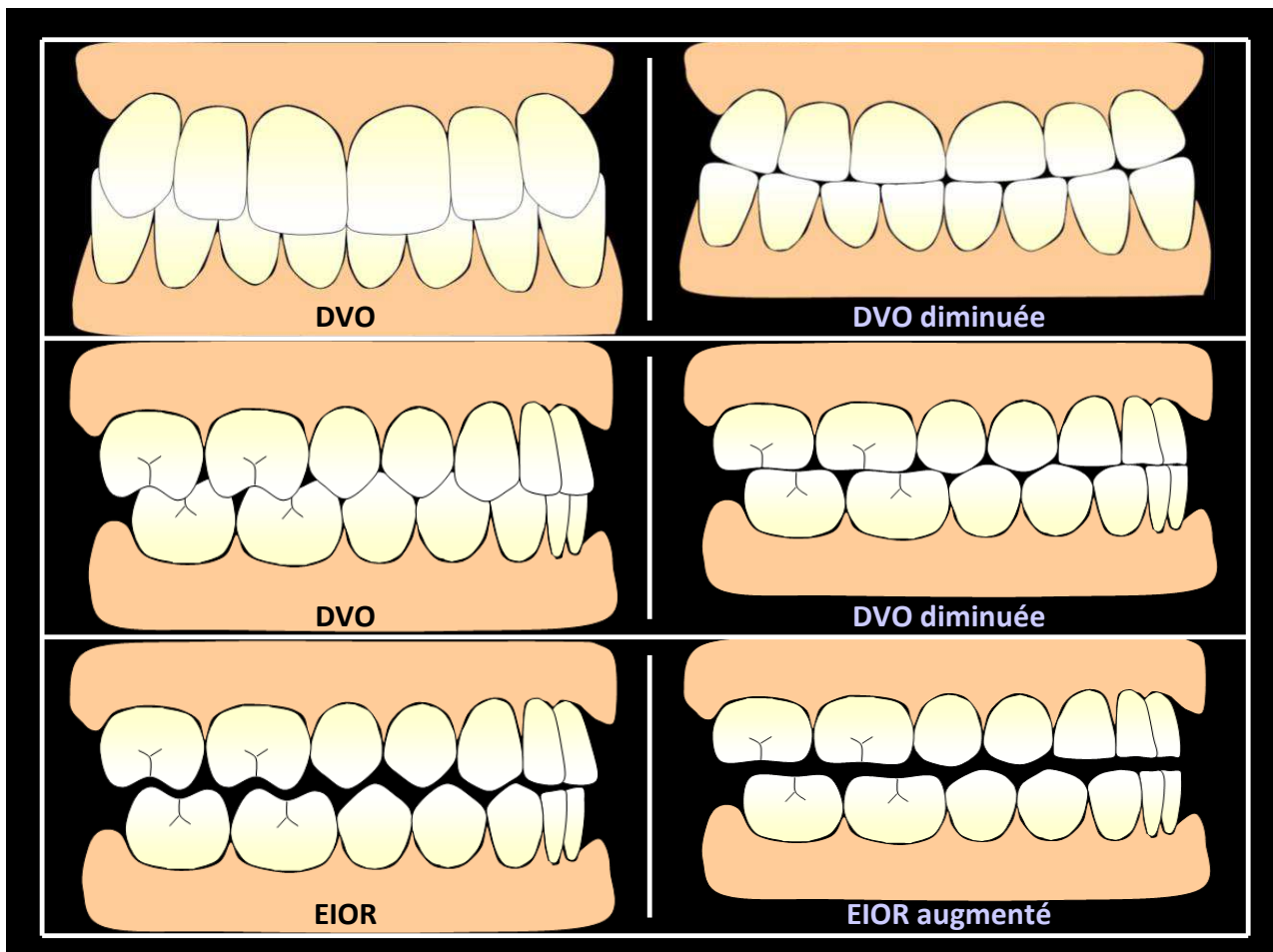


Figure 1. Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale plus importante et plus rapide que le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.

Dans cette première situation clinique, nous constatons en OIM une diminution des hauteurs de couronnes dentaires anatomique et clinique liée à l'absence de compensation de l'usure occlusale, expliquant de fait la diminution de la DVO.

D'autre part, en position de repos, nous notons une tendance à l'augmentation de l'EIOR.

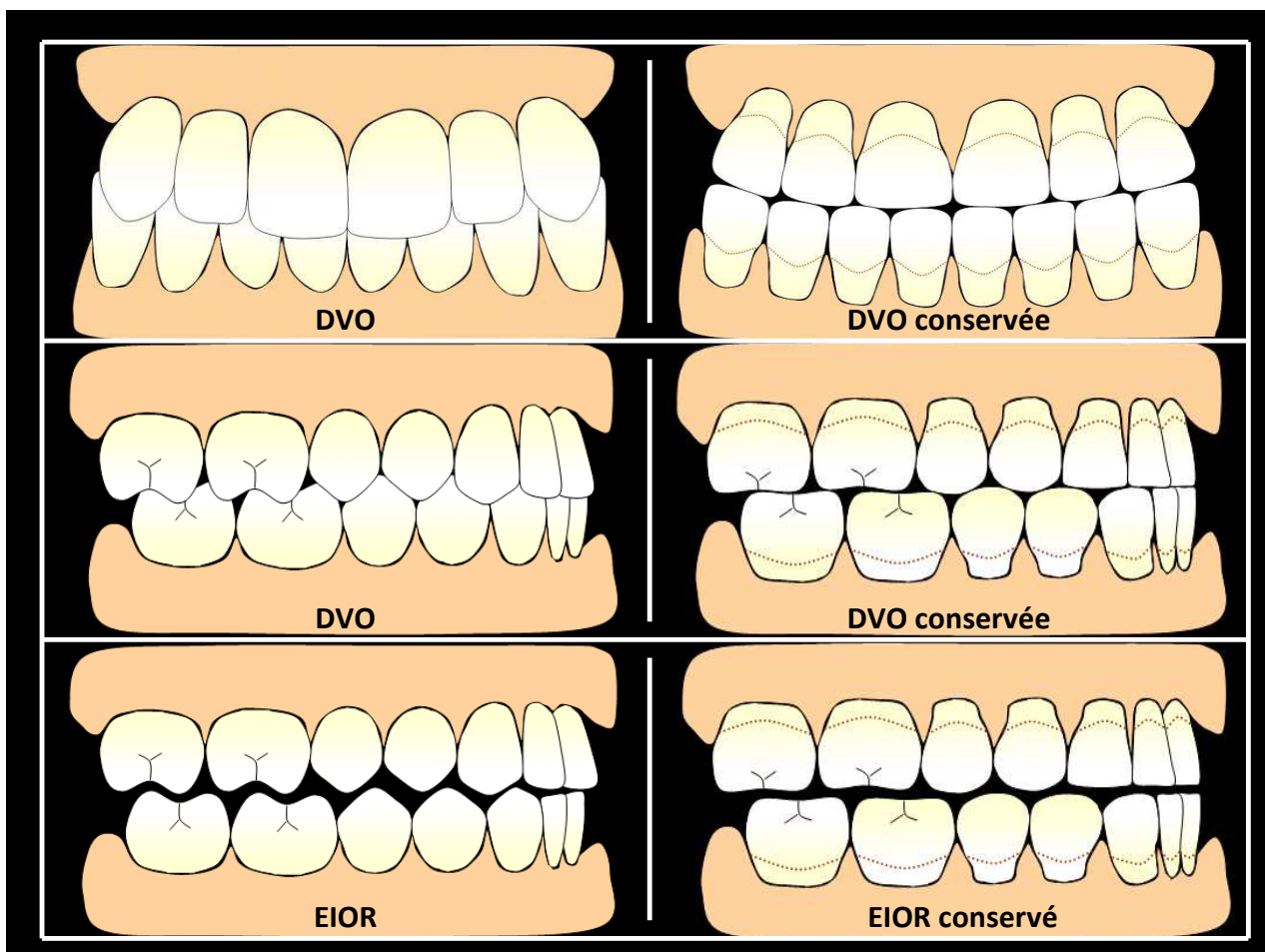


Figure 2. Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale importante mais compensée par le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.

Selon la vitesse de progression du phénomène d'usure occlusale ainsi que la présence ou non de maladie parodontale, la distance séparant le sommet de la crête alvéolaire de la JEC aura tendance à se maintenir ou à augmenter, déterminant de fait la nature du processus d'égression alvéolo-dentaire continue :

- égression alvéolo-dentaire par apposition osseuse concomitante à l'égression dentaire,
- égression majoritairement dentaire associée à un déplacement plus apical de l'attache épithéliale.

Cette dernière situation clinique est schématisée ci-dessus.

Nous constatons en OIM une diminution de la hauteur de couronne dentaire anatomique mais une conservation relative de la hauteur de couronne dentaire clinique liée à la compensation de l'usure occlusale, expliquant de fait le maintien de la valeur de la DVO.

D'autre part, en position de repos, nous notons une tendance à la stabilisation de l'EIOR.

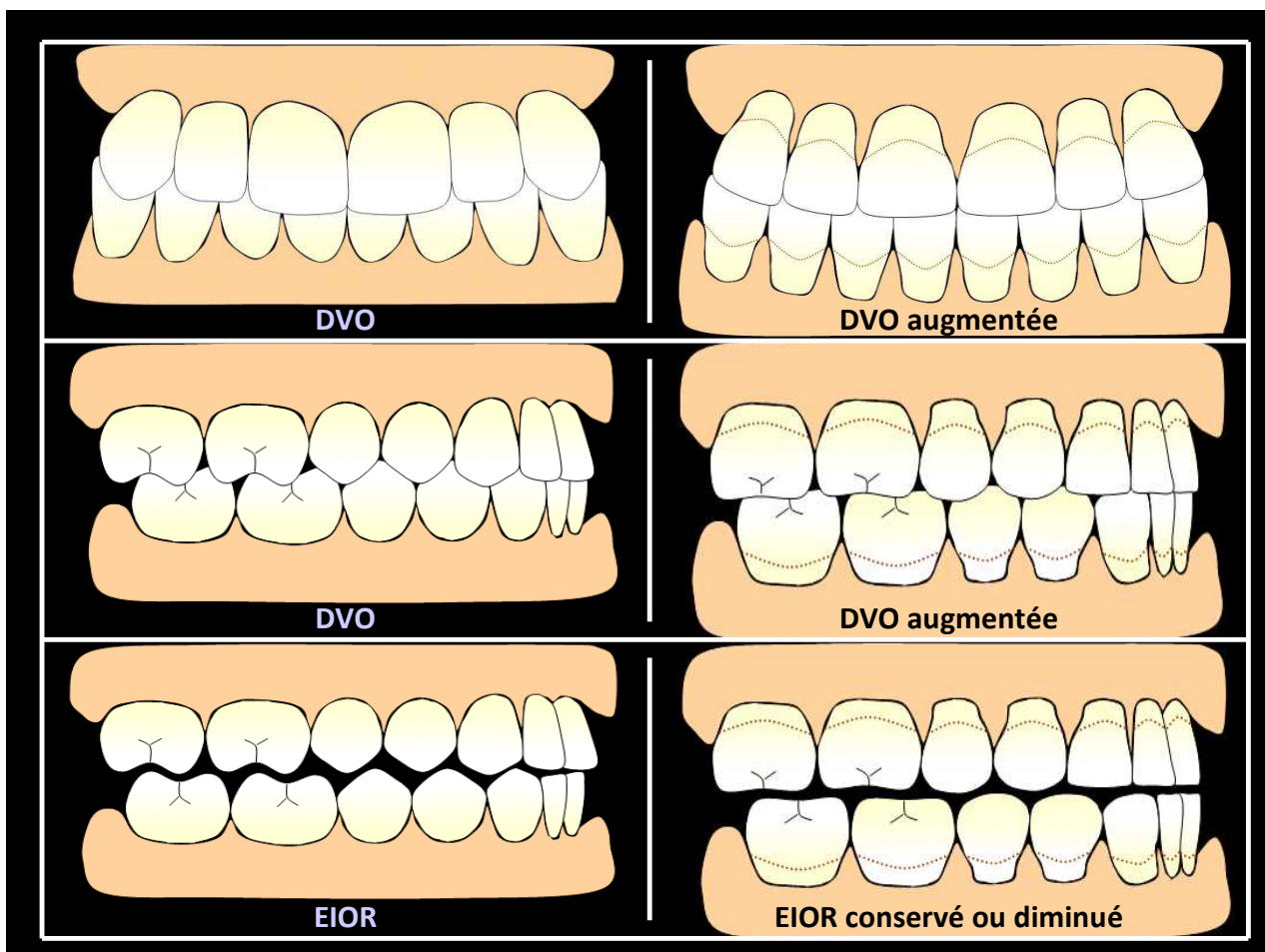


Figure 3. Évolutions des valeurs de la DVO (en vues frontale et sagittale en OIM) et de l'EIOR (en vue sagittale en position de repos) au cours de la vie en présence d'une usure occlusale modérée et compensée par le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue.

Dans cette dernière situation clinique, l'usure occlusale modérée et compensée, en particulier au niveau des incisives mandibulaires conduit à une légère rotation mandibulaire postérieure à l'origine d'une augmentation légère de la DVO au cours de la vie.

D'autre part, en position de repos, nous notons une tendance à la stabilisation ou à la diminution légère de l'EIOR au cours du temps.

3. LES VARIATIONS DE LA DVO CHEZ LE SUJET DENTÉ

Il peut s'agir :

- d'une perte pathologique de la DVO [Figure 1],
- d'une augmentation physiologique et légère de la DVO au cours de la vie [Figure 3],
- d'une diminution thérapeutique de la DVO,
- d'une augmentation thérapeutique de la DVO.

3.1. La diminution pathologique de la DVO chez le sujet denté

La diminution de la DVO [Figure 4] correspond à une rotation mandibulaire antérieure autour de l'axe charnière bi-condylien, les condyles étant ainsi positionnés en relation centrée (non forcée).

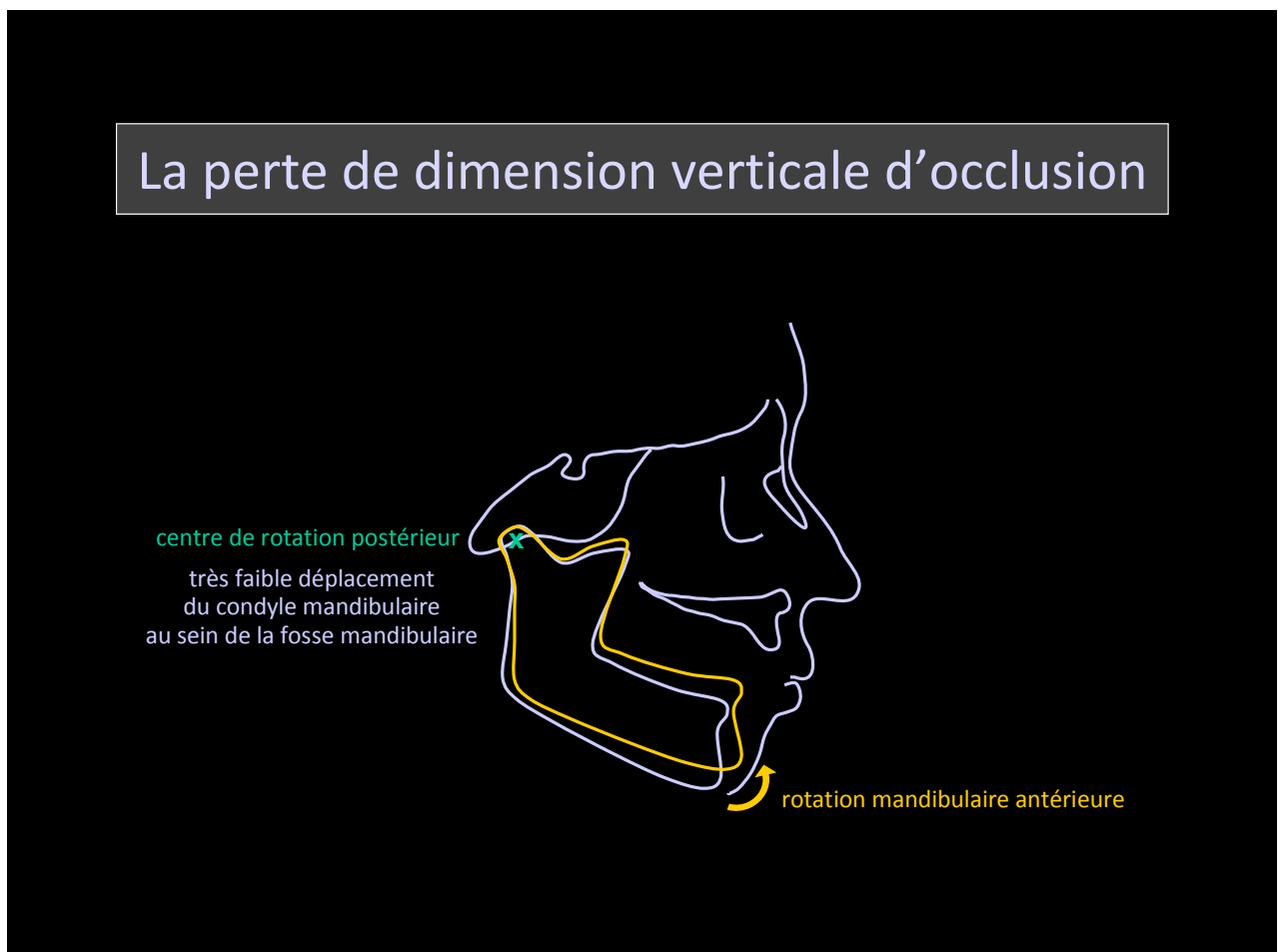


Figure 4. Déplacement mandibulaire induit lors d'une diminution de la DVO.

Une perte de la DVO affecte de manière significative l'esthétique, la fonction et le confort du patient (9) mais ne semble pas prédisposer le patient aux DTM. (14)

La corrélation qui ne cesse de perdurer entre dysfonctionnements de l'appareil manducateur et perte de la DVO pourrait ainsi s'expliquer en raison :

- de la fréquente confusion entre perte de DVO et perte de calage postérieur (2),
- mais aussi du fait qu'une perte de DVO est souvent initiée par la perte des dents postérieures (14)

3.1.1. Étiologies de la perte de DVO

- D'un point de vue clinique, la perte de DVO chez le sujet denté combine généralement une **perte bilatérale de calage postérieur** avec : (33)
 - une **perte de substance coronaire antérieure** liée à des usures (par érosion, attrition par bruxisme ou abrasion) sur un parodonte résistant, des délabrements carieux, des fractures coronaires ou des édentements,
 - une **perte d'appui antérieur** liée à des migrations dentaires antérieures, favorisée en présence d'un support parodontal affaibli.
- La perte de DVO peut également résulter d'un phénomène d'usure généralisée sévère et rapide chez un sujet jeune (par exemple une érosion extrinsèque associée à un bruxisme). [Figures 5 et 6]

L'égression naturelle dento-alvéolaire continue se révèle alors insuffisante et trop lente et ne parvient plus à compenser les pertes de substances coronaires rapides. (33)

Cette situation clinique montre qu'une perte de la DVO peut survenir malgré la persistance d'un calage postérieur. Ce dernier est toutefois altéré, donc insuffisant, dans la mesure où les points de contacts occlusaux se sont progressivement transformés en surfaces de contact.

En effet, en présence d'un bruxisme, Brocard *et al.* (34) soulignent la tendance progressive des points de contacts occlusaux à se modifier. Ces derniers perdent en précision en s'élargissant et se transforment peu à peu en surfaces de contact, favorisant ainsi une instabilité de la position mandibulaire.

- Il peut également se produire le même phénomène en cas d'hypominéralisations sévères et étendues (telles une amélogénèse imparfaite), conduisant à des pertes de substance coronaire généralisées.

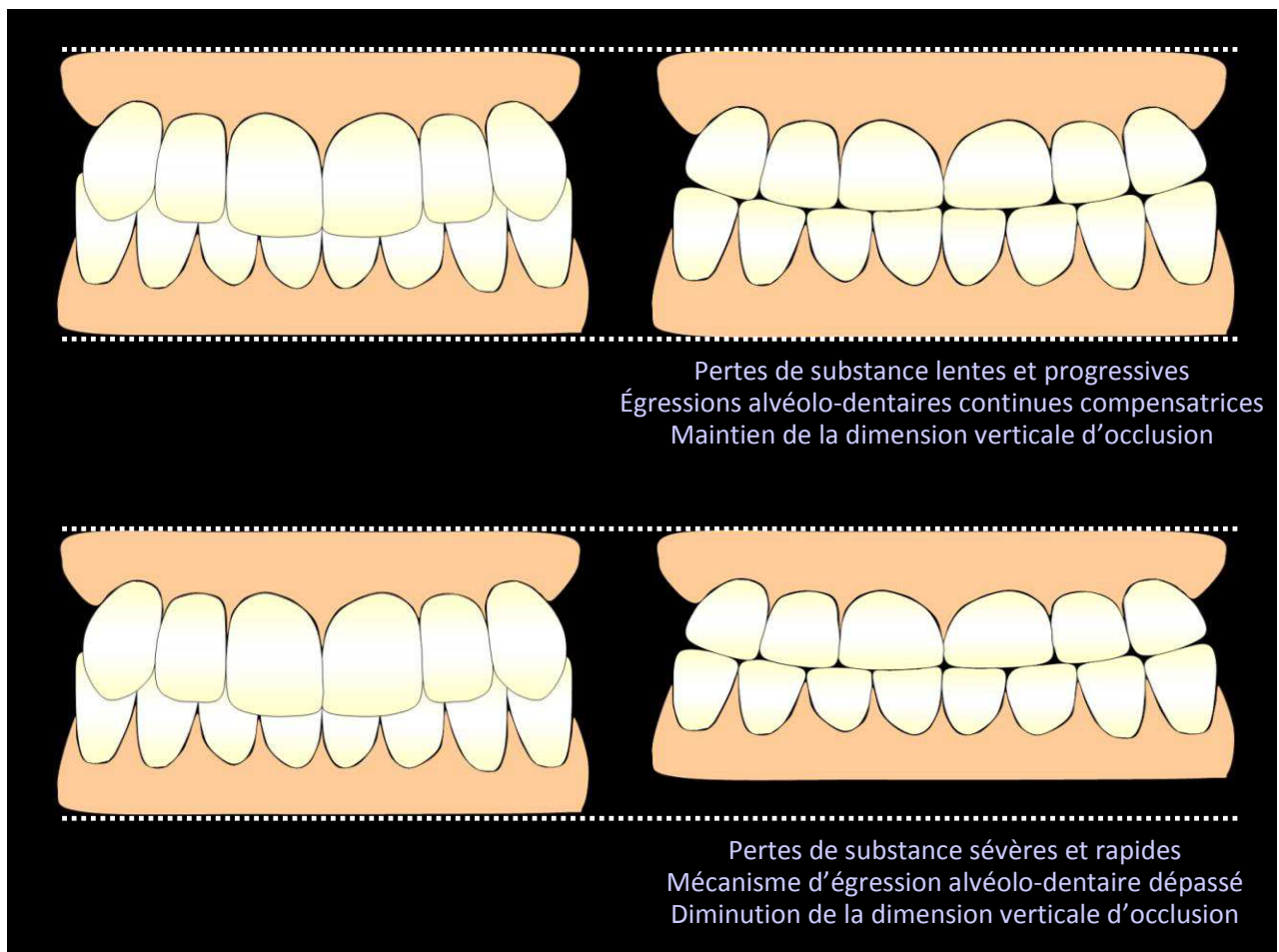


Figure 5. *Vue frontale du mécanisme physiologique d'égression alvéolo-dentaire continue :*
 - *compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées lentes et progressives*
 - *non compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées sévères et rapides.*

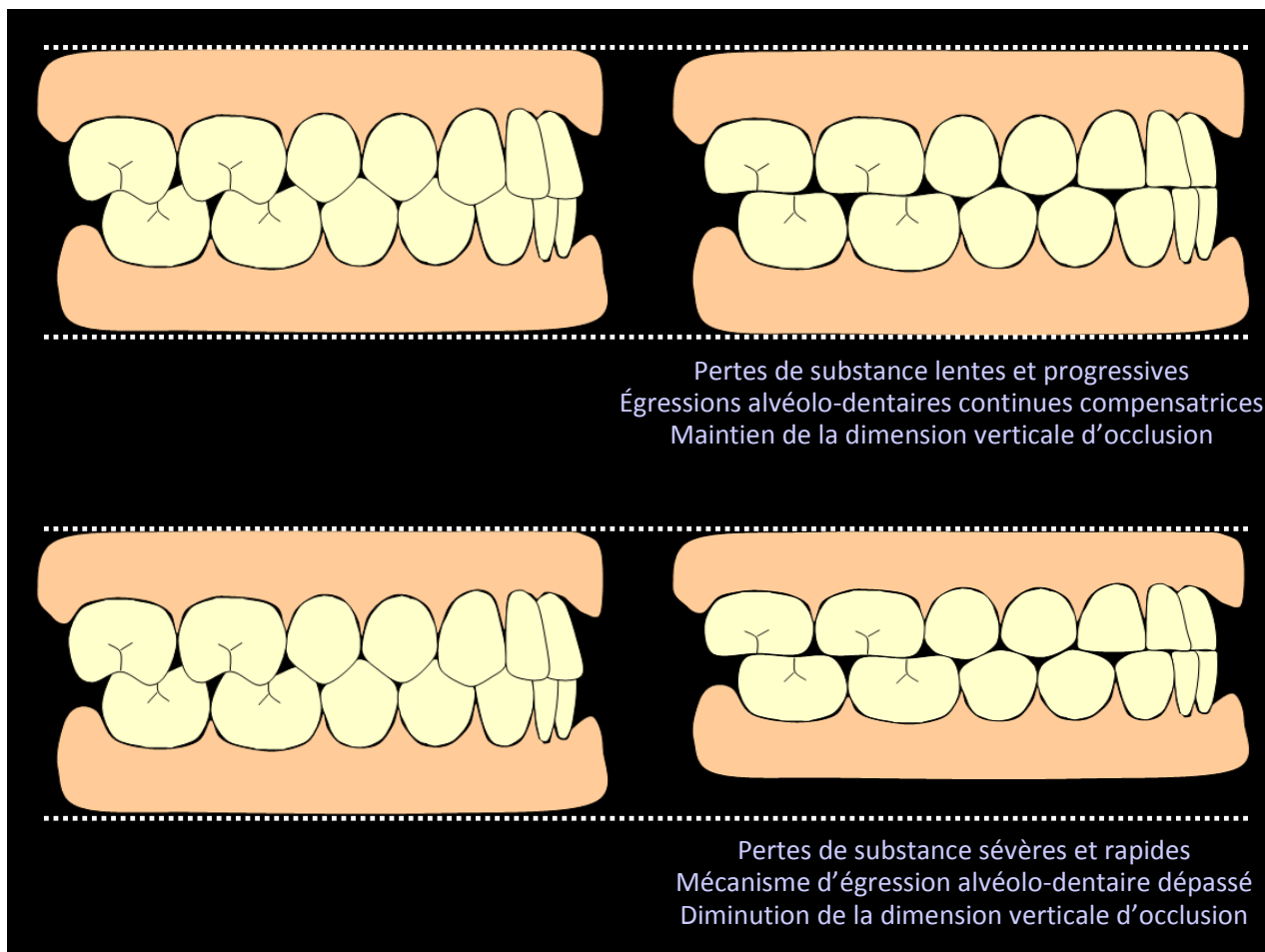


Figure 6. *Vue sagittale du mécanisme physiologique d'égression alvéolo-dentaire continue :*
- *compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées lentes et progressives*
- *non compensatrice en présence d'usures dentaires généralisées sévères et rapides.*

Conclusions :

- l'usure dentaire rapide et sévère, donc non compensée, provoque généralement une perte de la DVO,
- la perte bilatérale de calage postérieur provoque presque systématiquement une perte de la DVO,
- mais la perte de la DVO n'est pas systématiquement associée à une perte bilatérale de calage postérieur.

3.1.1.1. La perte bilatérale du calage postérieur

La perte bilatérale de calage postérieur [Figure 7] correspond à une rotation mandibulaire postérieure autour d'un centre de rotation antérieur dentaire représenté par la dent la plus distale de l'arcade mandibulaire. (35)

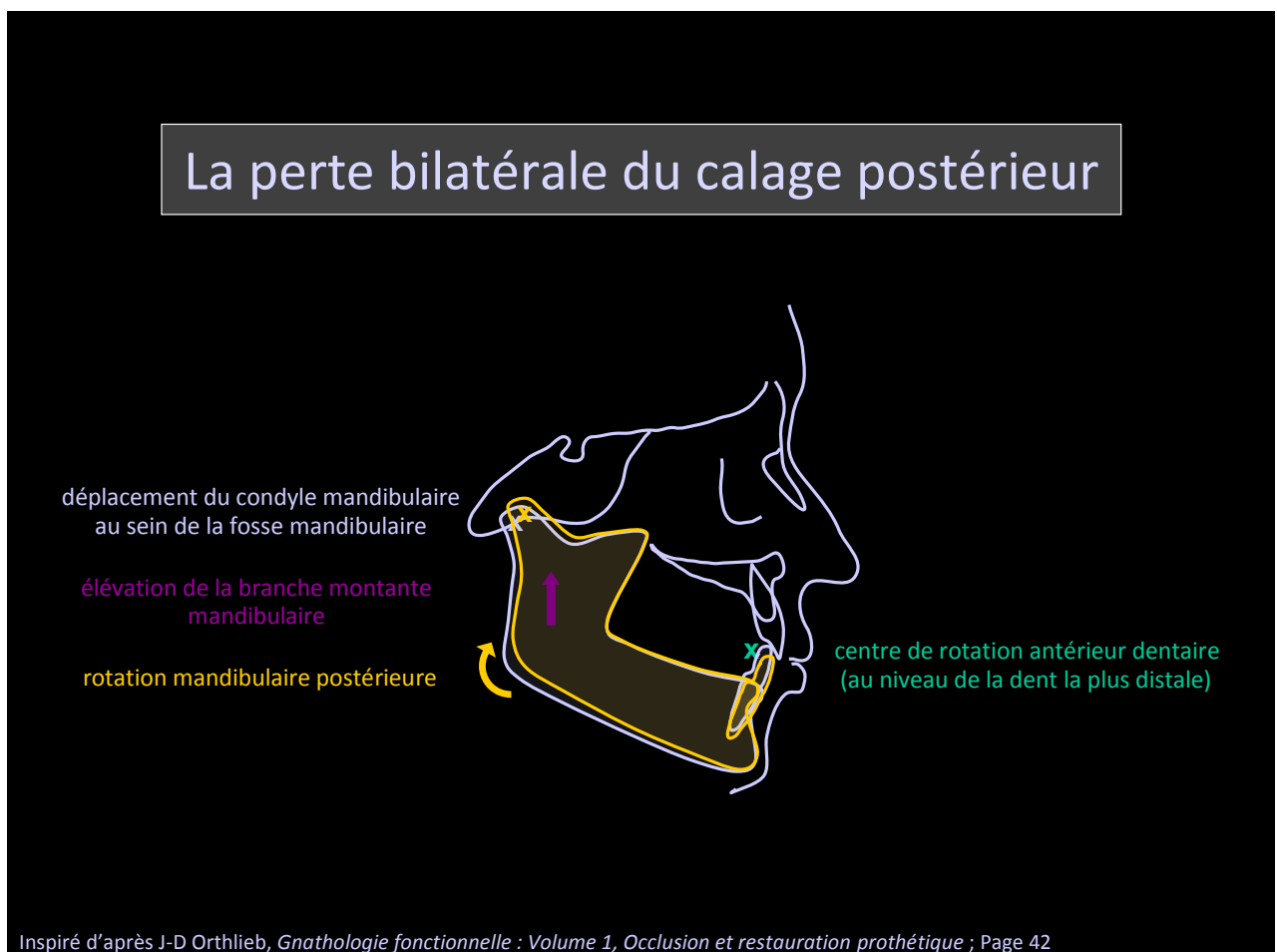


Figure 7. Déplacement mandibulaire induit lors d'une perte bilatérale de calage postérieur.

Il s'agit en réalité d'une bascule de l'ensemble de l'os mandibulaire se traduisant par :

- une élévation du condyle mandibulaire dans la fosse mandibulaire de l'os temporal donc une surcharge au niveau des ATM,
- un proglissement antérieur de la mandibule donc une mésialisation des rapports occlusaux antérieurs résiduels et une surcharge au niveau des dents antérieures résiduelles.

De fait, le déplacement condylien au sein des articulations temporo-mandibulaires (ATM) est susceptible d'initier des compressions tissulaires, ceci tendant à renforcer l'association supposée entre perte de calage postérieur et pathologies articulaires (DTM).

- Étude de l'association entre perte bilatérale du calage postérieur et apparition ou entretien des DTM

Pullinger, Seligman et Gornbein, cités par Moreno Hay et Okeson (14) ont retenu cinq facteurs occlusaux associés à une augmentation significative du risque de DTM :

- une béance antérieure,
- une occlusion croisée,
- une valeur de surplomb supérieure à 6 mm,
- un écart supérieur à 2 mm entre l'Occlusion de Relation Centrée (ORC) et l'Occlusion d'Intercuspidie Maximale (OIM),
- la perte des dents postérieures supérieure à 5 dents.

Ces mêmes auteurs ainsi que De Boever, Carlsson et Klineberg (36) et Wang *et al.* (37) suggèrent ainsi que l'édentement postérieur non compensé est susceptible de provoquer une perte de calage et de stabilité occlusale considérées toutes deux comme un possible facteur d'aggravation, d'entretien ou de prédisposition aux DTM.

Par la suite, Tallents *et al.* (38) ont cherché à analyser la relation entre la perte des dents mandibulaires postérieures et le développement de DTM.

82 sujets volontaires aux ATM asymptomatiques ainsi que 263 patients aux ATM symptomatiques ont été inclus dans cette étude clinique.

Les auteurs concluent à une association positive entre les deux éléments recherchés donc confirment qu'une perte des dents postérieures peut accélérer les pertes dégénératives de l'ATM.

Si la pathogénicité de la perte de calage reste encore controversée, c'est vraisemblablement parce que l'absence de capacité d'appui occlusal inhibe la capacité de crispations musculaires. (35)

- Étude des relations observées entre perte bilatérale du calage postérieur, phénomène d'usure dentaire pathologique et perte de la DVO

La perte de calage postérieur (du fait d'extractions dentaires non compensées) a été citée par Turner et Missirlian (8) dès 1984 comme la cause principale probable de la perte de DVO chez le sujet denté.

Une étude conduite par Sarita *et al.* (39) a confirmé le fait que des patients présentant un calage postérieur très réduit (moins de deux unités dentaires en occlusion) ont tendance à présenter au niveau de leurs dents résiduelles :

- des diastèmes antérieurs,
- des contacts occlusaux forts et marqués,
- un processus d'usure occlusale marqué,
- des mobilités dentaires,
- des chevauchements occlusaux interarcades.

Ainsi, chacun de ces éléments, initialement causé par la perte de calage postérieur initiale, est par la suite susceptible de provoquer une perte de la DVO (par association perte bilatérale de calage postérieur et perte de substance coronaire antérieure).

L'usure dentaire pathologique est donc décrite ici comme l'une des causes de la perte de la DVO chez un sujet denté présentant une perte bilatérale du calage postérieur.

- Étude des relations observées entre perte de la DVO par perte bilatérale du calage postérieur et augmentation du phénomène d'usure dentaire pathologique

Abduo et Lyons (9) notent qu'une perte de la DVO liée à une perte bilatérale du calage postérieur est susceptible d'engendrer :

- une surcharge occlusale au niveau des dents antérieures résiduelles,
- une augmentation du processus d'usure dentaire.

L'usure dentaire pathologique est donc décrite ici comme l'une des conséquences possibles d'une perte de la DVO chez un sujet denté présentant une perte bilatérale du calage postérieur.

Au final, il reste donc difficile en pratique clinique courante de déterminer si le processus d'usure pathologique chez un patient présentant une perte de DVO associée à une perte bilatérale du calage postérieur non compensée doit être considéré comme une **cause** ou une **conséquence** de la perte de la DVO.

Nous savons seulement que son incidence est plus élevée dès lors que le calage postérieur est déficient ou que la DVO est diminuée, d'où l'importance de bien le diagnostiquer.

Ainsi, dans le cas de patients présentant une perte de la DVO associée à des arcades dentaires très réduites, il est primordial d'identifier si possible la cause potentielle de la perte de DVO et de l'éliminer en rétablissant un calage postérieur (compensant les édentements) et des contacts occlusaux stables et répartis (grâce à une prothèse provisoire amovible par exemple) avant de considérer toute thérapeutique d'augmentation de la DVO.

Une fois le calage rétabli, si le processus d'usure cesse ou est stabilisé, nous pouvons être amené à le considérer comme un facteur consécutif à la perte de la DVO.

Tandis que s'il est toujours actif, il faudrait davantage le considérer comme l'un des facteurs étiologiques de la perte de la DVO (il peut s'agir par exemple d'un bruxisme du sommeil).

3.1.1.2. La perte de substance coronaire antérieure

Le phénomène d'usure pathologique dentaire correspond à un mécanisme de destruction progressive des tissus durs de la dent, qu'il s'agisse de l'émail, de la dentine ou du cément.

Ces pertes de substance, désignées comme des lésions cervicales d'usure (LCU) ou lésions cervicales d'origine non carieuse (LCNC) ont pour caractéristique commune de ne pas résulter d'une maladie infectieuse bactérienne. (11)

D'autre part, contrairement à la pathologie carieuse, les lésions d'usure évoluent d'abord en surface pour détruire la totalité de la substance amélaire avant d'atteindre ensuite le tissu dentinaire sous jacent. (11)

Il s'agit d'un processus chronique, soit physiologique, soit pathologique, incluant différents modes de destruction tissulaire regroupant :

- l'abrasion dentaire,
- l'érosion dentaire,
- l'attrition dentaire,
- l'abfraction dentaire.

La limite entre physiologie et pathologie est parfois complexe à établir car les critères d'évaluation cliniques restent encore mal connus.

- L'**abrasion dentaire** est un processus d'usure physique à trois corps, résultant d'une action mécanique par friction ou frottement répété d'un corps étranger sur les tissus durs de la dent, sans aucun rapport avec l'occlusion. (11)

Elle est liée aux fonctions physiologiques, et plus précisément à la mastication. Ainsi, l'abrasion physiologique de la pointe canine provoque une évolution adaptative vers un guidage de groupe sans perturber ni l'occlusion, ni l'appareil manducateur. Ces usures physiologiques sont donc parfaitement acceptées et adaptatives. (34)

Ces lésions d'abrasion [**Figure 8**] concernent des surfaces dentaires larges, aux limites floues et étendues au-delà des zones de contacts occlusaux. (33)



Figure 8. *Illustration d'une lésion d'abrasion dentaire (courtoisie Drs Jean-Philippe Pia, Arnaud Soenen et Michel Bartala).*

Notons les pertes de substance dentaire par abrasion localisées au niveau des bords incisifs.

- L'**érosion dentaire** résulte d'un processus chimique de dissolution acide par des acides d'origine intrinsèque ou extrinsèque (et non d'origine bactérienne) au niveau des surfaces dentaires. (11) (34)

Elle se traduit cliniquement par la formation de lésions de forme concave à surfaces larges, lisses, émoussées, arrondies et aux contours diffus. (34)

Ces lésions, en forme de cupule, sont généralement situées au-delà des zones fonctionnelles occlusales (au-delà des points de contacts occlusaux). (33) (40)

Les restaurations dentaires restent en général indemnes, de même que les dents de l'arcade antagoniste. [**Figure 9**]

La progression des pertes de substance est habituellement relativement rapide. (34)



Figure 9. *Illustration de lésions d'érosion dentaire (courtoisie Dr Emmanuel d'Incau). Notons la destruction d'une grande partie de la couche d'émail occlusale et l'atteinte dentinaire tandis que les restaurations à l'amalgame demeurent intactes.*

- L'**attrition dentaire** représente un processus physiologique d'usure mécanique à deux corps lié au frottement direct dento-dentaire entre des dents proximales ou antagonistes au cours de la déglutition et de la mastication. (11)

L'attrition pathologique est le reflet de surcharges occlusales occasionnées à la suite de parafunctions orales ou d'extractions non compensées. L'usure parafunctionnelle par attrition intervient notamment lors de certains mouvements de frottements dento-dentaires répétés et de très forte intensité donc en dehors des fonctions. (34) Il s'agit par exemple des sujets bruxomanes.

Le parodonte de ces sujets est généralement très résistant, limitant ainsi toute mobilité dentaire susceptible de dissiper une partie de ces contraintes. (11)

Les facettes d'usure par attrition sont planes et circonscrites, délimitées par des bords nets, parfois en forme d'encoche.

Les lésions sont localisées principalement au niveau des zones occlusales fonctionnelles (points de contacts occlusaux).

Les lésions concernent les restaurations dentaires et se font face « en miroir » affectant donc également la denture antagoniste. [Figure 10]

La progression de ces pertes de substance est en général plus lente. (34)

Différents degrés d'usure par attrition ont été décrits : (40)

- l'*attrition physiologique* : elle est responsable de la transformation naturelle et progressive des points de contact interproximaux en surfaces de contact

- l'*attrition intensifiée*

- l'*attrition pathologique (parafonctionnelle)* : elle représente une usure extrême d'une ou plusieurs dents du fait d'une parafonction (une surcharge occlusale ou un bruxisme par exemple) ou d'une malposition dentaire

Cette attrition pathologique parafonctionnelle aboutit à une diminution progressive de la hauteur de couronne dentaire clinique, potentiellement susceptible d'altérer la DVO donc l'esthétique, la fonction et le confort du patient.



Figure 10. Illustration d'une lésion d'attrition dentaire (courtoisie Drs Jean-Jacques Lasfargues et Pierre Colon – Odontologie conservatrice et restauratrice, Tome 1 : Une approche médicale globale, 2010, Page 223).

Les bruxismes

Le bruxisme ne doit pas être considéré comme une maladie.

Il s'agit davantage d'un symptôme révélateur d'un comportement pathologique se traduisant par le dépassement du niveau habituel des contacts dentaires physiologiques en intensité et en fréquence. (34)

Pour le CNO (41), « le bruxisme correspond à un comportement caractérisé par une activité motrice involontaire des muscles masticateurs soit continue (serrement des dents) soit rythmique (grincement des dents) avec contacts occlusaux ».

Pour Rozencweig (42), « le bruxisme est caractérisé par des contractions involontaires et inconscientes des muscles masticateurs en dehors de la fonction physiologique ».

Il existe deux formes distinctes de bruxisme : (34)

- le bruxisme de l'éveil,
- le bruxisme du sommeil.

Le **bruxisme de l'éveil** correspond à ensemble d'activités parafunctionnelles diurnes et/ou nocturnes, permanentes, passagères ou occasionnelles regroupant le grincement, le frottement, le tapotement et le serrement des dents dont le patient n'a pas nécessairement conscience.

Il survient essentiellement chez l'adulte.

Il est associé à des facteurs psychosocio-comportementaux comme le niveau de stress, d'angoisse et d'anxiété, l'état dépressif, l'état de tension psychique ou la présence de tics.

Le **bruxisme du sommeil** représente selon Kato *et al.* (43) une parasomnie et une activité orale parafunctionnelle caractérisée à la fois par une activité tonique de serrement des maxillaires et/ou par une activité phasique et répétitive de grincement des dents.

Il touche indifféremment les adultes et les enfants

Le bruxisme du sommeil est en relation avec des facteurs physio-pathologiques survenant lors d'épisodes de micro-éveil non perçus. Ces derniers, liés à une activation du système nerveux central autonome, provoquent une activité motrice des muscles masticateurs, souvent associée à d'autres mouvements incoordonnés.

Son diagnostic repose sur la confrontation d'un ensemble d'éléments issus de : (34)

- l'*anamnèse* :

- * l'historique médical et bucco-dentaire du sujet,
- * l'évaluation par le patient de sa qualité de vie personnelle et professionnelle et de son niveau de stress,
- * la présence de céphalées,
- * la présence d'algies orofaciales chroniques,
- * la présence de douleurs articulaires au niveau des ATM,
- * la présence de tensions musculaires, particulièrement matinales, avec ou sans myalgies,
- * la présence d'onychophagie et d'autres habitudes, manies ou tics parafonctionnels,
- * la perception sonore du grincement des dents par le sujet ou son partenaire.

- l'*examen clinique exobuccal* : identifier par la palpation et l'auscultation les signes :

- * de points douloureux ou de zones gâchettes déclenchant des douleurs à distance,
- * de bruits articulaires lors des déplacements condyliens,
- * d'anomalies lors des mouvements mandibulaires à la fois en qualité (limitation, déviation, ressauts) et en quantité (valeur de l'amplitude de l'abaissement mandibulaire et des mouvements dynamiques en propulsion et diduction),
- * d'hypertrophies musculaires au niveau des muscles élévateurs.

- l'*examen clinique endobuccal* : rechercher attentivement les signes :

- * d'exostoses (généralement palatines maxillaires ou vestibulaires mandibulaires),
- * de morsures au niveau des joues, des lèvres et des bords latéraux de la langue,
- * d'usures dentaires plus ou moins avancées, sévères et mutilantes **à corrélér étroitement avec l'examen des morphologies dentaires, des relations interarcades et des rapports occlusaux statiques et dynamiques,**
- * d'une augmentation des sensibilités dentaires,
- * de fêlures ou de fractures coronaires ou corono-radiculaires,
- * de fractures des matériaux de restauration ou de reconstruction.

- l'observation et l'analyse sur les *examens complémentaires radiographiques* (panoramique dentaire) de :

- * la présence d'un remodelage osseux condylien,
- * la présence d'un remodelage osseux concave au niveau des angles mandibulaires.

- la réalisation d'*examens complémentaires* dans les centres du sommeil :

- * des enregistrements électromyographiques (EMG) pour le bruxisme de l'éveil,
- * des examens polysomnographiques (PSG) pour le bruxisme du sommeil.

Les enregistrements électromyographiques montrent des activités motrices musculaires différentes pour le grincement ou le serrement.

Les examens polysomnographiques (enregistrements sonores et filmés) permettent d'enregistrer l'activité rythmique des muscles masticateurs et d'analyser les troubles du sommeil associés.

Toutefois, ces examens complémentaires sont essentiellement utilisés pour la recherche et plus rarement appliqués à la pratique clinique quotidienne.

Plus récemment, un consensus international mené par Lobbezoo *et al.* (44) a proposé trois niveaux de diagnostic concernant le bruxisme de l'éveil et le bruxisme du sommeil :

- un niveau de diagnostic *possible*,
- un niveau de diagnostic *probable*,
- un niveau de diagnostic *certain*.

- Le niveau de diagnostic *possible* du bruxisme de l'éveil ou du bruxisme du sommeil est évoqué à la suite :

- de l'anamnèse et de l'historique bucco-dentaire,
- de questionnaires d'auto-évaluation.

Ces questionnaires souffrent cependant d'une trop grande subjectivité.

- Le niveau de diagnostic *probable* du bruxisme de l'éveil ou du bruxisme du sommeil se réfère à :

- l'anamnèse, l'historique bucco-dentaire et les questionnaires d'auto-évaluation,
- l'inspection lors de l'examen clinique à la fois exobuccal et endobuccal.

Toutefois, l'examen clinique ne conduit pas à un diagnostic de certitude car de nombreux diagnostics différentiels peuvent fréquemment être évoqués.

- Le niveau de diagnostic *défini* du bruxisme du sommeil repose sur :

- l'anamnèse, l'historique bucco-dentaire et les questionnaires d'auto-évaluation,
- l'inspection lors de l'examen clinique à la fois exobuccal et endobuccal,
- des enregistrements polysomnographiques, de préférence sonores et filmés.

Les auteurs avertissent de la disponibilité limitée ainsi que du coût élevé liés à l'utilisation de ces outils technologiques.

- Le niveau de diagnostic *défini* du bruxisme de l'éveil repose sur :

- l'anamnèse, l'historique bucco-dentaire et les questionnaires d'auto-évaluation,
- l'inspection lors de l'examen clinique à la fois exobuccal et endobuccal,
- des enregistrements électromyographiques, de préférence combinés avec la méthode *Ecological Momentary Assessment* (EMA) apparentée aux techniques cognitivo-comportementale, de manière à obtenir une meilleure estimation de la fréquence des contacts dentaires durant l'éveil.

L'évolution habituellement lente et asymptomatique du bruxisme n'incite que très rarement le patient à consulter précocement lorsque les signes restent peu significatifs.

Ce n'est qu'une fois les symptômes plus marqués, l'inconfort grandissant et la demande esthétique présente, que le patient consultera le chirurgien-dentiste.

L'importance de la connaissance des signes du bruxisme et de la conduite d'un examen attentif et approfondi peuvent permettre au praticien de suspecter un bruxisme à un stade initial ou modéré chez son patient lorsque les répercussions dentaires, musculaires et articulaires sont encore peu marquées.

L'usure représente certainement un signe clinique majeur du bruxisme mais il reste insuffisant pour le diagnostiquer.

En effet, Woda *et al.* (45) rappellent que l'usure dentaire est un phénomène physiologique et que la présence de facettes d'abrasion ne signe pas obligatoirement la présence d'un bruxisme.

Ces facettes d'usure par attrition sont naturellement présentes au niveau des versants fonctionnels des dents (correspondant aux zones de guidage), de manière plus ou moins marquée selon l'âge.

D'où l'importance d'observer, de rechercher et de confronter l'ensemble des autres signes cliniques évoqués afin d'établir un diagnostic différentiel entre usures physiologiques et usures devenues pathologiques.

- L'**abfraction dentaire** est une théorie d'usure mécanique de fatigue résultant d'une contrainte cyclique d'origine occlusale. (11)

Elle se traduit cliniquement par l'apparition de pertes de substance localisées au niveau cervical vestibulaire suite à une dislocation des prismes d'émail conduisant à des fissurations et des fragmentations des tissus durs de la dent sous l'effet de la concentration des contraintes occlusales excessives au niveau de la jonction amélo-cémentaire

Cette théorie a été initialement développée par Lee et Eakle puis précisée par Grippo.

Cependant Shah *et al.* (46) démontrent en 2009 que les patients bruxomanes ne présentent pas une prévalence plus élevée de lésions d'abfraction dentaire par rapport à la population générale. Il en déduit une étiologie multifactorielle de ces lésions d'usure.

En résumé, l'abrasion et l'attrition correspondent toutes deux à une dégradation mécanique tandis que l'érosion représente une déminéralisation chimique acide des tissus durs de la dent.

Les deux processus d'usure pathologique par érosion et attrition sont susceptibles d'occasionner des pertes de substance dentaire occlusales non négligeables provoquant de fait une diminution de la hauteur des pans cuspidiens voire de la hauteur de la couronne clinique.

Toutefois, l'usure reste généralement lente tant que de l'émail dentaire reste présent et que la dentine n'est pas exposée. En revanche, les pertes de substance deviennent plus rapides lorsque la dentine représente l'unique tissu de recouvrement de la dent au niveau occlusal. La notion de cinétique d'usure reste cependant particulièrement difficile à évaluer cliniquement. (11)

Par conséquent, ces deux phénomènes d'érosion et d'attrition, s'ils sont sévères, rapides et généralisés à l'ensemble des dents, peuvent conduire à une altération de la stabilité de la valeur de la DVO du patient si le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue est dépassé.

L'usure par abrasion, quant à elle, peut intervenir en second lieu et se surajouter à un phénomène actif d'érosion ou d'attrition pathologique ayant préalablement fragilisé la structure énamélaire de la dent. Les pertes de substance au niveau énamélaire ou dentinaire peuvent alors être potentialisées.

La description des multiples facteurs étiologiques impliqués (11) (40)

L'usure pathologique dentaire correspond à une pathologie chronique le plus souvent d'étiologie diverse et multifactorielle.

A l'origine de ces lésions, de nombreux facteurs étiologiques sont donc évoqués et sont à rechercher systématiquement :

- Le facteur étiologique commun aux lésions physiologiques d'abrasion, d'érosion et d'attrition :
 - ***l'âge***
La prévalence et le degré d'usure dentaire physiologique augmentent avec l'âge.
La présence de pertes de tissu amélaire et/ou amélo-dentinaire chez des sujets jeunes doit amener le praticien à rechercher toutes causes d'acidité d'origine intrinsèque ou extrinsèque.

- Les facteurs étiologiques généralement responsables des lésions d'érosion :
 - les **troubles gastro-intestinaux**
Ces troubles constituent une cause majeure d'érosion dentaire au travers :
 - * des *reflux gastro-œsophagiens* (RGO) accompagnés parfois d'une hyperactivité de la langue.
 - * des *maladies psychosomatiques du trouble du comportement alimentaire* telles l'anorexie – boulimie.
Les formes d'érosion sévères (avec large exposition dentinaire) spécifiquement localisées au niveau des faces palatines du secteur incisivo-canin maxillaire sont directement en rapport avec des phénomènes de vomissements. En effet, les acides liés aux phénomènes de régurgitation présentent un pH très bas, ce qui explique leur agressivité.
 - * de l'*alcoolisme chronique*.
 - l'**alimentation déséquilibrée**
L'influence de la nature des aliments a tendance à diminuer dans les sociétés modernes dans la mesure où ceux-ci sont désormais moins durs et moins abrasifs.
Toutefois, une consommation excessive de boissons acides (jus d'agrumes, sodas...) ou d'agrumes est à l'origine de lésions érosives d'autant plus sévères et évolutives que leur pH est bas et que la durée et la fréquence de contact avec les surfaces dentaires est importante. Ce phénomène de multiplication des apports acides journaliers, en constante augmentation notamment chez les jeunes individus, explique en partie l'incidence actuellement élevée de l'érosion dentaire.
Le pouvoir érosif des boissons et des aliments est déterminé par le pouvoir tampon, leur teneur en acides et leur consistance. (47)
 - les **facteurs salivaires** : au travers :
 - * du *débit salivaire* (rôle de lubrifiant),
 - * du *pouvoir tampon salivaire*,
 - * de *certaines facteurs médicamenteux* influençant la sécrétion salivaire sur les plans quantitatif et qualitatif.

- Les facteurs étiologiques généralement responsables dans les lésions d'attrition :
 - les **conditions dentaires et occlusales** : au travers :
 - * de la *typologie faciale*,
 - * de la *morphologie mandibulaire*,
 - * du *degré de minéralisation de l'émail* dentaire,
 - * d'une *relation occlusale en bout en bout incisif* (classe III occlusale),
 - * du *nombre réduit d'unités dentaires en contact* entre elles.
 - l'**intensité des forces de mastication** : selon la musculature des muscles masticateurs.
 - l'**hyperfonction** et les **parafunctions**

La perte de substance énamélaire physiologique liée à l'usure physiologique des dents a été estimée à 65 µm / an tandis que celle des patients bruxomanes liée à une usure par attrition pathologique peut être jusqu'à trois à quatre fois plus élevée.
 - le **facteur temps**

Il s'agit du temps de contact total entre deux surfaces dentaires antagonistes. Il s'agit probablement du facteur le plus important dans le développement de l'usure pathologique dentaire.

La durée quotidienne physiologique moyenne des contacts dentaires (durant la salivation et la mastication) est estimée à environ 12 minutes. Chez un patient bruxomane (diurne ou nocturne), cette valeur est très largement augmentée.

Les diagnostics étiologique, positif et différentiel entre les différentes formes d'usure dentaire

La démarche diagnostique doit être globale, regroupant à la fois les informations issues de :

- l'**anamnèse** :
 - * l'interrogatoire médical et dentaire détaillé du patient,
 - * l'évaluation des facteurs de risque individuels présents,
 - * l'évaluation des facteurs psychologiques,
 - * le questionnement sur le mode de vie, les habitudes alimentaires, l'état de stress, la présence de tics.

- l'*examen clinique* rigoureux et approfondi :
 - * l'étude de la forme et du degré de sévérité des lésions observées en bouche,
 - * l'étude de leur localisation et de leur étendue :
 - l'usure dentaire localisée au secteur antérieur maxillaire,
 - l'usure dentaire localisée au secteur antérieur mandibulaire,
 - l'usure dentaire localisée au(x) secteur(s) postérieur(s),
 - l'usure dentaire généralisée.
 - * la détection des lésions d'usure précoces,
 - * l'évaluation des répercussions à la fois esthétiques et fonctionnelles.

Cette démarche diagnostique globale est censée nous aider à :

- différencier usure physiologique et lésions d'usure pathologiques,
- identifier au mieux la ou les causes majeure(s) des lésions observées (diagnostic étiologique),
- favoriser l'interception du processus d'usure pathologique.

Toutefois, même si chacune de ces lésions d'usure possède une localisation et une forme clinique spécifique, le diagnostic différentiel entre ces quatre formes d'usure dentaire reste assez compliqué en pratique. Il faut notamment garder à l'esprit l'existence fréquente des formes mixtes.

En effet, les lésions d'usure observées en bouche résultent très fréquemment d'une combinaison de ces différents processus.

3.1.1.3. La perte d'appui antérieur

Une perte bilatérale du calage postérieur provoque une surcharge occlusale au niveau des dents antérieures résiduelles.

Au niveau d'un parodonte affaibli, cette surcharge occlusale peut conduire à des migrations dentaires.

Nous constatons alors l'ouverture des diastèmes antérieurs, d'éventuelles mobilités dentaires ainsi qu'une modification de la ligne des collets. (33)

Toutefois, des migrations dentaires antérieures ne s'accompagnent pas nécessairement d'une perte bilatérale de calage postérieur.

Les dents antérieures peuvent en effet également migrer sous l'action d'une para fonction (telle une interposition linguale ou la succion du pouce) ou de la maladie parodontale.

Le diagnostic étiologique différentiel doit donc être systématiquement réalisé.

Le maintien ou le rétablissement d'un calage postérieur correct est censé prévenir ces migrations dentaires.

3.2. L'augmentation thérapeutique de la DVO chez le sujet denté

L'augmentation de la DVO [Figure 11] se traduit également par une rotation mandibulaire autour de l'axe charnière bi-condylien, mais cette fois-ci, le mouvement de rotation condylien est réalisé en direction postérieure.

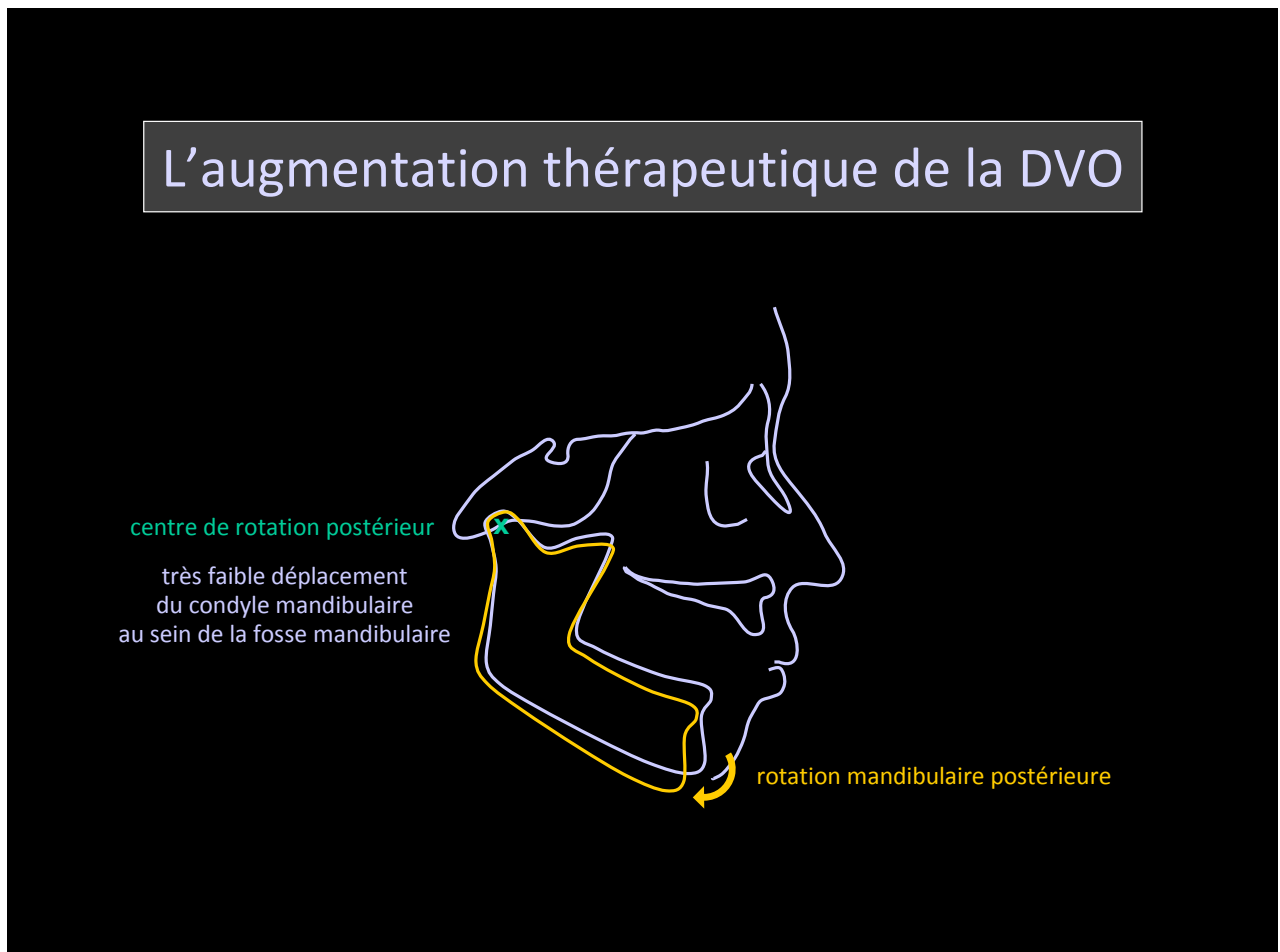


Figure 11. Déplacement mandibulaire induit lors d'une augmentation de la DVO.

Ce mouvement de rotation, en plus d'être parfaitement physiologique, reste très limité en quantité de déplacement des structures articulaires, limitant ainsi toute contrainte articulaire.

Orthlieb *et al.* (10) estiment qu'une surélévation verticale de 1 mm au niveau inter-incisif provoque une rotation condylienne d'environ 1° , correspondant à un déplacement approximatif de 0,1 mm de l'interface condylo-discale. [Figure 12]

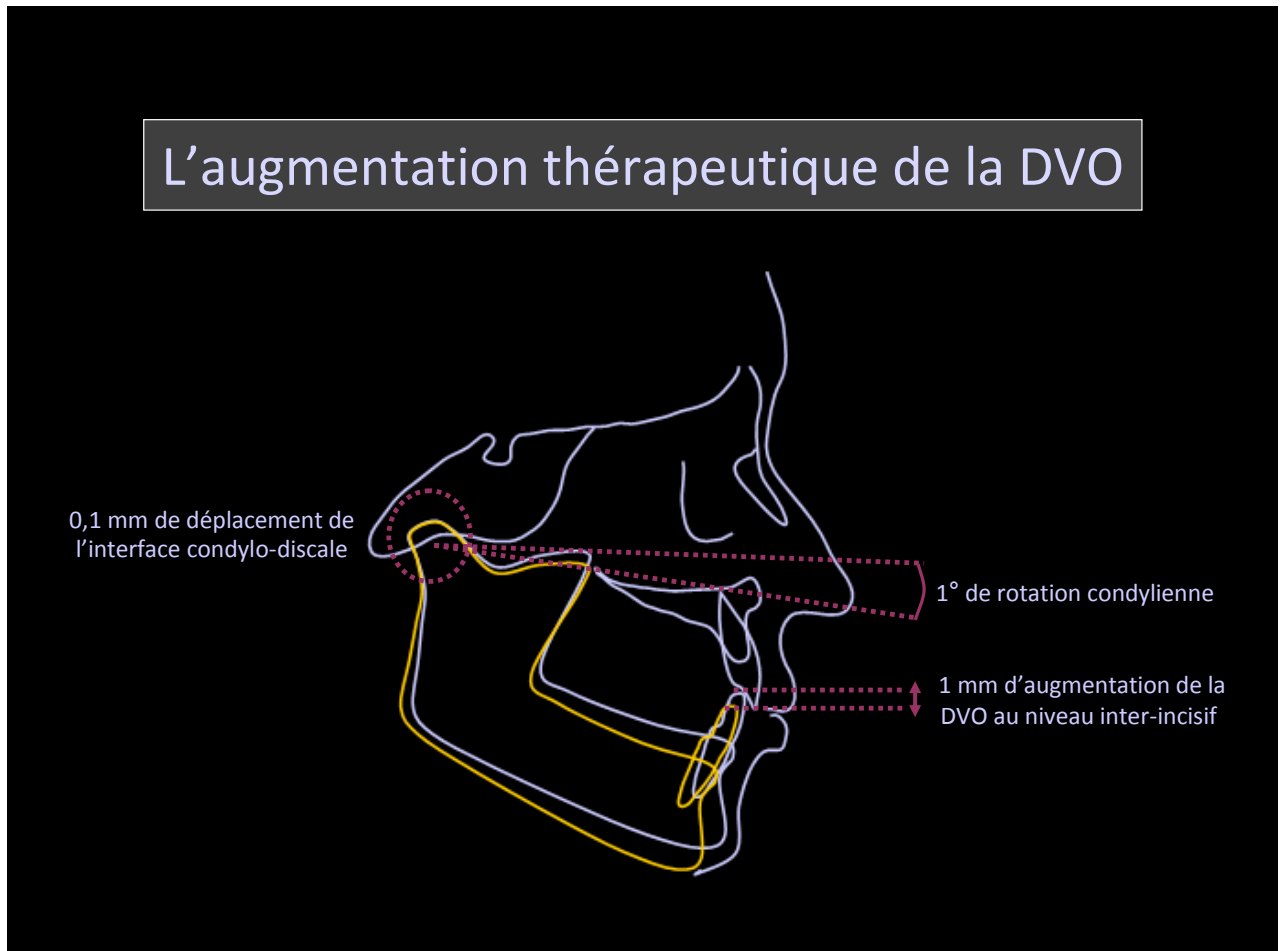


Figure 12. Incidences des très faibles déplacements mandibulaires induits lors d'une augmentation de la DVO.

Une variation de la DVO de quelques mm ne peut donc provoquer à elle seule des contraintes articulaires, la rotation étant un mouvement parfaitement physiologique pour cette articulation.

Cependant, bien qu'il semble exister d'importantes capacités adaptatives aux variations de la DVO, Sandro Palla (3), cité par Orthlieb *et al.* (5), estime qu'il y a certainement des limites à ces variations, notamment si elles s'avèrent importantes et brutales.

L'augmentation de la DVO correspond donc à une valeur angulaire dont le centre est représenté par l'axe charnière bi-condylien.

Ainsi, pour une même variation de la DVO, les gains de hauteurs prothétiques au niveau molaire, au niveau incisif et au niveau de la tige antérieure de l'articulateur sont proportionnels et respectent la règle des tiers. (30) [Figure 13]

Par exemple, une élévation de la tige antérieure de l'articulateur de 3 mm provoque une augmentation de valeur de la DVO au niveau incisif de 2 mm et au niveau molaire d'1 mm. Une augmentation de la DVO fournit donc une hauteur prothétique disponible au niveau incisif équivalente au double de celle obtenue au niveau molaire.

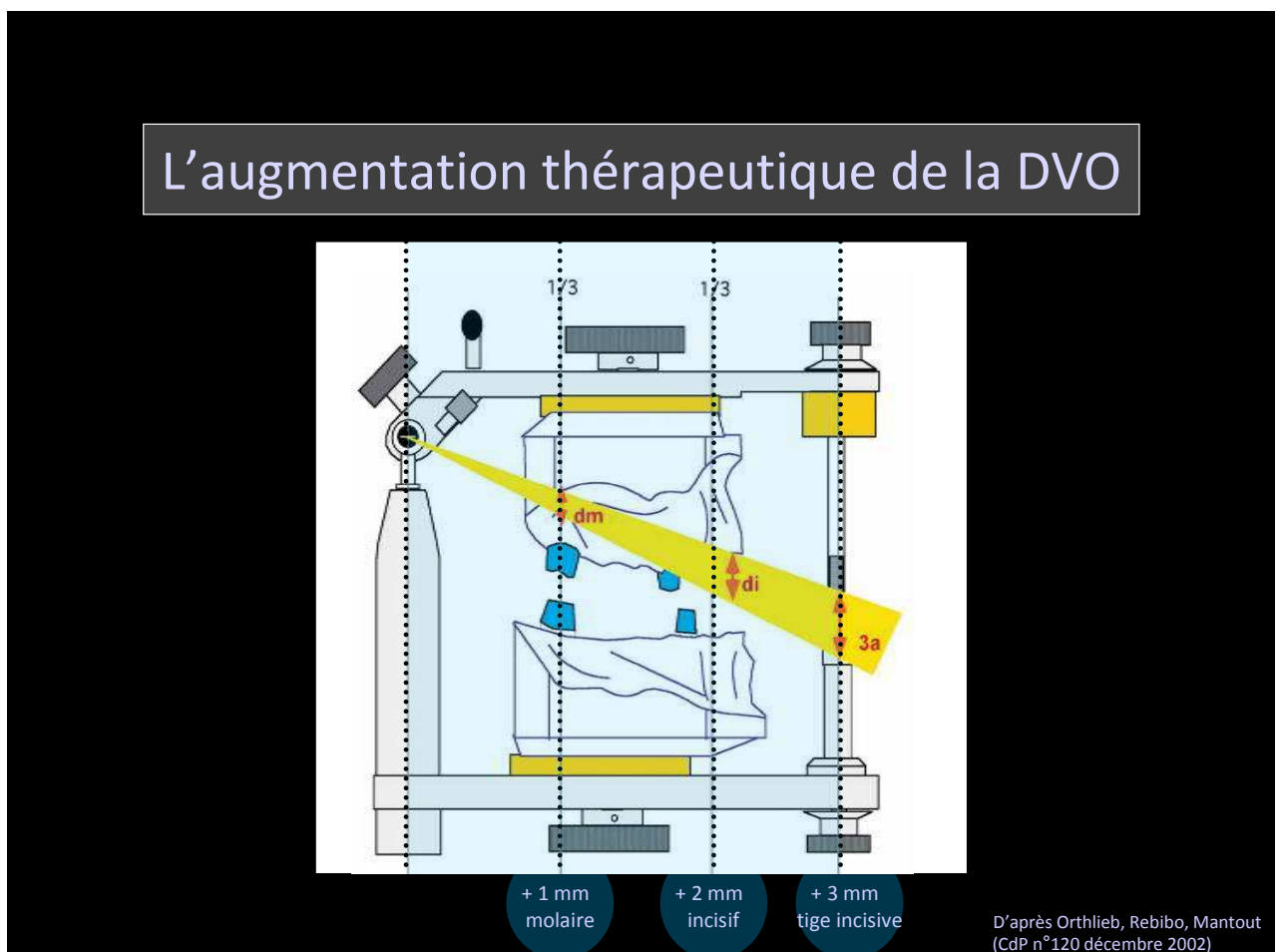


Figure 13. Représentation de la règle des tiers sur articulateur lors de l'augmentation de la DVO (courtoisie Dr Jean-Daniel Orthlieb).

3.3. La diminution thérapeutique de la DVO chez le sujet denté

Il s'agit d'une situation beaucoup plus rare chez le sujet denté.

Pour autant, une diminution induite de la DVO peut être indiquée chez des patients au profil vertical hyperdivergent présentant un recouvrement incisif insuffisant dans le but d'améliorer les fonctions de guidage. (48)

Cette situation clinique est également susceptible de se présenter en prothèse amovible complète lorsque des prothèses iatrogènes (avec surévaluation de la DVO) ont été conçues mais il s'agit alors d'un patient édenté.

4. DIFFÉRENTES MÉTHODES DE DÉTERMINATION DE LA DVO DÉCRITES CHEZ LE SUJET DENTÉ

Une évaluation de la DVO initiale du patient demeure indispensable afin d'objectiver, de confirmer ou d'infirmer une perte de DVO éventuelle réelle ou supposée.

De très nombreuses méthodes de détermination (directes et indirectes) ont été décrites. Les techniques indirectes, souvent issues de la prothèse amovible complète, ont été proposées pour mesurer la DVR donc quantifier indirectement la perte de DVO.

Parmi celles-ci, Abduo et Lyons (9) ont notamment répertorié :

- *l'enregistrement pré-clinique à partir de photographies ou d'anciens modèles conservés*

Il ne s'agit que d'une approximation et ces données sont rarement disponibles avant le traitement.

- *la méthode esthétique*

Il s'agit d'étudier le profil des tissus du visage, des plis faciaux et des lèvres ainsi que de la musculature en position de repos mandibulaire. Une mesure graduée peut être effectuée entre deux repères anatomiques fixes (entre la pointe du nez et la pointe du menton par exemple).

Cette méthode est applicable en pratique clinique.

Mais elle reste une évaluation arbitraire et subjective du profil esthétique du visage par le praticien. Et une tension musculaire, même mineure, peut conduire à une mesure imprécise et inexacte.

- la **méthode fonctionnelle** (phonétique, déglutition)

La prononciation du phonème « S » à travers le mot *Mississippi* par exemple est utilisée pour mesurer le *closest speaking space* (à différencier de l'ELI ou EIOR) correspondant à l'espace situé entre les dents antérieures lorsque le patient prononce des consonnes sifflantes. Sa valeur est généralement comprise entre 1 mm et 2 mm.

La prononciation du phonème « F » est utilisée pour situer le bord incisif des incisives maxillaires.

La prononciation du phonème « M » est utilisée pour situer la DVR.

Cette méthode est applicable en pratique clinique, elle est reproductible, et présente l'avantage de confirmer et de vérifier l'adaptation et la tolérance correctes du patient pendant et après traitement.

Cette technique s'avérerait toutefois plus fiable en prothèse amovible complète. D'autre part, bien que plusieurs auteurs (dont Shanahan) recommandent les tests phonétiques pour une détermination précise de la DVO, ils constitueraient en réalité davantage un moyen de contrôle à posteriori lors de la phase prothétique provisoire.

L'utilisation de « sifflante » ou sons en « S » représenterait selon Spear (49), cité par Orthlieb *et al.* (2) une méthode fiable chez un patient ayant porté ses prothèses provisoires depuis une semaine.

- la **méthode radiographique et céphalométrique** (50) (51)

Dans le cas d'édentements très étendus, d'un plan ou de courbes d'occlusion très perturbés ou lorsque les déterminants antérieurs de l'occlusion deviennent peu exploitables, il peut être intéressant de se rapporter au contexte squelettique.

Les points de référence cutanés marqués au niveau des tissus mous peuvent en effet se révéler très variables d'un patient à l'autre. Le choix de points de référence osseux s'avère donc judicieux car il augmente la reproductibilité des mesures donc la fiabilité du résultat.

La céphalométrie consiste à mesurer des angles ou des distances entre points de repères dento-osseux sur une téléradiographie de profil. Elle permet entre autre d'étudier les relations intermaxillaires.

Dans l'analyse céphalométrique de Ricketts [Figure 14], cet auteur décrit différents points parmi : (51)

- **ENA** : la pointe de l'épine nasale antérieure.
- **Xi** : un point céphalométrique construit représentant le centre géométrique de la branche montante mandibulaire. Il correspond à peu près à la lingula mandibulaire, site d'émergence du nerf mandibulaire.
- **Pm** : le point superpogonion, situé à proximité du changement d'inflexion du contour antérieur de la symphyse mandibulaire.

Ces trois points déterminent un triangle et trois angles.

L'angle ENA-Xi-Pm, angle antérieur formé par les lignes Xi-ENA et Xi-Pm (axe du corps mandibulaire), correspond à l'angle facial inférieur (de valeur moyenne $47^\circ \pm 4^\circ$ pour Ricketts).

Il mesure la divergence de l'étage inférieur et permettrait d'en estimer la hauteur. (51)

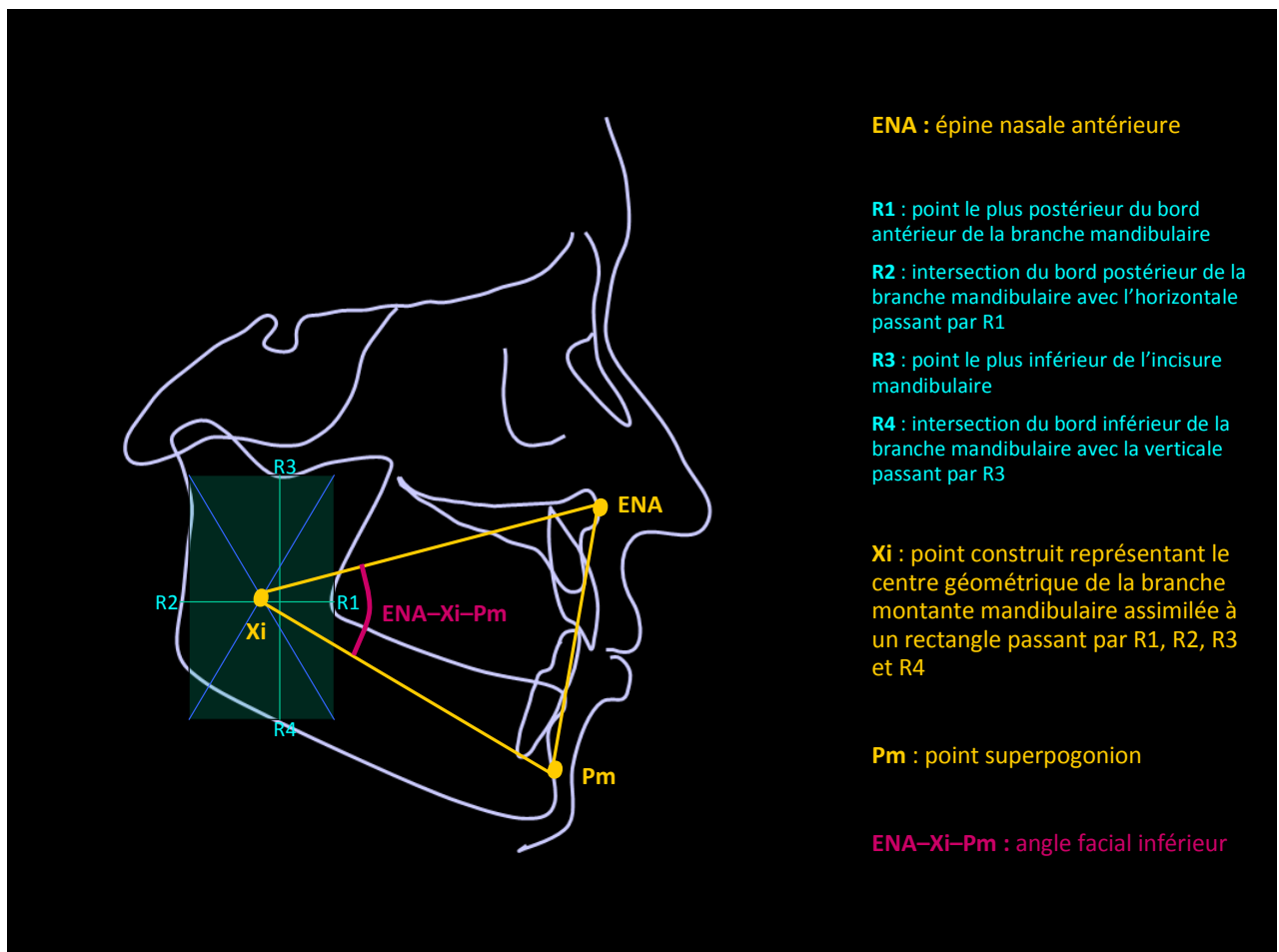


Figure 14. Représentation de l'angle ENA-Xi-Pm d'après l'analyse céphalométrique de profil décrite par Ricketts.

Cependant, Slavicek *et al.* (52) annoncent une valeur moyenne de l'angle ENA-Xi-Pm différente de celle de Ricketts : $43,6^\circ \pm 5,7$ à partir de mesures effectuées chez 1900 patients adultes.

Pour Edwards *et al.* (53), cités par Slavicek, Orthlieb *et al.* (50), le choix de la valeur moyenne de l'angle ENA-Xi-Pm comme référence céphalométrique pour déterminer la hauteur de l'étage inférieur s'avère trop variable et manque de fiabilité et de reproductibilité.

Un diagnostic céphalométrique de la DVO différent décrit par Slavicek *et al.* (50) repose sur une synthèse associant typologie squelettique, position antéro-postérieure du maxillaire et morphologie mandibulaire.

1. Il faut commencer par définir la **tendance squelettique du patient**, c'est-à-dire à la fois :

- sa *typologie squelettique sagittale* (classe I, II ou III de Ballard)

- sa *typologie squelettique verticale* (hypo, normo ou hyperdivergente)

Elle oriente le sens dans lequel la variation compensatrice est souhaitable.

2. Une fois la typologie du sujet déterminée, la **hauteur souhaitable de l'étage inférieur de la face** est évaluée directement en fonction des valeurs de deux données osseuses basales stables chez un même individu :

- la *position antéro-postérieure de l'os maxillaire* :

Une rétromaxillie est associée à une augmentation de la hauteur de l'étage inférieur de la face tandis qu'une promaxillie implique une réduction de la hauteur de cet étage.

- la *morphologie mandibulaire* :

L'ouverture de l'angle mandibulaire (angle goniale) et de l'angle de l'arc mandibulaire est associée à une plus grande hauteur de l'étage inférieur de la face. Notons que la position sagittale de la mandibule ne semble pas avoir d'influence significative sur la DVO.

L'utilisation de tables de corrélations à partir de ces deux données osseuses basales fournit ensuite une valeur indicative de la hauteur de l'étage inférieur de la face.

La proposition céphalométrique obtenue est ensuite conceptualisée en fonction des déterminants dentaires.

Cette méthode s'avèrerait reproductible et très précise selon Orthlieb *et al.* (54)

Cependant, les rayonnements occasionnés ainsi que la nécessité d'un enregistrement de contrôle en limitent l'utilisation en pratique clinique quotidienne.

- la **méthode électromyographique**

Elle enregistre l'activité musculaire et indique la position de la DVR lorsque l'activité musculaire minimale est atteinte.

Cette méthode est reproductible et précise.

Mais elle nécessite un matériel adapté, une compétence de l'opérateur et des conditions opératoires d'enregistrement rigoureuses.

Quelle technique la plus précise et la plus fiable permet une mesure objective d'une perte de DVO ?

Aucune des nombreuses techniques décrites n'a été jugée scientifiquement plus précise l'une que l'autre. Il s'agit davantage d'une approche que d'une détermination précise et exacte de la valeur de la DVO.

Dans leur revue de la littérature, Abduo et Lyons (9) soulignent donc l'intérêt d'associer plusieurs de ces techniques proposées afin d'obtenir une mesure moyenne la plus précise et la plus proche possible de la réalité clinique.

Pour Gaspard (1) : « Il n'existe pas de méthode précise et reproductible pour déterminer la DVO ».

Pour Sandro Palla (3) : « En dépit de nos connaissances sur les mécanismes de régulation de la dimension verticale, sa détermination reste un processus clinique basé sur l'expérience personnelle du praticien ».

Pour Orthlieb *et al.* (2) : « Il persiste encore actuellement un grand flou concernant les méthodes classiques de détermination de la DVO qui demeurent imprécises ».

Cette question reste donc pour l'instant sans réponse dans la revue de la littérature.

En effet, malgré de nombreuses études et descriptions par de nombreux auteurs, les conclusions de la revue de la littérature sur le sujet restent décevantes.

Il apparaît qu'il n'existe à l'heure actuelle aucune méthode de détermination de la DVO fiable et reproductible capable d'objectiver et de quantifier une perte de la DVO chez le sujet denté.

Toutefois, nous venons de voir précédemment que l'ensemble des dimensions verticales évoquées (DVO, DVR et ELI) sont variables d'un individu à un autre mais également chez un même individu en fonction de nombreux critères.

De fait, ces valeurs ne peuvent constituer des référentiels stables et reproductibles comme le soulignent de nombreux auteurs dont Rugh et Drago (23) ou Rivera-Morales et Mohl (29), cités par Orthlieb *et al.* (2) (10)

Et ce d'autant plus chez le sujet denté, chez qui les variations de DVO restent faibles à modérées (souvent de l'ordre de quelques millimètres au niveau inter-incisif) comparées aux patients édentés. (9)

Mais finalement, peu importe du fait des potentialités d'adaptation souvent élevées du système neuro-musculo-articulaire dans le sens vertical. (2)

L'ensemble de ces tests approchant la valeur de la DVO devraient ainsi davantage être considérés comme un moyen de contrôle à postériori lors de la phase prothétique provisoire afin de vérifier que les hauteurs verticales imposées par les nouvelles réhabilitations provisoires soient autorisées et tolérées par le système d'adaptation du patient.

Le projet prothétique doit en effet à la fois s'intégrer parfaitement tant sur les plans esthétique et fonctionnel mais aussi sur le plan du confort et ne pas initier de symptômes indésirables.

Il faudra donc privilégier une DVO thérapeutique restaurant au mieux la physiologie gnathologique. Ceci afin d'optimiser la tolérance du patient suite à l'augmentation de la DVO et pérenniser la reconstruction thérapeutique. (30)

Deuxième partie

Les critères d'augmentation de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté

Voici les différentes questions qui seront commentées dans cette deuxième partie :

- *Quand prévoir une augmentation de la DVO ?*
- *Quels critères prendre en compte pour décider d'une augmentation de la DVO ?*
- *Peut-on toujours augmenter sans risque / conséquence la DVO ?*
- *Quelles en sont les limites ?*

Plusieurs auteurs, tels Rivera-Morales et Mohl (13) ou Keough (55) considèrent l'élévation de la DVO comme un moyen thérapeutique fiable permettant de faciliter le traitement restaurateur et d'améliorer l'esthétique et la fonction. (12)

Mais de nombreux éléments doivent au préalable être étudiés avant de la planifier.

En effet, de nombreux arguments justifiant une augmentation de la DVO sont fréquemment invoqués : (2)

- *des raisons mécaniques :*
 - * dans le but d'augmenter un espace prothétique disponible insuffisant.
- *des raisons esthétiques :*
 - * dans le but d'obtenir un profil du visage harmonieux,
 - * dans le but d'atténuer voire d'effacer les rides du visage,
 - * dans le but de compenser la perte de soutien esthétique des lèvres.
- *des raisons fonctionnelles :*
 - * dans le but de rétablir une phonation correcte,
 - * dans le but de rétablir une déglutition physiologique (par exemple dans le cas d'une déglutition atypique).
- *des raisons neuromusculaires et articulaires :*
 - * dans le but de réduire la puissance musculaire chez un patient bruxomane (à l'aide de gouttière de relaxation neuro-musculaire).

Le besoin d'augmenter la DVO doit notamment être envisagé selon :

- les données cliniques du diagnostic préétabli,
- les impératifs liés au matériau de restauration choisi,
- les doléances et la demande esthétique du patient.

Au niveau du diagnostic, c'est l'observation et l'analyse concomitante des signes de l'examen clinique exobuccal et endobuccal et des données issues des examens complémentaires (radiographiques, modèles d'étude montés sur articulateur) qui permettent au praticien de juger d'une indication d'augmenter ou non la DVO de son patient. (9)

La présence d'un ELI en position de repos ainsi que l'absence de contacts entre les arcades dentaires durant la phonation sont généralement acquises par la simple adaptation spontanée du patient. (3)

Nous avons vu précédemment que la valeur de cet espace est variable et qu'il se trouve sous la dépendance du système neuro-musculaire, lui permettant ainsi de s'adapter selon la position de la mandibule. (30)

La valeur de l'ELI ne peut donc être considérée comme un référentiel fiable pour juger d'une augmentation de la DVO chez le sujet denté selon Abduo et Lyons. (9)

N'étant pas en mesure de déterminer avec précision ces déterminants occlusaux verticaux (DVO, DVR et ELI) ni d'objectiver ou de quantifier une perte de la DVO, plusieurs déterminants du choix d'augmenter ou non la DVO ont été proposés parmi : (2)

- la présence ou l'absence de pathologies neuro-musculo-articulaires (DTM),
- l'harmonie du visage et le profil facial esthétique,
- la typologie squelettique (au travers des rapports intermaxillaires),
- la fermeture labiale sans tensions,
- les rapports occlusaux des dents antérieures (au travers des valeurs de recouvrement et de surplomb),
- la quantité / le volume de structure dentaire résiduelle et les hauteurs prothétiques disponibles,
- les impératifs liés au matériau de restauration choisi.

La confrontation de ces différents éléments issus du diagnostic global, squelettique et dentaire permet d'aboutir au meilleur compromis thérapeutique.

L'objectif de cette deuxième partie est d'étudier l'ensemble de ces déterminants afin de proposer une hiérarchie des critères décisionnels concernant le choix de la DVO thérapeutique chez le sujet denté.

Nous distinguerons : (30)

1. Des déterminants généraux

- *la capacité et la tolérance d'adaptation du système neuro-musculo-articulaire,*
- *l'esthétique du visage.*

Ces déterminants généraux demeurent relativement imprécis dans la mesure où ils donnent des informations à 5 mm près environ.

2. Des déterminants squelettiques

- *la typologie squelettique sagittale et verticale,*
- *le contact bilabial,*
- *la morphologie labiale et le type de sourire.*

Ces déterminants squelettiques s'avèrent plus précis car la fiabilité des informations est estimée à 2 mm ou 3 mm près.

3. Des déterminants dentaires

- *les indicateurs occlusaux : il s'agit des relations dentaires antérieures (valeurs de recouvrement et de surplomb incisifs),*
- *les indicateurs prothétiques : il s'agit des hauteurs prothétiques antérieure et postérieure.*

Ces déterminants sont considérés comme les plus précis car fournissant des informations à 1 mm près.

Ils constituent donc les clés décisionnelles du choix de la DVO thérapeutique en prothèse fixée chez le sujet denté.

1. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS GÉNÉRAUX

1.1. La capacité et la tolérance d'adaptation du système neuro- musculo-articulaire

Une anamnèse médicale détaillée (recherchant notamment des antécédents de traumatismes) associée à un examen clinique minutieux et complétée par l'analyse de la radiographie panoramique permettent de diagnostiquer des phénomènes dégénératifs arthrosiques au niveau des ATM. (30)

Même si l'augmentation de la DVO ne semble pas initier une symptomatologie au niveau des ATM, de nombreux auteurs, dont Johansson *et al.* (56), recommandent néanmoins de rester prudent dans le cas de patients atteints de DTM.

En effet, Orthlieb et Ehrmann (30) recommandent d'éviter toute variation importante et brutale de la DVO dès lors que le diagnostic de DTM est confirmé. Ces auteurs estiment qu'une variation progressive de la DVO peut être éventuellement indiquée.

D'autre part, si l'élévation de la DVO est indiquée et justifiée, la solution thérapeutique prothétique amovible doit être privilégiée dans un premier temps selon Abduo et Lyons (9) avant d'entamer toute thérapeutique fixée irréversible car elle permet de :

- soulager le système articulaire, stabiliser les troubles articulaires et minimiser les symptômes cliniques,
- favoriser l'adaptation et la tolérance du patient à la valeur de la DVO thérapeutique.

1.2. L'esthétique du visage

L'esthétique du visage au repos d'un sujet denté peut être appréciée cliniquement ou à partir de documents photographiques (voire même comparée à d'anciens documents pré-extractionnels).

Rhee *et al.* (57), cités par Orthlieb *et al.* (30) ont en effet montré que l'analyse photographique apporte une aide pertinente dans la recherche d'une harmonie esthétique du visage.

Ce déterminant esthétique du visage trouve son indication dans plusieurs situations cliniques :

- Dans le cas d'édentements très étendus, l'approche prothétique des réhabilitations globales utilise fréquemment la notion d'équilibre facial d'un point de vue esthétique afin d'aider à la prédétermination de la valeur de la DVO thérapeutique du patient. En effet, la perte des références liées à l'absence de nombreuses dents et/ou à l'effondrement tissulaire rendent plus complexe tout test fonctionnel (phonétique ou salivaire). (58)
- D'autre part, l'évaluation du profil esthétique de profil d'un patient peut révéler un pseudo-prognathisme (ou proglissement mandibulaire antérieur) consécutif à une perte de DVO, information confirmée cliniquement par Johansson, Omar et Carlsson. (56)

Pour Crothers (59), ce pseudo-prognathisme est susceptible de se manifester par l'un des signes cliniques exobuccaux ou intrabuccaux suivants :

- une rotation antérieure de la mandibule et l'évolution vers un profil vertical hypodivergent,
- un remodelage osseux alvéolo-dentaire suite au phénomène d'usure,
- un articulé incisif en bout à bout,
- une perte du guidage incisif.

L'augmentation de la DVO et le retour à la position de relation centrée permettraient alors d'atténuer les effets de ce pseudo prognathisme.

- Enfin, Mohindra *et al.* (60) ont montré que l'élévation de la DVO s'accompagne d'un effet de rajeunissement chez une majorité des patients traités. Après détermination de la DVO de patients dentés par méthode céphalométrique et photographique, cet auteur a évalué leur degré d'appréciation esthétique suite à la réhabilitation de leur DVO. Ainsi, 79,7 % des patients traités se sont trouvés rajeunis, dont 62,5 % d'au moins cinq ans. Un panel d'observateurs a comparé les photographies de début et fin de traitement et estimé que 81,5 % des sujets étaient rajeunis. Bien que subjective, cette enquête de Mohindra montre que l'augmentation de la DVO se traduit par une amélioration de l'aspect des lèvres et du menton, donc d'une partie de l'esthétique du visage.

Toutefois, deux recommandations peuvent être formulées :

- l'appréciation visuelle de l'esthétique du visage (qu'il s'agisse de celle du praticien, de celle du patient ou de son entourage) demeure très subjective car soumise à la perception et au jugement individuel de chacun (30)
- seules les variations de la DVO au-delà de 5 mm au niveau inter-incisif (soit au-delà de 7 mm à 8 mm au niveau de la tige incisive de l'articulateur) sont cliniquement objectivables et impactent réellement l'harmonie esthétique du visage. Ceci est en partie dû à la compensation des tissus mous qui atténuent l'effet d'augmentation de la DVO. (30) (58)

Les variations de la DVO chez un sujet denté étant rarement comprises au delà de 5 mm au niveau inter-incisif (9), elles sont donc moins susceptibles d'affecter l'esthétique du visage de ce patient par rapport à celui d'un patient édenté chez qui sont réalisées des prothèses amovibles complètes. (58)

L'incidence d'une variation de valeur de la DVO sur l'esthétique du sourire, les rapports labio-incisifs et le profil mentonnier restent néanmoins importants et à évaluer lors de l'essayage de la maquette en résine (*mock-up*) issue de l'élaboration d'une cire diagnostique (*wax-up*). Néanmoins, elle ne représente pas un critère de choix majeur.

2. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS SQUELETTIQUES

2.1. La typologie squelettique sagittale et verticale

L'examen clinique exobuccal du patient de face et de profil, éventuellement complété par des analyses téléradiographiques de profil et céphalométriques, permet d'identifier à la fois :

- le type squelettique sagittal du patient :
 - * classe I squelettique de Ballard,
 - * classe II squelettique de Ballard,
 - * classe III squelettique de Ballard.
- le type squelettique vertical du patient :
 - * hypodivergent,
 - * normodivergent,
 - * hyperdivergent.

Notons qu'une augmentation de la DVO aura naturellement tendance à compenser ou à aggraver le type squelettique sagittal et vertical défini.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'élévation de la DVO s'accompagne d'une rotation mandibulaire postérieure [Figure 11] et d'un abaissement de la mandibule donc d'une augmentation de la hauteur faciale antérieure et inférieure (HFAI).

Sur le plan vertical, cette thérapeutique aura donc naturellement tendance :

- à compenser une hypodivergence (associée à une HFAI courte / minorée),
- à accentuer une hyperdivergence (associée à une HFAI longue / majorée).

Sur le plan sagittal, cette thérapeutique aura naturellement tendance : [Figures 15, 16 et 17]

- à aggraver une classe II squelettique,
- à compenser une classe III squelettique.

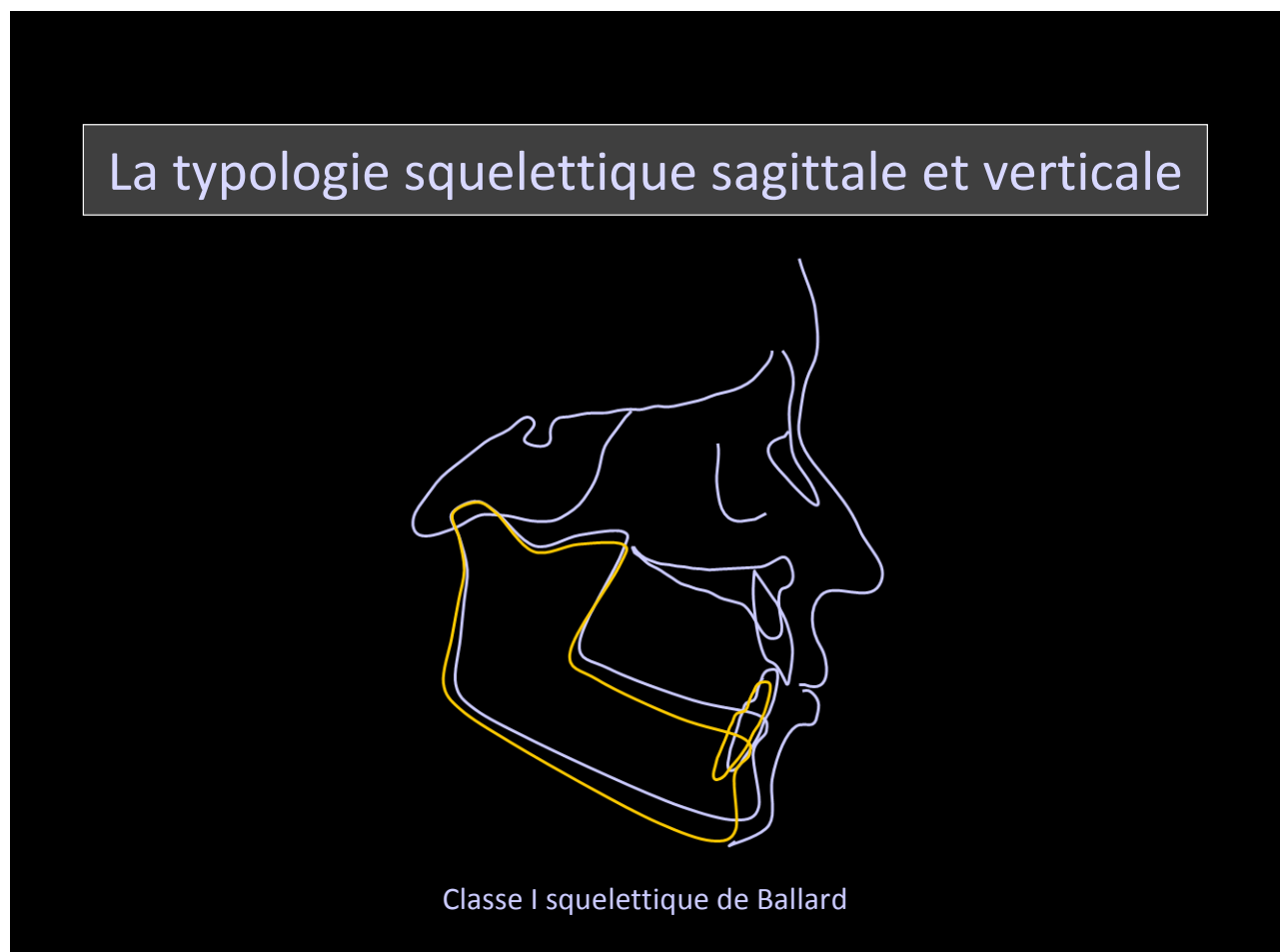


Figure 15. Représentation de l'incidence d'une augmentation de la DVO dans le cas d'une classe I squelettique de Ballard.

(Schéma inspiré d'Orthlieb et Ehrmann, Réalités Cliniques 2013. Vol. 24, n°2 : pp ; 133-138)

La typologie squelettique sagittale et verticale



Classe II squelettique de Ballard

Figure 16. Représentation de l'incidence d'une augmentation de la DVO dans le cas d'une classe II squelettique de Ballard.

(Schéma inspiré d'Orthlieb et Ehrmann, *Réalités Cliniques* 2013. Vol. 24, n°2 : pp ; 133-138)

La typologie squelettique sagittale et verticale



Classe III squelettique de Ballard

Figure 17. Représentation de l'incidence de l'augmentation de la DVO dans le cas d'une classe III squelettique de Ballard.

(Schéma inspiré d'Orthlieb et Ehrmann, *Réalités Cliniques* 2013. Vol. 24, n°2 : pp ; 133-138)

2.2. Le contact bilabial

L'augmentation de la DVO doit garantir une occlusion labiale non forcée en position de repos.

Nous devons toujours chercher à maintenir un équilibre de la musculature péri-orale en position de repos afin d'assurer une fermeture orale par un contact labial sans inoclusion labiale ni contraction péri-orale particulière. (2)

2.3. La morphologie labiale et le type de sourire

La position de la lèvre supérieure détermine avec les bords incisifs maxillaires la ligne du sourire.

Une perte de la DVO en rapport avec une usure pathologique s'accompagne généralement d'une visibilité réduite des incisives maxillaires lors du sourire en raison de la diminution de la hauteur de couronne clinique engendrée. (9)

Il est très important de noter d'emblée le type de sourire du patient ainsi que ses doléances esthétiques concernant le rétablissement de son sourire, car ces éléments seront susceptibles d'orienter la thérapeutique.

- Dans le cas d'un sourire dentaire avec une ligne du sourire basse :

Ce type de sourire concerne environ 20 % des sujets selon Tjan et Miller. (61)

Ces patients ne découvrent pas la gencive lors du sourire. La ligne des collets ainsi que le profil d'émergence restent donc masqués par la lèvre supérieure lors du sourire.

D'autre part, un patient présentant une usure importante du secteur antérieur maxillaire aura également tendance à peu découvrir les dents lors du sourire (du fait de la réduction de hauteur de couronne anatomique).

Une augmentation de la DVO associée à un allongement du bord libre des incisives maxillaires permet :

- d'une part d'améliorer l'esthétique du sourire en rétablissant une morphologie dentaire cohérente et en harmonie avec la lèvre supérieure et la ligne du sourire,
- d'autre part de rétablir un surplomb incisif donc un guidage antérieur fonctionnel si les rapports occlusaux antérieurs étaient en bout en bout incisif.

- Dans le cas d'un sourire gingival ou gingivo-dentaire avec une ligne du sourire haute ou moyenne :

Le type de sourire gingival (avec une ligne haute) concerne environ 10 % des sujets tandis que 70 % environ présenteraient un sourire gingivo-dentaire (avec une ligne moyenne) selon Tjan et Miller. (61)

Chez ces patients découvrant une partie de la gencive lors du sourire, l'esthétique se trouvera davantage améliorée par un allongement coronaire chirurgical que par une augmentation de la DVO et le rétablissement d'une nouvelle morphologie dentaire.

En effet, chez un patient aux dents usées, le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue compensatrice provoque un abaissement de la ligne des collets, aggravant de fait l'esthétique du sourire gingival (ou gingivo-dentaire).

Cette thérapeutique chirurgicale permet donc de recréer un profil d'émergence et un contour gingival festonné corrects et plus haut situés. (62) (63)

D'autre part, dans le cas d'une disharmonie importante de la ligne des collets, cette thérapeutique d'allongement coronaire chirurgical favorise le rétablissement d'une ligne du sourire symétrique et équilibrée.

Par conséquent, chez un patient possédant des dents antérieures maxillaires courtes associées à un sourire gingival, l'allongement coronaire chirurgical permet à la fois :

- de normaliser les proportions de ces dents usées en augmentant leur hauteur de couronne clinique,
- de réduire le sourire gingival en situant plus haut la ligne des collets,
- d'harmoniser si besoin une ligne des collets devenue inesthétique. (48)

La décision du plan de traitement dépend donc également de la prédominance ou non de l'impératif esthétique sur d'autres (fonctionnel, amélioration du confort...).

Mais en aucun cas l'augmentation de la DVO ne saurait être indiquée uniquement pour améliorer l'harmonie du profil facial ou l'esthétique du sourire. (9)

3. L'ÉTUDE DES DÉTERMINANTS DENTAIRES

3.1. Les indicateurs occlusaux : les relations occlusales antérieures (*recouvrement antérieur et surplomb incisif*)

Les valeurs moyennes de recouvrement incisif sont comprises entre 3 mm et 4 mm tandis que le surplomb moyen constaté vaut environ 3 mm. (30)

La garantie du maintien ou de la restauration de contacts occlusaux antérieurs :

- stables,
- fins, centrés, répartis et simultanés en occlusion statique (OIM),
- et fonctionnels en occlusion dynamique (guidage),

reste un objectif primordial influençant grandement la pérennité thérapeutique. (30)

Comme nous l'avons vu précédemment, l'augmentation de la DVO se traduit par une rotation mandibulaire postérieure autour de l'axe charnière bi-condylien [**Figure 11**].

Au niveau des relations occlusales antérieures, ce mouvement de rotation provoque :

- une diminution de la valeur du recouvrement incisif,
- une augmentation de la valeur du surplomb incisif.

[**Figure 18**]

Par conséquent, une élévation de la DVO aura naturellement tendance :

- à diminuer la valeur d'un recouvrement antérieur insuffisant (aggravation) avec le risque de diminuer voire de supprimer le guidage antérieur,
- à diminuer la valeur d'un recouvrement antérieur excessif (compensation),
- à augmenter la valeur d'un surplomb antérieur insuffisant (compensation),
- à augmenter la valeur d'un surplomb antérieur excessif (aggravation) avec le risque de diminuer voire de supprimer le guidage antérieur.

Autrement dit, une élévation de la DVO sera davantage indiquée face à un excès de recouvrement antérieur ou face à une insuffisance de surplomb incisif. (30)

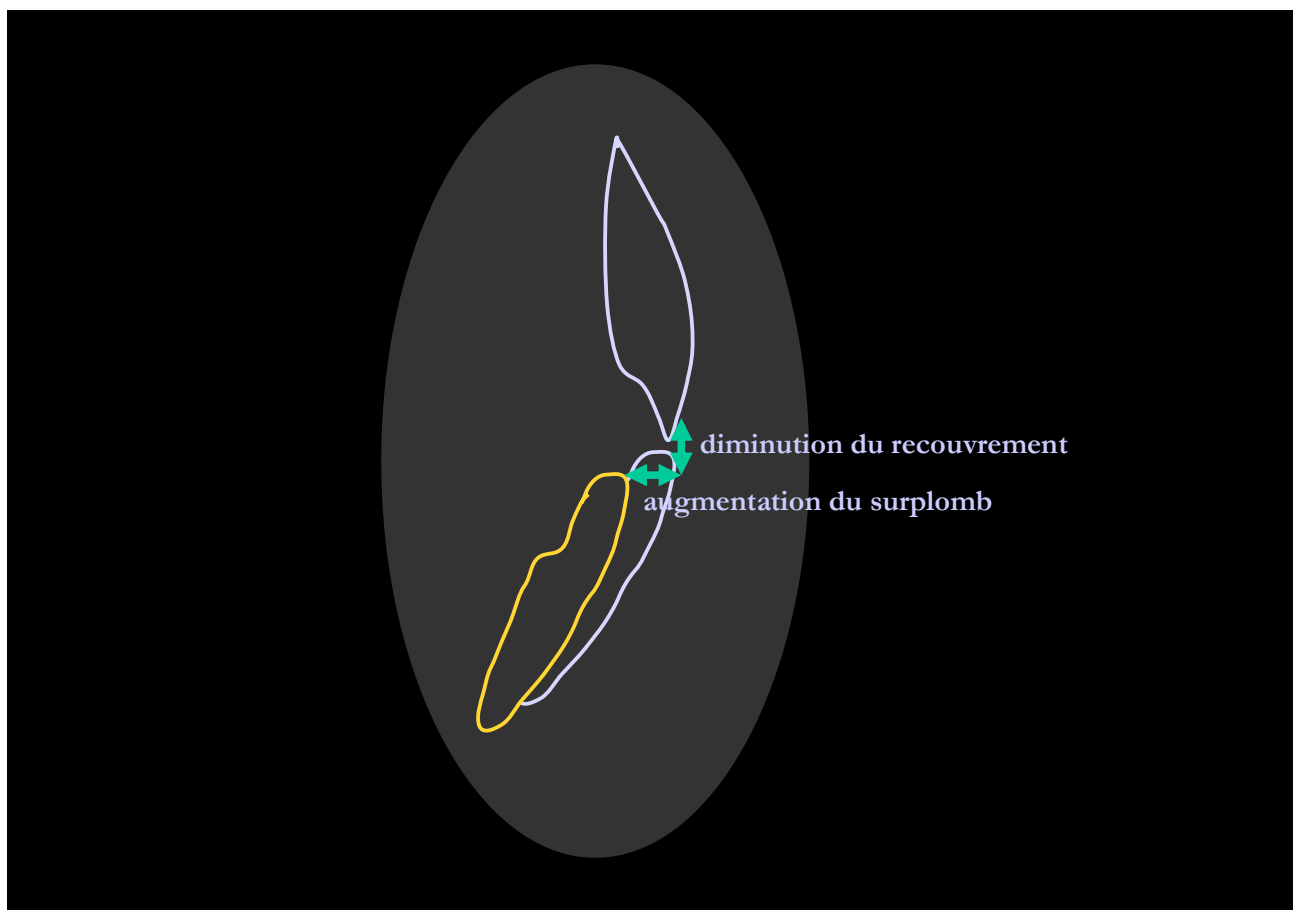


Figure 18. Représentation de l'incidence de l'augmentation de la DVO sur les valeurs de recouvrement et de surplomb antérieurs (ici dans le cas d'une classe III occlusale initiale).

Les patients présentant une usure dentaire pathologique localisée aux dents antérieures voient leurs valeurs de recouvrement et de surplomb incisifs se réduire progressivement en raison du phénomène d'égression alvéolaire continue ainsi que du possible proglissement mandibulaire (dans le cas d'une perte bilatérale de calage postérieur associée). [Figures 19 et 20]

D'autre part, ce mécanisme de perte de substance dentaire pathologique s'accompagne d'une réduction de hauteur de la couronne clinique des dents antérieures susceptible d'évoluer progressivement vers un articulé incisif en bout en bout. (56)

Selon Vence (64), cette nouvelle relation occlusale antérieure peut elle-même aboutir à une perte de fonctionnalité du guidage incisif et à l'apparition d'interférences occlusales.

Carlsson (65) rappelle toute l'importance du maintien d'un guidage antérieur fonctionnel dans la protection des dents postérieures durant les mouvements excentrés (de propulsion et de diduction).

Nous venons de voir précédemment qu'une élévation de la DVO est indiquée face à une insuffisance de surplomb incisif.

Lorsque la valeur de surplomb se trouve très diminuée, une augmentation de la DVO permettra en effet de retrouver des relations occlusales antérieures correctes.

Notons cependant que l'augmentation de la DVO aura également tendance à diminuer la valeur du recouvrement incisif [Figure 18] avec le risque de perturber le guidage antérieur. Toutefois, la restauration d'une morphologie dentaire correcte lors de la phase prothétique réalisée conjointement à l'augmentation de la DVO permettra de pallier ce défaut et de rétablir un guidage antérieur harmonieux.

Même si le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue a permis une compensation de l'usure occlusale et un maintien de la DVO, cette dernière peut être légèrement augmentée dans le cas de rapports occlusaux antérieurs fortement perturbés.

Le choix d'une augmentation de la DVO chez ces patients aux dents antérieures usées permet en effet de rétablir à la fois :

- des rapports occlusaux antérieurs statiques en recréant des valeurs de recouvrement et de surplomb incisifs correctes (d'environ 2 mm) [Figures 19 et 20],
- des rapports occlusaux antérieurs dynamiques grâce à un guidage antérieur rendu à nouveau fonctionnel,
- une esthétique de la morphologie des dents antérieures et du sourire améliorée.

D'autre part, n'oublions pas que l'élévation de la DVO permet également de fournir un espace prothétique suffisant au matériau de réhabilitation prothétique.

Ce dernier point est l'objet du prochain chapitre traitant des hauteurs prothétiques antérieure et postérieure.

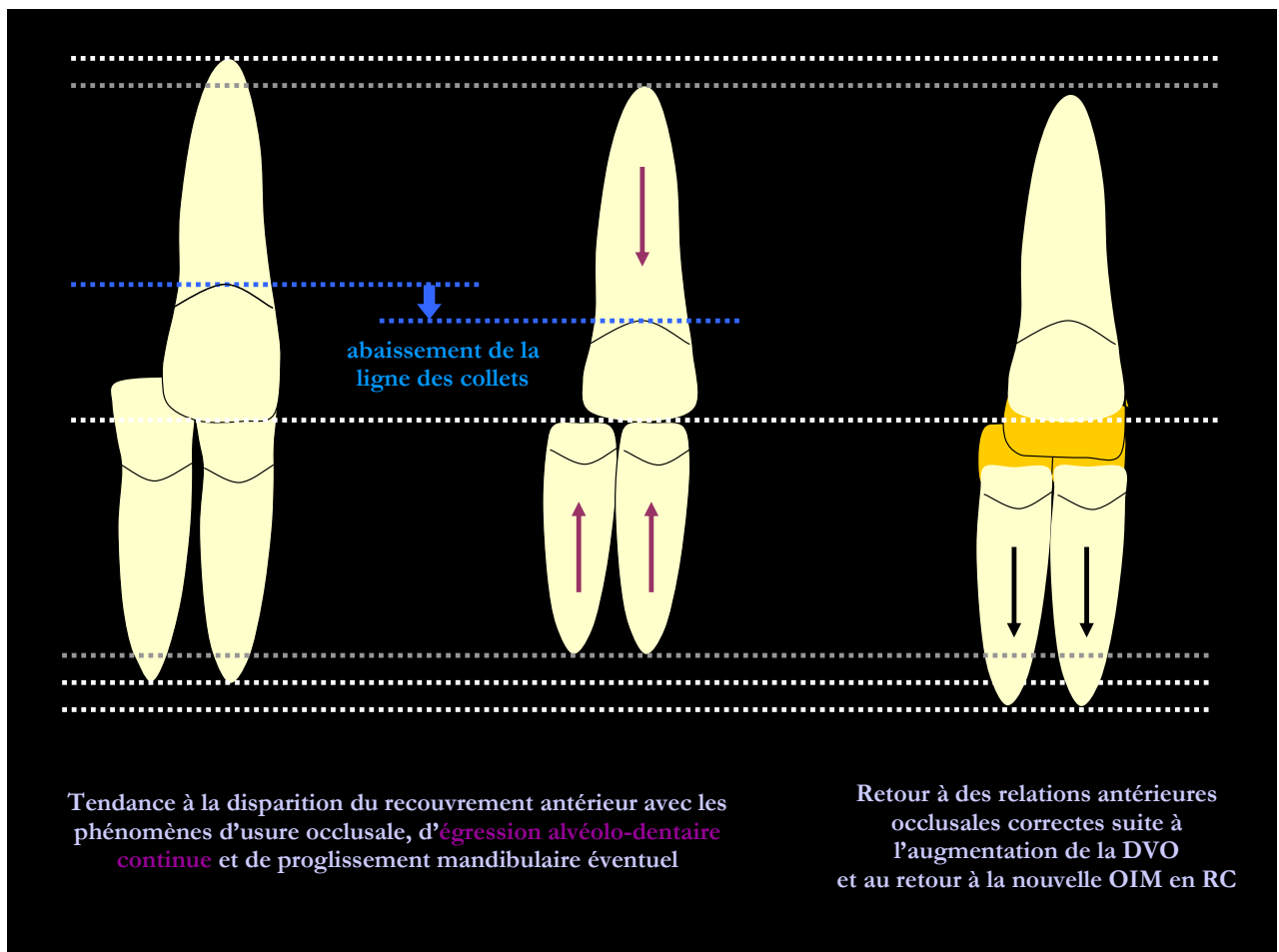


Figure 19. Représentation frontale d'une augmentation de la DVO favorisant la recréation d'une valeur physiologique du recouvrement antérieur chez un patient présentant une usure dentaire pathologique au niveau des secteurs antérieurs.

Notons que la valeur de la DVO peut être conservée ou perdue selon :

- la persistance ou non d'un calage bilatéral postérieur
- le degré de sévérité et la vitesse du processus d'usure dentaire pathologique
- la réponse du mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue (compensatrice ou non compensatrice)

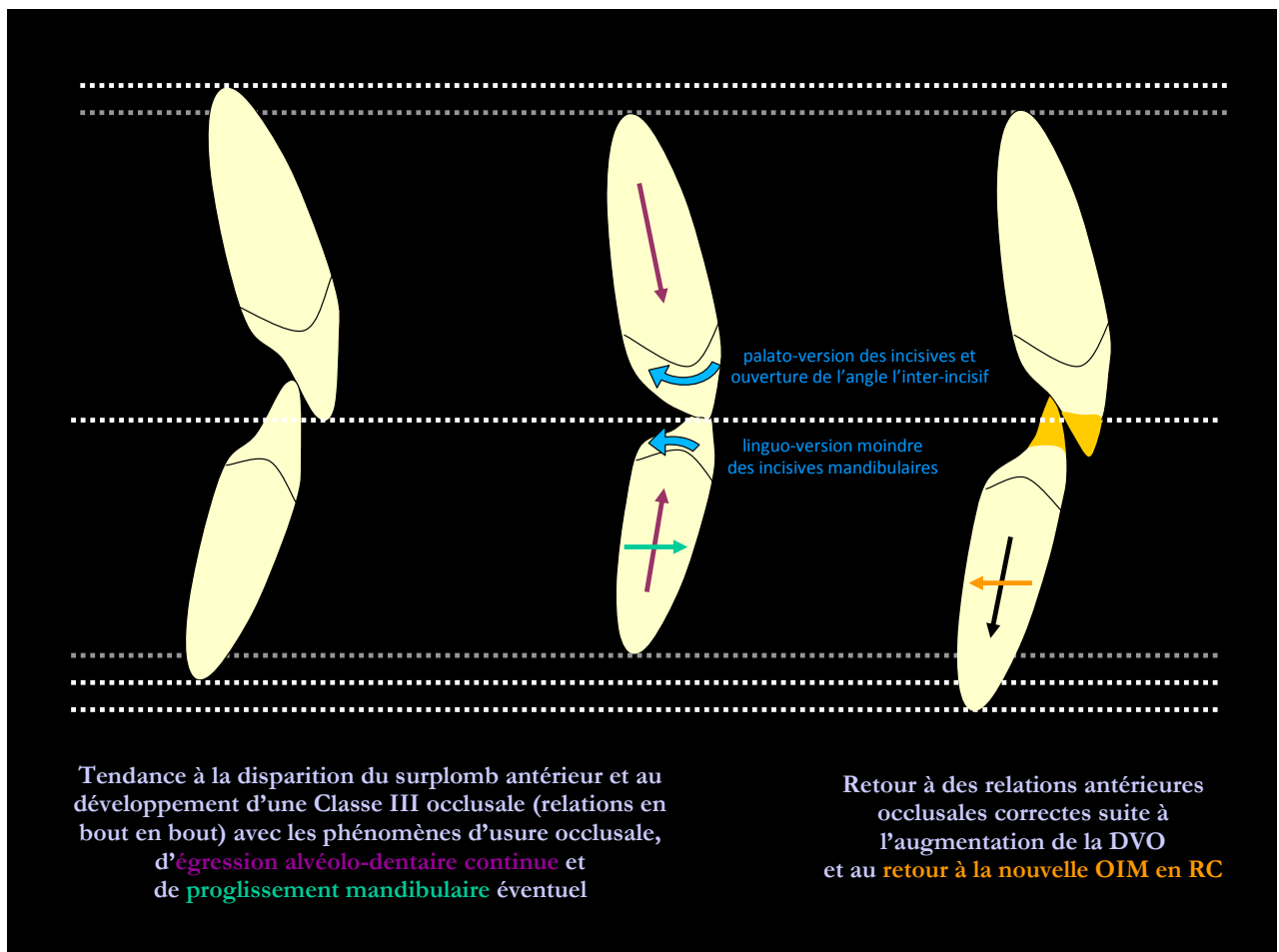


Figure 20. Représentation sagittale d'une augmentation de la DVO favorisant la recréation d'une valeur physiologique du surplomb antérieur chez un patient présentant une usure dentaire pathologique au niveau des secteurs antérieurs.

Notons que la valeur de la DVO peut être conservée ou perdue selon :

- la persistance ou non d'un calage bilatéral postérieur
- le degré de sévérité et la vitesse du processus d'usure dentaire pathologique
- la réponse du mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue (compensatrice ou non compensatrice)

Certains patients présentent une usure dentaire pathologique associée à une réduction de la hauteur coronaire des dents du secteur antérieur mais conservent des rapports occlusaux antérieurs corrects.

Si une thérapeutique est souhaitée par le patient (motivé par exemple pour une amélioration de l'esthétique de son sourire), un allongement coronaire chirurgical semble préférable à une augmentation de la DVO dans la mesure où le recouvrement et le surplomb sont corrects.

Cette thérapeutique chirurgicale permettra de rétablir une hauteur prothétique disponible ainsi qu'une esthétique correctes sans devoir augmenter la DVO.

Cependant, si la perte d'espace est telle que les rapports occlusaux statiques et dynamiques antérieurs sont très affectés, la thérapeutique d'augmentation de la DVO doit être envisagée. Elle facilitera la réorganisation des rapports occlusaux antérieurs.

Les deux thérapeutiques (chirurgicale et élévation de la DVO) peuvent également être associées.

3.2. Les indicateurs prothétiques : les hauteurs prothétiques antérieure et postérieure

3.2.1. La quantité de structure dentaire résiduelle

Les impératifs mécaniques de valeurs de rétention prothétique et de rapport couronne – racine sont également déterminants dans le choix de la DVO thérapeutique.

Ils influencent en effet grandement le pronostic thérapeutique.

Le choix du matériau de restauration ou de réhabilitation prothétique a également son importance.

3.2.1.1. L'étude de la rétention prothétique

Goodacre, Campagni et Aquilino (66) ont démontré que le pronostic d'une restauration dentaire dépend directement de la quantité de structure dentaire résiduelle en apportant à la fois rétention et résistance nécessaires.

Ces auteurs recommandent ainsi une hauteur minimale de 4 mm des parois coronaires après préparation externe périphérique.

Si cette hauteur n'est pas disponible, alors des moyens de rétention et de résistance secondaires doivent être ajoutés.

Il apparaît ainsi que la hauteur finale de préparation coronaire représente un déterminant essentiel pour décider de l'indication et de la quantité de l'augmentation de la DVO. (9)

- Lorsqu'il existe une hauteur coronaire limitée, une approche thérapeutique alternative à l'augmentation de la DVO consiste à réaliser des allongements coronaires chirurgicaux.
Nous avons précédemment évoqué leur indication esthétique selon le type de sourire du patient et la préservation ou non de relations occlusales antérieures correctes.
- Dans le cas d'une hauteur de couronne clinique inférieure à 3 mm, l'allongement coronaire chirurgical constitue (avec l'égression orthodontique) l'un des seuls moyens thérapeutiques « conservateurs » permettant de retrouver une hauteur de préparation adéquate en exposant davantage de structure dentaire. (9)
- Enfin, dans le cas d'une hauteur coronaire très réduite, la thérapeutique peut alors associer un allongement coronaire chirurgical et une élévation de la DVO.

3.2.1.2. Le choix du matériau cosmétique de restauration coronaire ou de réhabilitation prothétique

Le volume de structure dentaire résiduelle doit être également étudié en fonction de l'épaisseur nécessaire imposée par le matériau de restauration coronaire ou de réhabilitation prothétique retenu ou vers lequel nous pensons nous orienter.

Le choix du matériau de restauration coronaire ou de réhabilitation prothétique sera développé ultérieurement dans la troisième partie.

3.2.1.3. Le rapport couronne – racine

Bien que l'élévation de la DVO augmente l'espace prothétique disponible, l'allongement de la hauteur de couronne clinique qui en résulte pénalise de fait le rapport couronne – racine, et ce d'autant plus que la perte de substance coronaire est importante. **[Figure 21]**

Ainsi une hauteur coronaire suffisante exige d'être aménagée mais celle-ci ne doit pas être excessive afin de ne pas créer un rapport couronne – racine défavorable (supérieur à 1). (30)

L'indication thérapeutique d'augmentation de la DVO suppose donc la présence d'un support parodontal suffisant, garantissant une hauteur de racine suffisante.

Une fois la DVO et le plan d'occlusion définis, une hauteur prothétique qui resterait insuffisante peut être augmentée aux dépens du parodonte par allongement coronaire chirurgical ou par égression orthodontique. (30)

Cependant, la chirurgie d'allongement coronaire, dont le but est aussi d'augmenter la hauteur prothétique disponible, pénalise également le rapport couronne – racine. **[Figure 22]**

L'évaluation de la balance bénéfique / risque s'avère donc primordiale dans les cas de perte très importante de la DVO ou d'usure dentaire pathologique extrême que nous prévoyons de traiter par thérapeutique chirurgico-prothétique (combinant un allongement coronaire chirurgical et une élévation de la DVO).

[Figure 23]

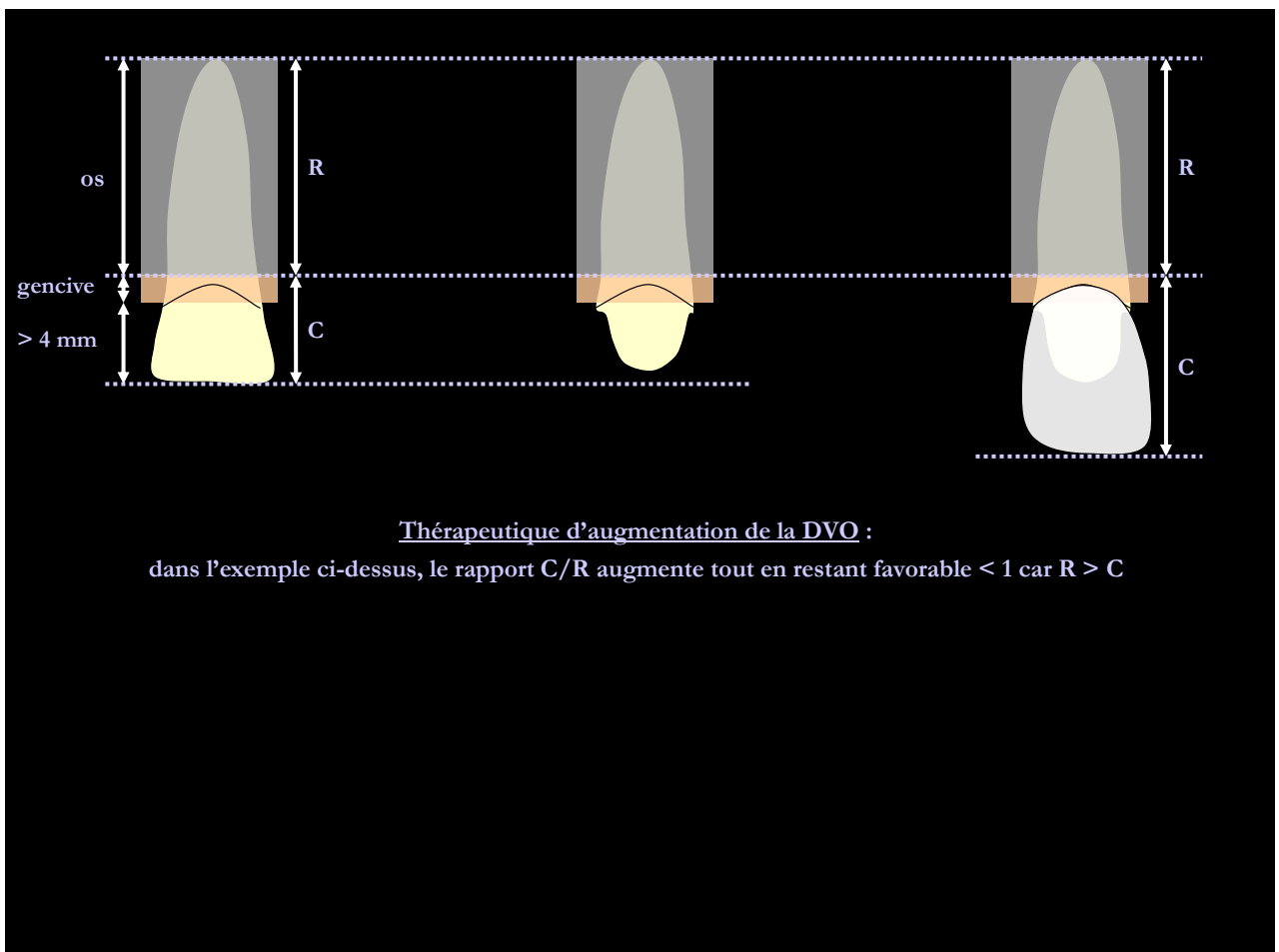


Figure 21. Incidence de la thérapeutique d'élévation de la DVO sur l'augmentation du rapport couronne – racine.

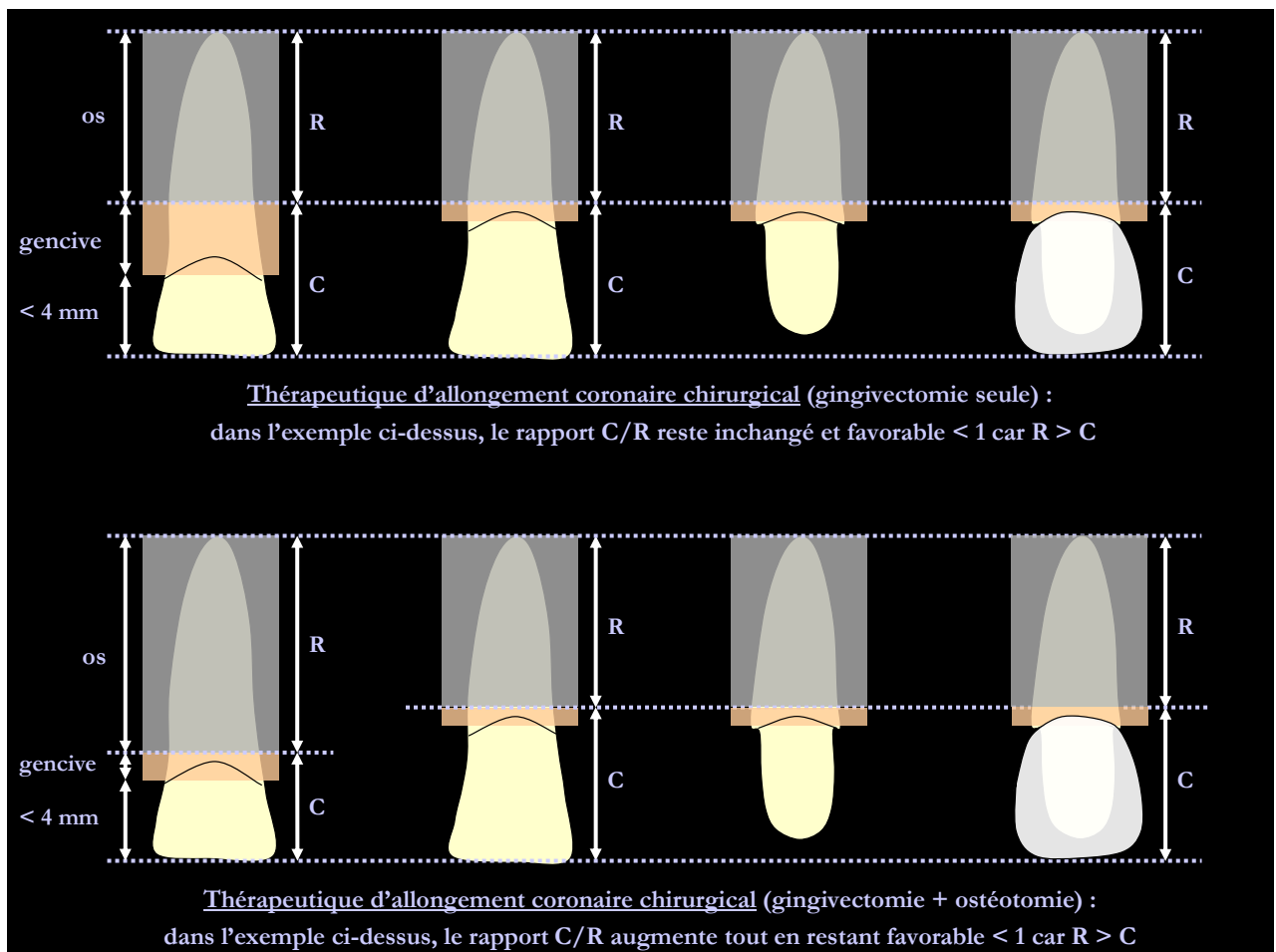


Figure 22. Incidence de la thérapeutique d'allongement coronaire chirurgical sur l'augmentation du rapport couronne – racine.

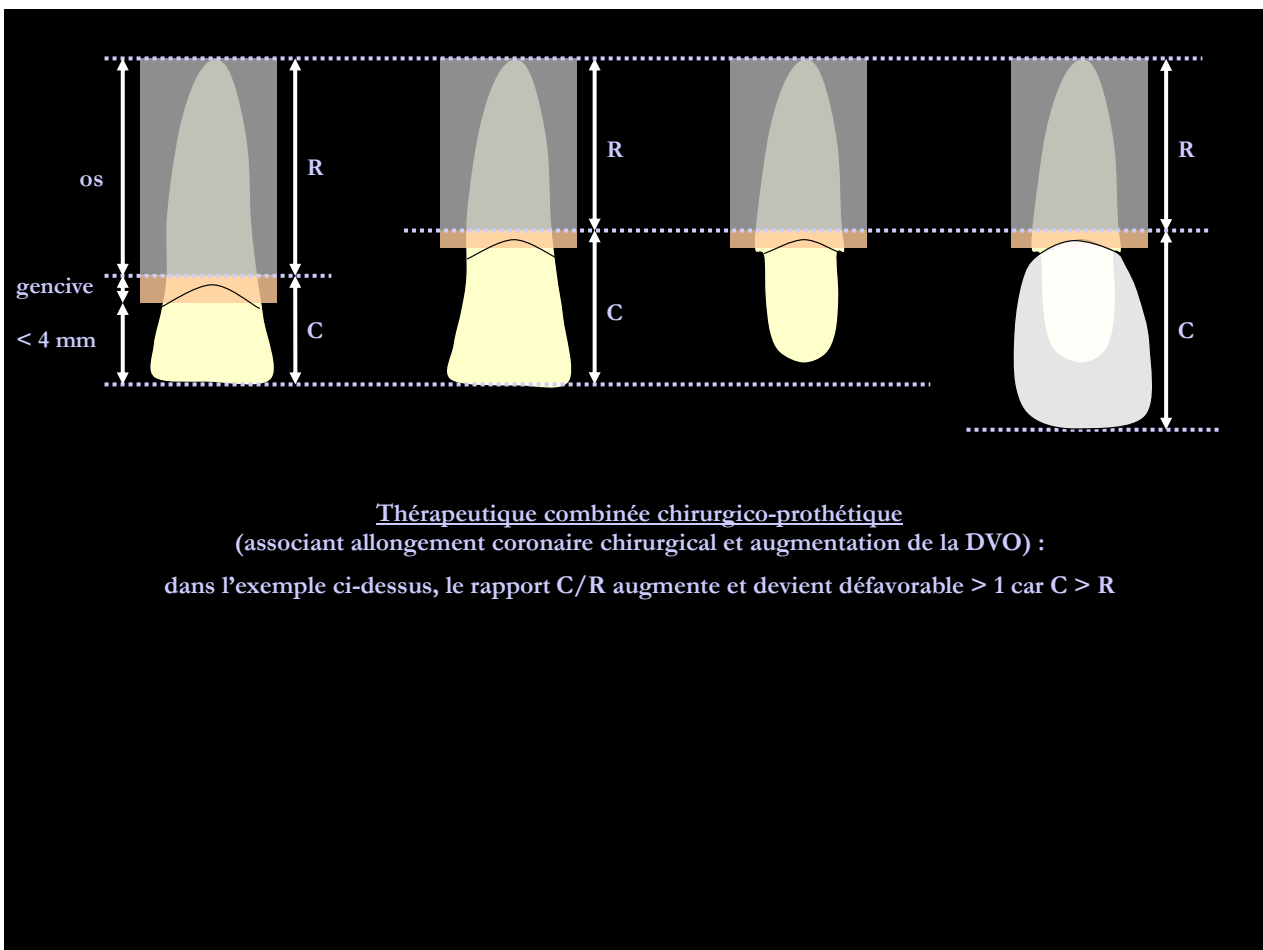


Figure 23. Incidence de la thérapeutique combinée chirurgico-prothétique (associant allongement coronaire chirurgical et élévation de la DVO) sur l'augmentation du rapport couronne – racine.

3.2.1.4. La présence de perturbations occlusales verticales au niveau des secteurs postérieurs

La quantité de structure dentaire résiduelle doit être analysée en fonction :

- des relations occlusales antérieures précédemment étudiées,
- mais également d'éventuelles perturbations occlusales verticales au niveau des secteurs postérieurs.

Il peut s'agir :

- d'égressions dentaires marquées (à la suite d'édentements anciens restés non compensés),
- d'une perturbation importante du plan d'occlusion mandibulaire.

Dans ces situations cliniques, l'élévation de la DVO peut être indiquée.

Elle favorisera en effet le rétablissement d'un plan d'occlusion équilibré ainsi que la normalisation des courbes occlusales de Spee et de Wilson.

La DVO influence directement la hauteur prothétique disponible, mais l'organisation curviligne du plan d'occlusion doit par la suite répartir cette hauteur définie de manière harmonieuse entre hauteur maxillaire et hauteur mandibulaire. (30)

3.2.2. La nécessité d'une étude pré-prothétique des modèles d'étude montés sur articulateur

L'étude et la simulation sur articulateur s'avèrent en effet indispensables afin d'apprécier l'influence des variations induites de la DVO sur les hauteurs prothétiques et les relations occlusales antérieures.

La décision thérapeutique représente ainsi un compromis devant à la fois : (30)

- ménager une hauteur coronaire de préparation pour coiffe suffisamment rétentive (d'au moins 4 mm),
- conserver un rapport couronne – racine favorable (inférieur à 1).

Nous avons tenté d'établir un tableau synthétique d'aide décisionnelle [Figure 24] concernant le choix de la thérapeutique à privilégier (entre l'élévation de la DVO et les thérapeutiques alternatives) selon la nature des relations occlusales antérieures (valeurs de recouvrement et de surplomb incisifs), les valeurs de hauteurs prothétiques disponibles et le type de sourire.

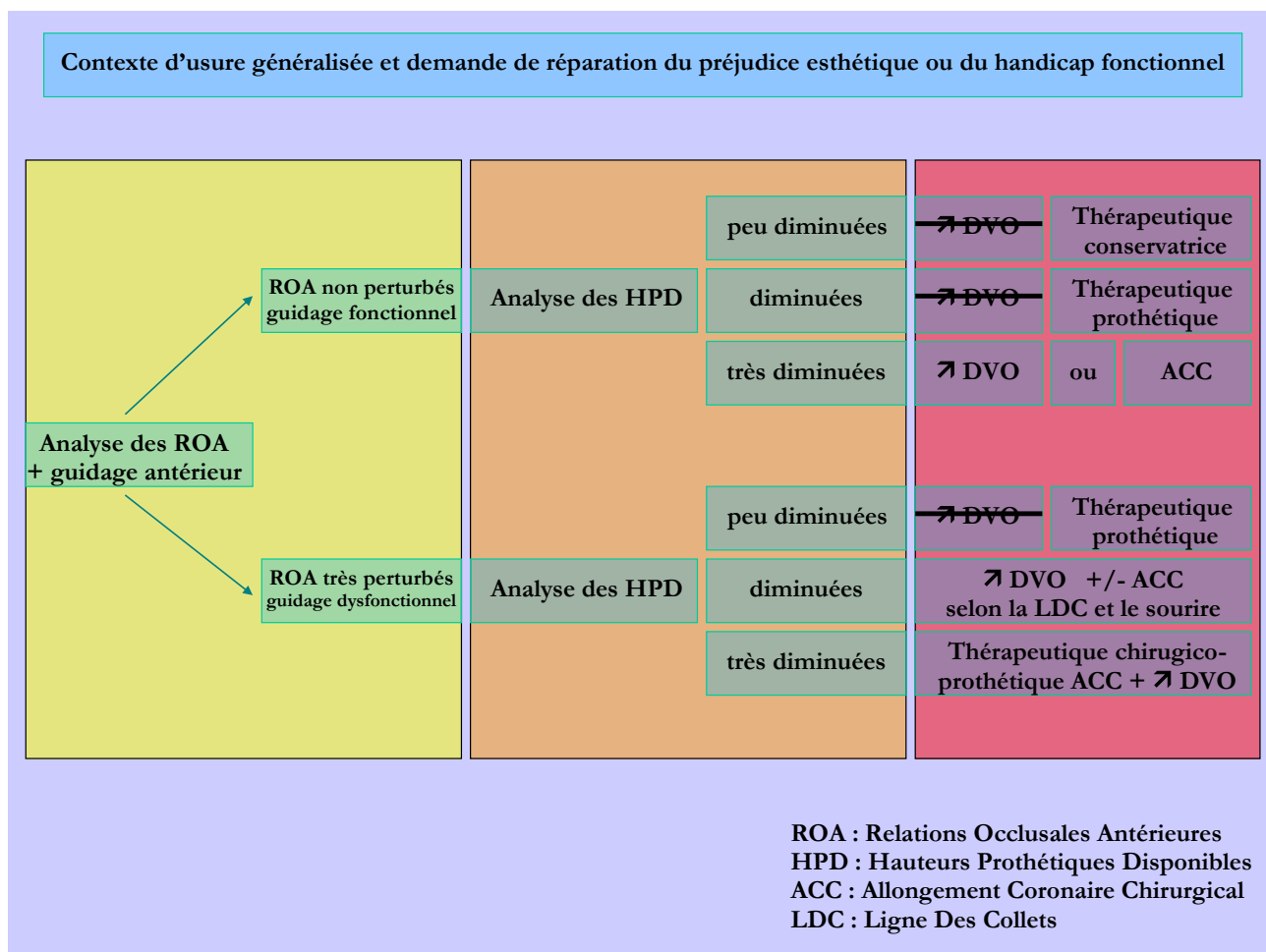


Figure 24. Tableau synthétique d'aide à la prise de décision entre augmentation de la DVO et thérapeutiques alternatives.

Il faut garder à l'esprit que chaque situation clinique est unique et que chaque thérapeutique reste donc individuelle. Il ne s'agit donc pas d'un guide clinique valide à appliquer pour chaque patient mais d'une aide décisionnelle à confronter avec les éléments du diagnostic.

De nombreux autres éléments nécessitent d'être étudiés attentivement.

Il s'agit notamment de la typologie squelettique, du plan d'occlusion, de la fermeture labiale, de l'impact esthétique et des doléances du patient.

Le praticien présentera les différentes solutions thérapeutiques à son patient en l'informant notamment sur :

- le rapport coût / bénéfice / risque de chaque thérapeutique :

- * l'augmentation de la DVO,
- * l'allongement coronaire chirurgical,
- * la thérapeutique combinée chirurgico-prothétique,
- * l'égression orthodontique.

- l'importance du respect des principes actuels de conservation et d'économie tissulaire (dentisterie minimalement invasive) mais aussi de conservation de la vitalité pulpaire. Notons qu'une thérapeutique d'augmentation de la DVO impose dès lors une reconstruction étendue. Si des thérapeutiques alternatives existent, alors elles devront être privilégiées.

- le ou les meilleur(s) compromis thérapeutique(s) envisageable(s) dans la situation clinique du patient (selon la compétence individuelle et l'expérience personnelle du praticien, ses connaissances, et la revue de la littérature actuelle)

Le patient, après consentement éclairé, optera pour l'une ou l'autre des thérapeutiques.

4. LES PRÉCAUTIONS ET LIMITES À L'AUGMENTATION DE LA DVO

4.1. Existe-t-il une valeur limite d'augmentation de la DVO ?

Bien qu'aucune valeur limite d'augmentation n'ait été décrite, Abduo et Lyons (9) considèrent qu'une élévation de la DVO au-delà de 5 mm au niveau inter-incisif (soit au-delà de 7 mm à 8 mm au niveau de la tige incisive de l'articulateur) reste rarement indiquée en pratique clinique courante chez le sujet denté.

4.2. Les précautions et recommandations générales

Plusieurs précautions et recommandations liées à la thérapeutique d'élévation de la DVO ont été formulées par Orthlieb et Ehrmann (2) et Abduo (12) :

- ① réaliser l'augmentation de la DVO en **relation centrée** (*position mandibulaire de référence*) en une seule étape clinique (2), ceci de manière à favoriser une rotation du condyle autour de l'axe charnière bi-condylien et d'éviter ainsi tout autre déplacement condylien au sein de la fosse mandibulaire susceptible d'initier des DTM.
- ② éviter des variations de DVO importantes et brutales chez des patients possédant une faible adaptation neuro-musculo-articulaire (ATM arthrosiques, troubles neuromusculaires, troubles articulaires). (2)
- ③ éviter d'exagérer une typologie squelettique verticale (hypodivergente ou hyperdivergente) initialement très marquée. (2)
- ④ respecter un contact labial non forcé sans contraction musculaire en position de repos. (2) (12)

⑤ respecter la mise en place d'un schéma occlusal correct et adapté. (12)

* les rapports occlusaux statiques à la suite d'une augmentation de la DVO correspondent à la **nouvelle OIM en relation centrée** (*position mandibulaire thérapeutique*).

* les rapports occlusaux dynamiques peuvent être quant à eux :

- une occlusion mutuellement protégée :

* désocclusion antérieure légère lorsque les dents cuspidées sont en OIM,

* désocclusion postérieure immédiate en propulsion et diduction.

- une fonction canine en diduction (à privilégier afin de prévenir l'usure des restaurations),

- ou une fonction de groupe occlusale en diduction (dans le cas d'un support osseux limité par exemple).

Ces relations occlusales sont en effet considérées par Becker et Kaiser (67) et Türp *et al.* (68) comme des occlusions saines et compatibles avec la physiologie du patient.

L'occlusion bilatéralement équilibrée est quant à elle déconseillée en raison d'une incidence majorée d'apparition de symptômes indésirables mais aussi du risque potentiel d'induction d'activités parafonctionnelles.

A ce sujet, l'électromyographie a en effet mis en évidence une activité musculaire augmentée lorsque les contacts occlusaux sont bilatéralement équilibrés.

⑥ respecter une phase de temporisation adéquate. (12)

Bien que bien l'augmentation de la DVO soit relativement bien tolérée, le passage par une phase transitoire (de préférence fixée) reste toutefois indispensable.

Son intérêt réside dans le fait qu'à ce stade l'augmentation de la DVO est réversible.

Rien n'est encore définitif et irrémédiable et sa valeur peut donc être légèrement corrigée le temps de :

- valider l'esthétique, la fonction, la phonation, le schéma occlusal retenu, les déterminants antérieurs définis ainsi que l'adaptation et le confort du patient,

- garantir l'innocuité de l'augmentation de la DVO au niveau neuro-musculo-articulaire et s'assurer de la disparition de symptômes indésirables éventuels.

Aucun consensus n'a défini la durée de cette phase d'évaluation occlusale et fonctionnelle mais plusieurs auteurs recommandent de respecter une durée minimale de deux mois. Johansson *et al.* (56) préfèrent attendre trois mois avant d'envisager la prothèse d'usage. Dans le cas d'un patient bruxomane, Brocard *et al.* (34) estiment raisonnable de tester et valider les conditions occlusales par les prothèses provisoires durant une période de 2 à 6 mois avant la mise en place des prothèses d'usage.

4.3. Le maintien d'un guidage antérieur fonctionnel

Abduo (12) avertit du fait qu'une augmentation de la DVO ne doit pas conduire à une réduction trop prononcée du recouvrement antérieur de manière à maintenir un guidage antérieur équilibré et harmonieux.

4.4. La présence d'une typologie squelettique initiale en classe II hyperdivergente très marquée

Cette typologie squelettique initiale représenterait une limite à la thérapeutique d'augmentation de la DVO.

En effet, cette dernière aurait à la fois comme effet :

- d'aggraver le type squelettique sagittal de classe II,
- d'aggraver le type squelettique vertical hyperdivergent.

S'il s'agit toutefois d'une très faible augmentation de valeur de la DVO, l'impact esthétique et fonctionnel reste généralement très réduit.

Il faut alors vérifier à l'aide de céroplasties prospectives (*wax-up*) la persistance d'un contact labial non forcé et expliquer au patient l'impact esthétique induit par le choix de cette thérapeutique.

4.5. La persistance d'une compétence labiale fonctionnelle

Une occlusion labiale forcée ou à l'inverse une inocclusion labiale en position de repos représentent toutes deux des situations de déséquilibre de la musculature péri-orale.

Une occlusion labiale forcée en position de repos révèle une DVO trop faible et nécessite donc une ré augmentation de sa valeur.

Au contraire, une inocclusion labiale en position de repos atteste d'une DVO trop élevée et exige une diminution de sa valeur.

5. LE TYPE DE THÉRAPEUTIQUE AMOVIBLE OU FIXÉE (CONSERVATRICE OU PROTHÉTIQUE) À PRIVILÉGIER

Par rapport à la méthode retenue pour augmenter la DVO, différentes études montrent que le choix de thérapeutiques fixes est associé à l'apparition de symptômes moins sévères que le recours aux dispositifs amovibles. (9)

En effet, après avoir comparé les techniques fixes et amovibles d'augmentation de la DVO, Gough et Setchell (22) estiment les méthodes fixes davantage prédictibles, plus confortables et mieux tolérées par le patient.

Les dispositifs amovibles restent quant à eux associés à un certain inconfort, des troubles lors de la phonation et un déficit esthétique.

La garantie d'une interférence minimale avec l'esthétique, la fonction et le confort du patient pourrait être attribuée aux multiples avantages de la prothèse fixée décrits par Abduo et Lyons (9), à savoir :

- l'absence totale de mobilité des éléments prothétiques en bouche,
- une morphologie homologue par rapport à la denture naturelle,
- un encombrement minimal en bouche,
- une gêne moindre lors de la phonation,
- un confort amélioré,
- une compliance et une maintenance du patient parfois supérieures liées à une meilleure acceptation du plan de traitement.

Ainsi actuellement, dès lors qu'une augmentation de la DVO est prévue, il faut donc s'orienter en priorité vers des thérapeutiques fixes qui bénéficient du résultat le plus prédictible et de la meilleure tolérance vis-à-vis du patient.

La thérapeutique de la restauration de la DVO grâce à une prothèse fixée correspond donc à un résultat plus prédictible.

Les études actuelles confirment également ce résultat et notent que le symptôme le plus fréquemment rencontré avec les thérapeutiques fixes est un serrement – grincement dentaire, qui a tendance à se résoudre spontanément après une à deux semaines. (12)

Toutefois, chez les patients atteints de DTM, il est recommandé de réaliser l'augmentation de la DVO au départ par un dispositif amovible (une gouttière chez le sujet totalement denté, une prothèse amovible partielle métallique (PAPM) chez le patient édenté partiel) avant d'entamer toute thérapeutique irréversible de prothèse fixée. (9)

Concernant les prothèses sur implant, une période d'adaptation plus importante, de 2 à 3 mois, a été décrite par Ormianer et Palty. (21)

Par ailleurs, ces auteurs ont également observé un plus grand nombre d'échecs mécaniques des prothèses sur implant lors de l'élévation de la DVO en comparaison avec les prothèses dento-portées.

Une première explication avancée tiendrait au fait que ces patients, initialement édentés, développent des forces masticatoires moindres en partie compensées par les muscles masticateurs (comme c'est le cas chez le patient porteur de prothèses amovibles totales). Puis, une fois les prothèses sur implant mises en place, la valeur des forces occlusales développées augmenterait subitement provoquant ce symptôme transitoire de serrement – grincement.

Une autre explication invoquée serait liée au manque de proprioception en rapport avec l'absence du ligament alvéolo-dentaire, empêchant ainsi une adaptation rapide suite à l'augmentation de la DVO.

Troisième partie

Les approches thérapeutiques des pertes de substance liées à l'usure

Voici les différentes questions qui seront commentées dans cette deuxième partie :

- *Quand et comment décider d'une thérapeutique d'augmentation de la DVO ?*
- *Quelle thérapeutique amovible, fixée, chirurgicale, orthodontique privilégier ?*
- *Pour quels matériaux actuels opter lorsqu'il s'agit de restaurer des pertes de substances liées à des lésions d'usure parafunctionnelles ?*
- *Quels résultats à court, moyen et long terme peut-on espérer ?*

Dans le cas d'un patient atteint d'usure dentaire pathologique sans aucune doléance, les premières étapes consistent à :

- effectuer un diagnostic précis,
- déterminer les principaux facteurs étiologiques,
- informer le patient de manière claire,
- mettre en place un programme de prévention adapté,
- instaurer un programme de maintenance de contrôles réguliers de 6 à 12 mois.

Ceci permet : (69)

- au praticien d'évaluer le degré de motivation et de compliance de son patient,
- de stabiliser le processus d'usure active chez le patient,
- d'établir une relation de confiance privilégiée entre le praticien et son patient.

Les mesures préventives incluent notamment : (9)

- dans les situations cliniques d'érosion :
 - * des conseils et un suivi alimentaire adaptés,
 - * la gestion des reflux gastro-œsophagiens éventuels,
 - * la mise en place d'applications fluorées.
- dans les cas d'attrition et de bruxisme avérés :
 - * un contrôle des habitudes parafunctionnelles par une approche multidisciplinaire,
 - * le port d'une gouttière nocturne de relaxation neuromusculaire.

Ces dispositifs amovibles inter-occlusaux sont très couramment recommandés dans le but de prévenir l'extension de l'usure dentaire mais aussi de protéger les restaurations prothétiques réalisées.

Néanmoins, Johansson, Omar et Carlsson (70) signalent le manque d'essais thérapeutiques de haut niveau de preuve scientifique validant leur efficacité et leurs bénéfices sur le plan clinique.

Ainsi, pour un grand nombre de ces patients, une thérapeutique passive peut se révéler suffisante. Le but est alors de contrôler le mécanisme pathologique d'usure progressive des dents.

Les stratégies de prévention et les mesures de conservation et de préservation tissulaire doivent rester la priorité principale du praticien.

Cependant, à tout moment, le patient concerné est susceptible de revendiquer : (71)

- soit une amélioration esthétique de ses dents lors du sourire,
- soit l'apparition de gênes, d'hypersensibilités dentaires lors de la fonction, voire de douleurs lorsque la pulpe dentaire est exposée,
- soit un certain inconfort voire de réelles difficultés fonctionnelles.

Le praticien peut lui-même également déceler chez son patient victime d'usure dentaire pathologique, une occlusion devenue instable, une disharmonie des plans d'occlusion ou objectiver une importante diminution de la DVO associée à un affaissement des tissus mous.

Qu'il s'agisse de signes cliniques subjectifs ou objectifs, le traitement de ces patients nécessite alors une thérapeutique active une fois le processus thérapeutique passif instauré et un délai observé.

Toutefois, dans le cas d'érosion dentaire agressive, la thérapeutique active restauratrice doit être initiée le plus tôt possible car de sévères pertes de substance peuvent survenir rapidement.

La thérapeutique restauratrice active sera envisagée selon le diagnostic établi précédemment, notamment selon la localisation et l'étendue des lésions d'usure mais aussi selon le risque de progression de l'usure étudié en fonction de l'âge du patient. (70)

Le choix des matériaux dépendra lui de l'étiologie de l'usure, de sa localisation (face visible ou non de la dent) mais également de la nature de l'arcade antagoniste (dentée ou restaurée).

1. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DU SECTEUR ANTÉRIEUR MAXILLAIRE

Les dents du secteur antérieur maxillaire sont les plus communément impliquées dans l'usure localisée, surtout lorsque l'érosion en est la cause. (72)

Dans cette situation clinique, la persistance d'un calage bilatéral postérieur garantit la conservation de valeur de la DVO du sujet.

En revanche, la présence d'édentements de grande étendue et non compensés au niveau des secteurs postérieurs associée au phénomène d'usure dentaire du secteur antérieur maxillaire aboutit généralement à une perte de la DVO.

La priorité dans ce cas est de compenser les édentements par une prothèse partielle amovible avant d'entamer toute autre thérapeutique.

Nous considérons dans la suite de cet exposé qu'un calage postérieur est maintenu, donc que la valeur de la DVO n'est pas modifiée.

Le choix de la thérapeutique restauratrice la mieux indiquée repose sur l'étude de plusieurs facteurs décrits par Mehta *et al.* (72) :

- *la quantité et la qualité de tissus durs énamélaire présents,*
- *la localisation vestibulaire ou palatine de l'usure,*
- *la quantité d'espace inter-occlusal de repos disponible,*
- *l'espace requis des différents matériaux de restaurations proposés au patient,*
- *les doléances et la demande esthétique exprimées par le patient.*

1.1. La quantité et la qualité de tissus durs énamélaire présents

Elles ont toutes deux leur importance dans le choix de la restauration et du matériau dans la mesure où elles conditionnent son pouvoir d'adhésion à la dent.

Différents matériaux de restaurations peuvent être collés : (9)

- les résines composites,
- le métal,
- la céramique (feldspathique).

Malgré les nombreuses améliorations technologiques des agents de collages sur la dentine, les forces adhésives restent beaucoup plus élevées sur l'émail.

D'autre part, les phénomènes d'usure stimulent la formation de dentine tertiaire réactionnelle sclérotique peu favorable aux techniques de collage en raison de l'oblitération partielle ou complète du réseau des tubuli dentinaires. L'épaisseur de la couche hybride ainsi que le nombre et la longueur des digitations résineuses se trouve alors réduits diminuant de fait la cohésion de l'interface. (47)

- En présence d'une quantité suffisante d'émail de bonne qualité, le collage de restaurations en résine composite est donc une solution de choix, fiable et prédictible. Lorsque la demande esthétique du patient est plus marquée, ou dans le cas de dyschromie associée à l'usure, les facettes pelliculaires en céramique feldspathique peuvent trouver leur indication.

- En présence de tissu majoritairement dentinaire, des restaurations en résine composite peuvent également être réalisées mais leur résultat clinique à long terme sera réduit en raison d'une adhésion amoindrie.
Selon le volume de structure coronaire résiduelle, le praticien peut aussi proposer à son patient des coiffes prothétiques unitaires. Se pose alors la délicate problématique de la conservation ou non de la vitalité pulpaire des dents concernées. L'information du patient et le recueil de son consentement éclairé restent primordiaux.

- Dans le cas d'une usure sévère ayant conduit à une hauteur très faible des tissus coronaires des dents du secteur antérieur maxillaire (avec donc absence d'émail), il est recommandé soit :
 - d'opter pour une chirurgie d'allongement coronaire,
 - d'opter pour une thérapeutique d'extrusion orthodontique,
 - d'entreprendre les traitements endodontiques suivis de la mise en place de restaurations corono-radiculaires (RCR) puis d'une réhabilitation prothétique par coiffes unitaires,
 - de réaliser une augmentation de la DVO en suivant le concept décrit par Dahl.

- Enfin, dans le cas de pertes de substance extrêmes au niveau du secteur antérieur maxillaire, il est préférable de s'orienter vers :
 - la prothèse amovible partielle métallique (PAPM) associée à la conservation stratégique des racines comme overdentures (dans la mesure où le patient bruxomane conserve en général un volume osseux conséquent, voire des exostoses par hyper sollicitation),
 - la PAPM conventionnelle,

- la mise en place d'implants dentaires (à reconsidérer selon l'intensité éventuelle de l'activité parafunctionnelle).

À ce sujet, Brocard *et al.* (34) recommandent de bien informer le patient bruxomane des forces qu'il exerce sur ses dents, sur les prothèses et sur les implants en l'avertissant notamment :

- du risque de fracture des implants par fatigue mécanique,
- du risque de perte de l'ostéo-intégration par surcharge.

Il doit être conscient de l'importance de son comportement afin de le modifier, et de la nécessité de protéger les réhabilitations réalisées.

1.2. La localisation vestibulaire ou palatine de l'usure

Chu *et al.* (73), cités par Mehta *et al.* (72) ont proposé une classification de l'usure des dents de ce secteur antérieur en trois catégories :

- l'usure dentaire limitée aux seules faces palatines (étiologie davantage liée à l'érosion),
- l'usure dentaire concernant à la fois les faces palatines et les bords incisifs, s'accompagnant donc d'une réduction de la hauteur de couronne clinique,
- l'usure dentaire limitée aux seules faces vestibulaires.

Dans les deux derniers cas de cette classification où une partie visible des dents antérieures est à restaurer, l'usage du métal est à bannir tandis que le choix d'onlays métalliques palatins se révèle très judicieux dans le cas de pertes de substances exclusivement palatines.

1.3. La quantité d'espace inter-occlusal de repos disponible

Comme nous l'avons étudiée précédemment, l'usure dentaire est un phénomène continu et chronique s'accompagnant d'une égression alvéolo-dentaire lente et continue le plus souvent compensatrice pour une grande majorité des patients.

Ce mécanisme de compensation physiologique permet ainsi le maintien des contacts occlusaux malgré la réduction de la hauteur de couronne anatomique. Et ce, dans le but de pérenniser l'efficacité du système masticatoire.

Cependant, dans certains cas, à mesure que s'effectue cette égression alvéolo-dentaire continue, les deux arcades peuvent avoir tendance à « se rapprocher » légèrement l'une de l'autre, aboutissant à une réduction progressive de l'espace inter-occlusal de repos (EIOR).

Cette dernière devient source de complications pour le praticien dès lors qu'il s'agit de prévoir une place suffisante pour le matériau de restauration tout en maintenant correcte la hauteur coronaire des dents usées.

Mehta *et al.* (72) ainsi que Hemmings *et al.* (74) considèrent qu'en présence d'un phénomène d'usure occlusale très rapide, ou lorsque le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue se produit lentement, ou encore lorsque le patient possède une valeur faible de recouvrement antérieur ou une valeur de surplomb incisif très augmentée, un EIOR suffisant peut être conservé entre les deux dentures en position de repos.

L'approche thérapeutique en est selon eux d'autant plus conservatrice car le praticien dispose alors d'un espace disponible suffisant pour placer le matériau de restauration.

Toutefois, ces auteurs (72) (74) estiment qu'un mécanisme d'usure occlusal lent associé à une égression compensatrice se produisent généralement aboutissant à une réduction de l'espace disponible pour le matériau de restauration.

Un EIOR adapté s'avère donc nécessaire afin de disposer d'une place suffisante pour loger le matériau de restauration ou de réhabilitation prothétique restaurant à la fois l'esthétique, la forme et la fonction.

Deux approches thérapeutiques opposées sont alors proposées pour recréer cet EIOR réduit :

- **l'une traditionnelle, plus invasive, « soustractive » consiste à réduire la surface occlusale dentaire,**
- **l'autre conservatrice « additive » désignée concept de Dahl suppose de recréer un nouvel espace inter-occlusal en augmentant la DVO de quelques millimètres (au niveau inter-incisif).**

Quel que soit l'option thérapeutique choisie (réduction occlusale ou concept de Dahl), il est nécessaire de réaliser un montage en OIM des modèles d'étude sur articulateur.

Le technicien de laboratoire réalise ensuite des céroplasties additives, soustractives et prospectives (*wax-up*) au niveau des modèles d'études une fois informé sur :

- la quantité de réduction occlusale souhaitée (approche thérapeutique « soustractive »),
- ou la quantité d'augmentation de DVO désirée (approche thérapeutique « additive »),
- le type de sourire ainsi que la situation de la ligne du sourire selon la longueur de la lèvre supérieure (tracé des lignes de référence esthétique sur le modèle maxillaire),
- la nécessité d'établir un guidage antérieur harmonieux et équilibré associé à une désocclusion postérieure immédiate, et si possible une fonction canine dans les mouvements de diduction,
- la forme et la teinte des dents antérieures souhaitées.

Une fois validé, le *wax-up* permet par la suite la confection de gouttières préformées ou de clés en silicone nécessaires à :

- la modélisation du projet prothétique par *mock-up*, puis la réalisation des réhabilitations prothétiques provisoires de première génération dans l'approche thérapeutique soustractive de réduction occlusale,
- la mise en place correcte de la résine composite en suroclusion antérieure au niveau des pertes de substance dentaire dans l'approche thérapeutique conservatrice du concept de Dahl.

La technique du *mock up*, très utile, permet à la fois au praticien et au patient de visualiser le projet prothétique en situation avant de délabrer les surfaces dentaires lors des préparations périphériques externes.

Un ou plusieurs essai(s) prothétique(s) peut (peuvent) se succéder jusqu' à obtenir l'assentiment du patient concernant l'esthétique. Le projet est alors validé, la confiance du patient acquise car il est à la fois informé et rassuré quant au déroulement du plan de traitement. (47)

1.4. L'espace requis des différents matériaux indiqués et proposés au patient

L'espace occlusal minimal requis pour loger le matériau de restauration ou de réhabilitation varie de 0,5 mm pour les facettes ou onlays palatins à 2,0 mm pour les coiffes en céramique. (72)

1.5. La demande esthétique du patient

Les exigences esthétiques du patient sont également capitales à considérer. Il s'agit en effet de la restauration « des dents du sourire » et l'intégration d'une restauration ou d'une réhabilitation dans ce secteur reste un défi permanent pour le praticien.

Le praticien doit à la fois composer avec les demandes esthétiques subjectives de la part de son patient mais aussi selon des données objectives :

- les relations inter-arcade (classe squelettique de Ballard ou classe dentaire d'Angle),
- la présence éventuelle d'un important surplomb ou recouvrement à corriger,
- la présence éventuelle de triangles noirs inesthétiques,
- la présence éventuelle de diastèmes incisifs,
- le type de sourire du patient.

Les restaurations métalliques palatines peuvent altérer la teinte vestibulaire des dents concernées ou être légèrement visibles au niveau du bord incisif.

Les restaurations en résine composite peuvent s'avérer relativement esthétiques grâce aux méthodes de stratification mais restent sensibles aux dyschromies, aux usures et aux fragmentations. Le patient doit donc être averti de la nécessité d'une maintenance régulière et de l'éventualité d'un renouvellement à moyen terme.

Enfin, d'un point de vue purement esthétique, c'est avec les facettes pelliculaires en céramique feldspathique que nous obtenons des résultats optimaux à long terme : mimétisme, absence de dyschromie et d'usure avec le temps. Le risque de fracture d'éclats de matériau doit cependant être pris en compte selon la nature des parafunctions. L'intégration biologique de ce matériau avec les tissus gingivaux est d'autre part excellente.

Au final, de nombreux facteurs sont à considérer avant de planifier la restauration d'une usure du secteur antérieur maxillaire. La compréhension du plan de traitement par le patient ainsi que l'obtention de son consentement éclairé sont capitales.

1.6. Les différentes approches thérapeutiques sans augmentation de la DVO

1.6.1. Les restaurations adhésives en résine composite

Lorsque les pertes de substances liées à l'usure sont légères, limitées à l'émail vestibulaire ou palatin ou encore au bord incisif, des restaurations coronaires en résine composite représentent une solution thérapeutique conservatrice rétablissant à la fois l'esthétique et la fonction (phonation).

Cette approche thérapeutique répond aux objectifs d'ultraconservation tissulaire liés au concept actuel de « dentisterie » *a minima*.

Les multiples avantages et inconvénients des thérapeutiques restauratrices adhésives par rapport aux thérapeutiques prothétiques conventionnelles sont résumés dans le **Tableau 1**.

Généralement, dans un premier temps, en vue d'un résultat à court et moyen terme, l'approche adhésive conservatrice est privilégiée dès lors que la situation clinique le permet.

Mais ces restaurations ayant un pronostic moins bon à long terme, elles doivent par la suite :

- soit être réparées ou renouvelées,
- soit être remplacées par des restaurations prothétiques d'usage.

	Thérapeutiques restauratrices adhésives (directes)	Thérapeutiques prothétiques conventionnelles (indirectes)
<i>mutilation</i>	approche conservatrice .	approche plus invasive et mutilante (élimination de tissu dentaire sain). *
<i>économie tissulaire</i>	approche conservatrice .	risques élevés de pertes de rétention et de résistance des parois coronaires.
<i>vitalité pulpaire</i>	approche conservatrice .	risques élevés de perte de la vitalité pulpaire (cycle de Bence).
<i>impératifs techniques</i>	plusieurs impératifs afin d'assurer un collage optimal : - présence d'email de bonne qualité nécessaire en quantité suffisante, - contrôle du degré d'humidité grâce à la pose du champ opératoire.	<i>dans le cas de restaurations adhésives collées (RAC)</i> , les mêmes impératifs liés au collage s'appliquent. <i>dans le cas de coiffes périphériques</i> , le scellement par ciment de scellement est envisageable.
<i>réversibilité</i>	thérapeutiques réversibles pour lesquelles d'éventuelles modifications sont possibles facilement et immédiatement.	thérapeutiques irréversibles .
<i>taux de succès</i>	taux de succès à court et moyen terme éprouvés.	taux de succès à long terme supérieurs.
<i>risques</i>	risques de décollement, de dyschromie ou de fracture des restaurations facilement réparables .	risques de fracture de céramique ou de la racine des dents très difficilement réparables .
<i>temps d'exécution</i>	thérapeutiques plus simples et plus rapides pour le patient car nécessitant moins de séances de soin.	thérapeutiques plus complexes nécessitant de multiples séances cliniques de plus longue durée .
<i>prix</i>	thérapeutiques plus abordables financièrement .	thérapeutiques onéreuses .

Tableau 1. Description des avantages et inconvénients respectifs des thérapeutiques restauratrices adhésives ainsi que des thérapeutiques prothétiques conventionnelles.

* Une étude conduite par Edelhoff et Sorensen, citée par Mehta *et al.* (69) montre qu'entre 63 % et 72 % du volume du tissu coronaire d'une dent antérieure est éliminé durant sa préparation en vue d'une coiffe céramo-métallique (CCM) ou céramo-céramique (CCC).

1.6.2. L'allongement coronaire chirurgical suivi de la mise en place de thérapeutiques prothétiques conventionnelles

La première option thérapeutique décrite « soustractive » permet de recréer immédiatement un EIOR mais conduit à une réduction de la hauteur coronaire donc à une perte de rétention et de résistance des parois résiduelles, et ce d'autant plus que la perte de substance liée à l'usure est sévère.

D'autre part, cette solution thérapeutique possède d'autres inconvénients :

- le risque d'exposer le tissu pulpaire donc la nécessité d'avoir à traiter endodontiquement des dents vitales,
- le risque de provoquer une nécrose pulpaire au niveau de dents déjà fragilisées par le processus d'usure (cycle de Bence).

Ces inconvénients sont exposés dans le **Tableau 1**.

▪ Les avantages apportés par l'allongement coronaire chirurgical

Cette thérapeutique chirurgicale permet de retrouver des valeurs de rétention et de résistance des parois coronaires plus favorables.

L'allongement coronaire chirurgical est en effet utilisé pour augmenter la hauteur et la quantité de tissu coronaire, notamment dans le cas de dents possédant une faible hauteur de couronne clinique, en vue d'apporter à la fois une meilleure résistance des parois résiduelles et une meilleure rétention pour la future restauration. (75)

Pour ces auteurs (75), une couronne clinique courte correspond à une dent présentant des faces opposées saines d'une hauteur inférieure à 2 mm après préparation des faces occlusales et axiales.

Cette thérapeutique chirurgicale a également pour objectif d'assurer l'intégration biologique de la restauration prothétique en imposant le respect de l'espace biologique (système d'attache épithélio-conjonctif supracrestal) de 2,0 mm défini par Gargiulo *et al.* (76) en 1961.

▪ **Les inconvénients inhérents à l'allongement coronaire chirurgical**

Cet acte chirurgical comporte en effet plusieurs inconvénients :

- la diminution du rapport couronne – racine. [**Figure 22**]
- l'augmentation du risque de mobilités dentaires. (9)
- dans le secteur antérieur :
 - * la création de triangles noirs interdentaires disgracieux liée à l'ouverture des embrasures cervicales,
 - * le risque de modification de l'alignement des contours gingivaux et du profil d'émergence (bien déterminer au préalable le morphotype parodontal et le type de sourire du patient),
 - * la visibilité éventuelle de limites initialement intra-sulculaires de coiffes au niveau de dents adjacentes rendues supra-gingivales du fait de la récession du feston gingival accompagnant le processus de cicatrisation.
- dans le secteur postérieur :
 - * le risque d'élargissement de lésions de furcation déjà existantes.
- le respect d'un délai de cicatrisation de 2 mois à 3 mois avant la mise en place des restaurations prothétiques d'usage afin d'attendre la stabilisation de la crête gingivale et d'éviter un résultat inesthétique.
- par ailleurs, si le traitement endodontique n'est pas réalisé au départ, nous pouvons également noter une sensibilité post-opératoire liée à la mise à nu de dentine radiculaire.

Concernant l'incidence négative de la thérapeutique d'allongement coronaire chirurgical sur le rapport couronne – racine, aucune preuve évidente au sein de la revue de la littérature actuelle ne permet d'affirmer que cette thérapeutique chirurgicale possède des effets néfastes sur le pronostic dentaire à long terme des dents concernées. (9)

En effet, Grossmann et Sadan (77) ne considèrent pas le rapport couronne – racine comme un élément déterminant pour évaluer le pronostic de dents au support parodontal affaibli.

Ils suggèrent au praticien d'utiliser cette donnée et de la confronter à d'autres paramètres cliniques tout aussi importants tels :

- *le degré de mobilité dentaire,*
- *le volume du support osseux alvéolaire,*
- *la présence de malpositions, d'égressions ou de versions dentaires,*
- *l'anatomie radiculaire (la hauteur du tronc radiculaire, le nombre de racine(s), le niveau de la furcation),*
- *la nature de l'arcade antagoniste et des rapports occlusaux,*
- *la présence d'une activité parafunctionnelle et son degré de sévérité,*
- *le statut pulpaire (dent vitale ou non),*
- *la présence d'un traitement endodontique,*
- *la quantité de structure dentaire résiduelle,*
- *la thérapeutique prothétique envisagée ainsi que le nombre de dents concernées.*

Si des dents au parodonte affaibli ayant subi un allongement coronaire sont ensuite destinées à être couronnées, rappelons le très bon pronostic à long terme du bridge de contention antérieur sur parodonte affaibli et assaini et en présence d'une hygiène bucco-dentaire impeccable et de séances de maintenance régulières.

En ce sens, une revue systématique de la littérature publiée par Lulic *et al.* (78) citée par d'Incau et Bartala (79) confirme qu'un support parodontal affaibli mais sain ne constitue pas un facteur compromettant la longévité de dents utilisées comme dents d'appui en prothèse fixée. En effet, la mise en contention globale de dents au support parodontal affaibli permet d'améliorer leur pronostic individuel. Ces auteurs déterminent ainsi un taux de survie de 93 % à 10 ans de dents supports d'un bridge complet de contention.

Il est néanmoins nécessaire :

- de s'assurer de la stabilisation de l'état parodontal ou d'effectuer le cas échéant un traitement parodontal préprothétique approprié,
- d'étudier le nombre, la répartition et la valeur des dents résiduelles,
- d'obtenir le consentement éclairé du patient (il s'agit d'une solution thérapeutique mutilante),
- de prévoir des séances de maintenance individuelles rigoureuses et régulières.

Il s'agit notamment de séances trimestrielles au cours desquelles un contrôle, un détartrage, une vérification occlusale, voire des examens radiographiques complémentaires seront réalisés.

D'autre part, il est conseillé d'opter dès que possible pour des coiffes unitaires afin :

- de conserver une mobilité dentaire physiologique (liée au ligament alvéolo-dentaire),
- de simplifier les préparations externes périphériques (absence de parallélisme des parois dentaires entre elles),
- de rendre plus aisée une réintervention éventuelle à venir,
- d'éviter qu'une fracture d'un pan de céramique ne conduise à la dépose de l'ensemble de la restauration prothétique réalisée.

En réalité, la solidarisation de coiffes permet seulement d'augmenter la pérennité de dents individuellement mobiles du fait d'un affaiblissement du support parodontal, ceci grâce à une meilleure répartition des contraintes occlusales. Il s'agit du bridge de contention parodontale.

- *La phase de réhabilitation prothétique*

La phase chirurgicale d'allongement coronaire est généralement complétée par une étape de réhabilitation prothétique provisoire puis d'usage. [Figure 25]

La thérapeutique prothétique la plus adaptée est décidée par le praticien : il effectue son choix entre les facettes (ou restaurations adhésives collées (RAC)) et les coiffes périphériques.

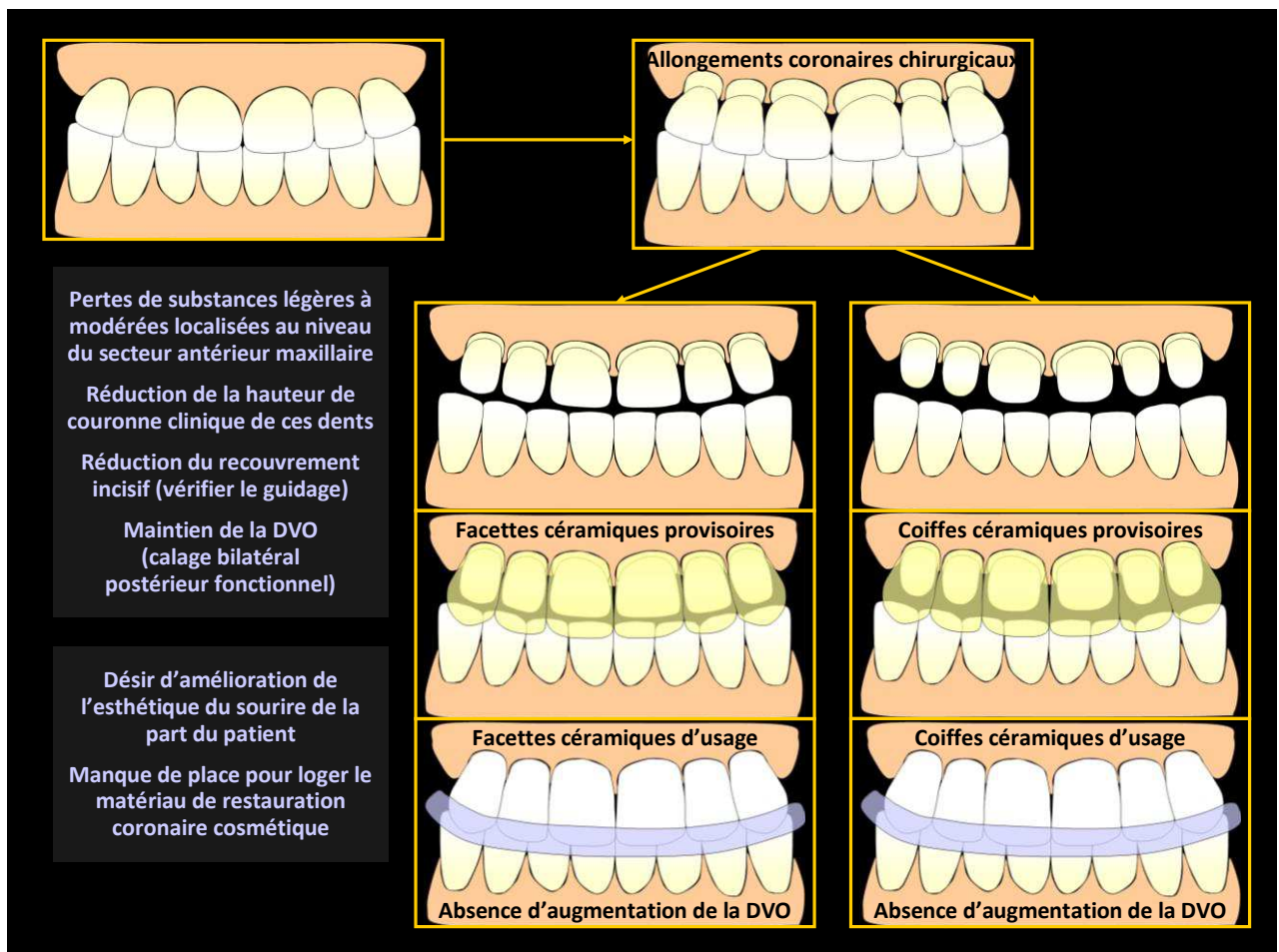


Figure 25. Description des différentes options de réhabilitations thérapeutiques prothétiques à la suite d'un allongement coronaire chirurgical réalisé chez un patient présentant une usure localisée du secteur antérieur maxillaire et des hauteurs prothétiques disponibles insuffisantes.

Le rationnel de décision thérapeutique entre restauration adhésive collée (RAC) et coiffe périphérique s'effectue selon un gradient thérapeutique incluant notamment :

- la quantité de structure énamélaire résiduelle,
- la nature des relations occlusales antérieures (valeurs de recouvrement et de surplomb incisifs),
- la persistance ou non d'un guidage antérieur fonctionnel.

La décision thérapeutique sera guidée par l'étiologie, la localisation et la quantité des pertes de substance dentaire liées à l'usure dans le respect des principes d'économie tissulaire et de conservation de la vitalité pulpaire.

Lorsque les pertes de substances liées à l'usure sont corrélées à la présence d'une activité parafunctionnelle par attrition (telle un bruxisme), les réhabilitations prothétiques réalisées doivent être protégées par le port régulier d'une gouttière de relaxation neuro-musculaire que le patient s'engage à porter la nuit.

1.7. L'approche thérapeutique s'accompagnant d'une augmentation de la DVO : le concept de Dahl

La seconde option thérapeutique, plus conservatrice, a été pour la première fois décrite par Dahl *et al.* (80) en 1975.

▪ Description du concept original (80)

Chez un patient victime d'usure localisée au niveau du secteur antérieur maxillaire, Dahl *et al.* mirent en place un plan de morsure antérieur amovible métallique (en cobalt-chrome) reposant uniquement sur le cingulum des dents usées et retenu par des crochets au niveau des dents adjacentes (canines et prémolaires maxillaires).

Ces auteurs provoquèrent ainsi une suroclusion antérieure donc une augmentation immédiate de la DVO du patient de 2 mm à 3 mm au niveau inter-incisif associée à une inocclusion des dents postérieures. Les contacts occlusaux étaient exclusivement situés au niveau antérieur entre le dispositif amovible et des dents antérieurs mandibulaires.

En raison de la règle des tiers, l'inocclusion postérieure créée est moindre (environ moitié moins) que la valeur de l'augmentation de la DVO réalisée au niveau inter-incisif.

Le patient devait porter cet appareil amovible en continu (sauf lors des repas), et ce durant plusieurs mois jusqu'à ce que les dents postérieures ré-établissent un nouveau contact entre elles.

Le retrait de l'appareil amovible, une fois le calage postérieur retrouvé, laissa place à un nouvel espace inter-occlusal antérieur utilisé par la suite par le matériau de restauration.

Ce processus d'environ 6 mois aboutit ainsi à une thérapeutique conservatrice dans laquelle les pertes de substances antérieures furent restaurées sans les détériorer davantage afin de loger le matériau de restauration.

Par la suite, Dahl et Krogstad (80) remarquèrent que le rétablissement complet du calage postérieur par égression alvéolo-dentaire survenait généralement après 4 à 6 mois de port du dispositif amovible antérieur.

Toutefois, Poyser *et al.* (71) soulignent que ce mécanisme peut durer beaucoup plus longtemps, de 18 à 24 mois dans certains cas.

Dahl et Krogstad (80) montrèrent que la création du nouvel espace inter-occlusal résultait d'un double processus de mouvement axial contrôlé :

- d'ingression des dents du secteur antérieur en suroclusion (pour 40 %),
- et d'égression des dents postérieures en inocclusion (pour 60 %).

Hemmings *et al.* (74) suggèrent une participation possible du repositionnement du condyle mandibulaire dans la création de l'espace inter-occlusal.

▪ **Description du concept actuel**

Le dispositif de suroclusion antérieure est en général fixé et non plus amovible, afin d'améliorer à la fois l'esthétique et le confort pour le patient donc favoriser son degré de motivation pour cette thérapeutique.

Il s'agit en général de restaurations partielles directes en résine composite.

Afin d'optimiser l'efficacité et la résistance de la restauration directe en résine composite soumise aux charges occlusales, une épaisseur occlusale minimale de 1,5 mm à 2,0 mm de matériau est recommandée.

L'augmentation de la DVO et l'espace inter-occlusal recrée doivent donc correspondre à cette valeur.

Le patient doit être averti de la longévité à moyen terme de la restauration antérieure réalisée, ainsi que des risques d'échecs (par fracture, usure, dyschromie ou décollement).

Nous devons également l'informer d'un éventuel inconfort fonctionnel lié à de possibles modifications transitoires lors de la phonation ou de la mastication.

Le patient doit également être prêt à effectuer durant la thérapeutique des séances régulières de maintenance afin de vérifier le schéma occlusal.

La délivrance de l'ensemble de ces informations et leur compréhension par le patient répondent à l'obligation de recueillir son consentement éclairé.

La **Figure 26** résume les principales étapes thérapeutiques du concept de Dahl.

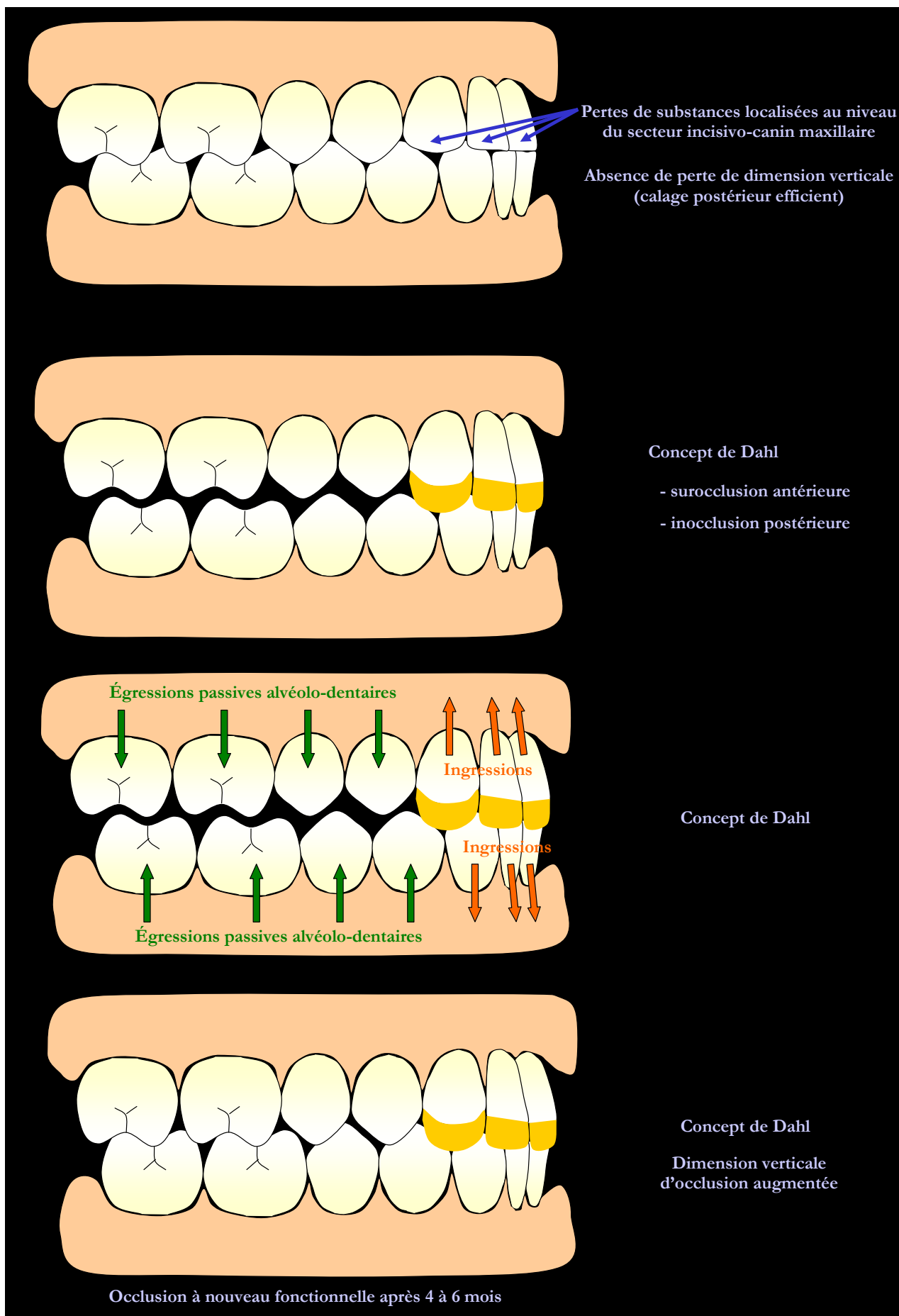


Figure 26. Description des différentes étapes du concept de Dahl.

Une fois l'espace inter-occlusal recréé, l'objectif thérapeutique consiste généralement à remplacer ces restaurations directes transitoires par des restaurations prothétiques indirectes d'usage telles :

- les onlays métalliques palatins ou les restaurations adhésives collées palatines en céramique dans le cas de perte de substance palatine.
Chana *et al.* (81) ont rapporté un taux de survie de 89 % après 5 ans de facettes palatines métalliques (en or) collées.
- les facettes pelliculaires en céramique feldspathique dans le cas de perte de substance vestibulaire.
- les coiffes métalliques ou céramo-métalliques (CCM) dont plusieurs auteurs (56) préconisent l'utilisation en présence d'une activité parafunctionnelle.
- les coiffes céramo-céramiques (CCC) dans le cas d'une usure sévère liée à une érosion et où le déterminant esthétique prime sur le rétablissement fonctionnel.

L'objectif reste toujours d'opter pour la thérapeutique la plus conservatrice possible.

Avec le progrès technologique et l'amélioration du collage sur l'émail, les restaurations coronaires directes en résine composite au niveau des dents antérieures sont actuellement considérées comme des thérapeutiques fiables à moyen terme.

Hemmings *et al.* (74) ont rapporté un résultat correct à court et moyen terme de restaurations directes en résine composite collées et placées de manière à relever la DVO lorsque leur épaisseur est d'au moins 2 mm.

Augmenter la DVO à l'aide de restaurations en résine composite collées apparaît donc comme une option thérapeutique fiable indiquée à court et moyen terme tandis que les restaurations en métal et en céramique semblent représenter l'option thérapeutique de choix à long terme. (9)

Cette approche thérapeutique conservatrice se révèle particulièrement intéressante chez un sujet jeune victime d'une usure antérieure légère à modérée (par érosion extrinsèque par exemple liée à une consommation régulière de soda) car elle évite la réduction occlusale de dents déjà fragilisées.

Si le **processus d'usure est contrôlé**, les **facteurs étiologiques parafunctionnels maîtrisés** et le **schéma occlusal stabilisé**, le patient peut ainsi conserver ces restaurations directes mais il doit être averti des risques de fracture, de décollement, d'usure et de dyschromie, de la nécessité d'une maintenance régulière et d'un éventuel remplacement par des restaurations indirectes par la suite. (72)

▪ **Les résultats cliniques**

Concernant la création d'un nouvel espace inter-occlusal antérieur à partir du concept de Dahl, Poyser *et al.* (71) rapportent un taux de succès très élevé compris entre 94 % et 100 % dans leur revue de la littérature.

Poyser *et al.* (71) ont rapporté un taux de survie de 94 % après 2 ans de restaurations en résine composite collées et placées également de manière à élever la DVO.

Concernant le taux de succès à 30 mois de 104 restaurations directes antérieures en composite hybride placées en sur DVO, Hemmings *et al.* (74) l'estiment à 89,4 %.

Compte tenu du degré d'usure du matériau composite constituant les restaurations directes chez des patients parafonctionnels, Hemmings *et al.* (74) ainsi que d'autres auteurs optent pour un pronostic raisonnable à moyen terme, limité entre 3 et 5 ans.

▪ **Les échecs rapportés et les limites du concept de Dahl**

Hemmings *et al.* (74) avertissent de possibles échecs chez :

- des patients en malocclusions de Classe III d'Angle importantes ou chez qui une asymétrie faciale mandibulaire a provoqué l'établissement de contacts occlusaux très instables,
- des patients présentant un potentiel d'éruption insuffisant du fait de la présence d'une béance antérieure, d'une ankylose osseuse, d'un bridge ou d'implants dentaires.

Ainsi, Gough et Setchell (22) rapportent qu'aucun mouvement dentaire ne s'est produit dans 4 % des cas.

Nous constatons d'autre part que le phénomène d'égression naturelle peut être rapide chez les sujets jeunes mais reste généralement plus lent chez les sujets âgés. (33)

Les mécanismes impliqués dans le mouvement d'égression dentaire chez l'adulte restent encore à l'heure actuelle non complètement élucidés.

Craddock *et al.* (82) affirment que le phénomène d'égression dentaire au niveau de dents postérieures sans antagoniste est très fréquent et concernerait 92 % de ces dents.

D'autre part, ces auteurs distinguent :

- un mécanisme de croissance alvéolo-dentaire (*periodontal growth*)
- une égression continue active (*active continuous eruption*)

Le **mécanisme de croissance alvéolo-dentaire** correspond selon Compagnon et Woda (83) à un développement contigu de l'os et du ligament alvéolo-dentaire associé à l'égression de la dent.

Chez un sujet au parodonte sain, le niveau de la gencive libre marginale reste donc inchangé, à son niveau initial, durant le mouvement occlusal vertical.

D'autre part, ce phénomène ne s'accompagne d'aucune modification de rapport couronne – racine.

Selon Craddock *et al.* (82), ce mécanisme varie selon différents critères dont :

- l'âge du sujet,
- le secteur d'arcade dentaire concerné,
- la perte ou non du système d'attache.

Ainsi, ces auteurs ont montré une prévalence plus élevée du mécanisme de croissance alvéolo-dentaire :

- chez les sujets jeunes,
- au niveau des dents postérieures de l'arcade maxillaire (liée à une densité moindre de l'os trabéculaire maxillaire ainsi qu'à une meilleure vascularisation comparées à la mandibule),
- au niveau de dents ne présentant pas de perte d'attache.

Dans l'**égression continue active**, la dent continue de migrer en direction occlusale au-delà du plan d'occlusion en l'absence de croissance parodontale alvéolo-dentaire.

Elle se produirait davantage au niveau de dents :

- présentant une perte d'attache, (82)
- restées plus de 10 ans sans compensation de l'édentement antagoniste. (83)

D'autre part, il est également recommandé d'être très prudent vis-à-vis :

- des patients avec une symptomatologie ancienne ou active de maladie parodontale risquant de provoquer des diastèmes lors du déplacement dentaire,
- des patients avec une symptomatologie ancienne ou active de DTM,
- des patients en situation immédiate de post-traitement orthodontique dans la mesure où la stabilité relative obtenue risquerait d'être compromise.

Hemmings *et al.* (74) constatent comme première cause d'échec la fracture au sein du matériau composite, heureusement facilement et rapidement réparable. À ce sujet, les auteurs recommandent l'utilisation de composites micro-hybrides plus résistants mécaniquement par rapport aux composites microchargés.

- Les possibles effets indésirables

Poyser *et al.* (71) ont constaté dans de rares cas la survenue de complications suite à la mise en place du concept de Dahl.

Ils recensent notamment l'apparition de symptômes dentino-pulpaire, de lésions parodontales, de DTM et de résorptions radiculaires au niveau apical liées au phénomène passif d'intrusion des dents du secteur antérieur maxillaire.

2. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DU SECTEUR ANTÉRIEUR MANDIBULAIRE

L'usure localisée au niveau de ce secteur s'observe régulièrement suite à la mise en place de couronnes céramo-métalliques (CCM) au niveau du secteur antérieur maxillaire, notamment lorsque le bord incisif n'est pas parfaitement lisse et poli correctement.

En effet, la céramique possède une dureté ainsi qu'une résistance à l'usure et à l'abrasion élevées, supérieures à celles de l'émail dentaire. (72)

Les différentes valeurs sont représentées au sein du **Tableau 2**.

	émail dentaire	dentine	céramique
Module d'élasticité	80 GPa	20 GPa	60 GPa
Dureté Vickers	320 VHN	70 VHN	380 VHN
Estimation de l'usure par abrasion	8 à 10 μm / an (29 fois supérieur comparé à la dentine)	250 μm / an (29 fois moins résistant comparé à l'émail)	quelques μm / an

Tableau 2. Comparaison des propriétés mécaniques de l'émail dentaire, de la dentine et de la céramique dentaire.

(Source : *Céramiques dentaires*, J.-M. Poujade, C. Zerbib, EMC-Dentisterie 1 (2004) 101–117)

Nous avons auparavant tendance à penser que plus une céramique était dure, plus elle était abrasive. (84)

Toutefois, certains auteurs tels Komma puis Suzuki, cités par Poujade *et al.* (84) ont démontré que l'état de surface primait sur la dureté pour expliquer ces phénomènes d'abrasion.

De même, concernant la détermination de l'usure de l'émail, aucune relation critique n'a été établie entre la dureté et le degré d'usure d'une surface d'émail dentaire. (85)

Le type d'occlusion peut également en être la cause, un articulé en bout en bout ou une classe III occlusale d'Angle étant susceptibles de favoriser ce phénomène d'usure des dents mandibulaires par les dents antagonistes.

Dans tous les cas, la présence d'un calage postérieur et de contacts occlusaux répartis sont primordiaux et représentent un pré-requis indispensable. La présence d'édentements non compensés, d'égressions, de versions ou de rotations dentaires sont autant d'éléments perturbateurs d'une occlusion équilibrée et harmonieuse entre les deux arcades. L'usure, et plus précisément l'attrition, ne pourra pas être contrôlée et risque de continuer à progresser.

Le principe de restauration de ce type d'usure localisé suit le même principe que celui évoqué précédemment concernant les dents du secteur antérieur maxillaire.

- Soit un calage bilatéral postérieur fonctionnel est présent : la position de référence choisie sera l'OIM ; la position thérapeutique sera également l'OIM.
Si l'espace disponible pour le matériau de restauration s'avère insuffisant, l'allongement coronaire chirurgical ou l'orthodontie pourront être indiqués.
- Soit une perte bilatérale du calage postérieur est présente associée à l'usure des dents antérieures mandibulaires. La mandibule est susceptible d'avoir réalisé un proglissement antérieur. La position de référence choisie sera la relation centrée tandis que la position thérapeutique correspondra le plus souvent à la nouvelle OIM en relation centrée.
Le choix de cette position thérapeutique peut alors libérer un léger espace antérieur utile pour loger le matériau de restauration. (9)

En raison de leur forme et de leurs dimensions, la préparation des incisives mandibulaires en vue d'une coiffe prothétique entraîne un délabrement dentaire important qui se confirme ensuite par un pronostic réduit à long terme. (18)

Dans le cas de pertes de substance modérées, il est donc préférable de s'orienter vers la confection de facettes (si de l'émail vestibulaire est encore présent pour assurer un collage efficace) une fois le processus d'usure stabilisé provisoirement au moyen de résines composites appliquées par méthode directe. (72)

3. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE LOCALISÉE AU NIVEAU DU SECTEUR POSTÉRIEUR

Face à ce type d'usure, Milosevic (86) propose une méthode préventive consistant à rétablir une désocclusion postérieure immédiate en propulsion et latéralité grâce à un allongement ou une restauration de la pointe canine maxillaire, ce qui recrée ainsi une fonction canine.

Abduo *et al.* (9) préconisent l'utilisation d'onlays (à recouvrement cuspidien ou non) dès lors que la situation le permet afin de restaurer les pertes de substance dentaire au niveau des secteurs cuspidés. Une approche plus conservatrice semble donc possible au niveau de dents que nous aurions auparavant choisi de couronner.

L'utilisation d'onlays postérieurs en résine composite par méthodes directe et indirecte associés à une thérapeutique d'augmentation de la DVO a montré un taux d'échec important dans un essai clinique randomisé sur une période de 3 ans réalisé par Bartlett *et al.* (87) :

- 28 % de taux d'échec pour les onlays en composite par méthode directe,
- 21 % de taux d'échec pour les onlays en composite par méthode indirecte.

Jamous *et al.*, cités par Abduo et Lyons (9) ont rapporté un taux de survie de 80 % après 7 ans de restaurations métalliques (en or) collées.

Wagner *et al.*, également cités par Abduo et Lyons (9) ont rapporté un taux de survie de 81 % après 7 ans d'onlays en céramique et un taux de survie comparable pour les onlays métalliques (en or).

Otto et Schneider, cités par Abduo et Lyons (9) ont rapporté un taux de survie de 89 % après 17 ans d'onlays en céramique usinés (CEREC) collés.

4. LA THÉRAPEUTIQUE RESTAURATRICE ACTIVE D'UNE USURE DENTAIRE GÉNÉRALISÉE

L'usure dentaire généralisée désigne un processus d'usure affectant l'ensemble des dents d'une arcade dentaire voire des deux.

Turner et Missirlian (8) étudièrent la DVO et l'EIOR de patients présentant une usure dentaire généralisée sévère et les classèrent en trois catégories :

- ceux dont l'usure occlusale s'accompagne d'une diminution de la DVO,
- ceux dont l'usure occlusale s'accompagne d'une conservation de la DVO et d'un EIOR suffisant,
- ceux dont l'usure occlusale s'accompagne d'une conservation de la DVO mais d'un EIOR limité.

Quel que soit le patient, un montage sur articulateur des modèles de travail en relation centrée après utilisation d'un arc facial et de cires de relation centrée est fortement recommandé dans la mesure où une augmentation de la DVO peut être envisagée.

4.1. Les patients dont l'usure occlusale généralisée s'accompagne d'une diminution de la DVO

Cette catégorie de patients est en général considérée comme la plus facile à traiter parmi les trois dans la mesure où l'absence d'égression alvéolo-dentaire continue durant le processus d'usure généralisé a provoqué une diminution progressive de la DVO. L'EIOR est en général augmenté.

La perte de DVO peut être occasionnée à la suite d'un phénomène d'usure occlusale généralisée sévère et rapide, en rapport à de nombreux édentements restés non compensés ou suite à une perte bilatérale de calage postérieur.

L'espace inter-occlusal présent malgré la perte de DVO fournit généralement l'essentiel de l'espace nécessaire au logement du matériau de réhabilitation prothétique mais une augmentation de la DVO peut être décidée selon la nature des rapports occlusaux antérieurs, les hauteurs prothétiques disponibles, l'esthétique du sourire ainsi que les doléances du patient.

Idéalement, la DVO est augmentée de moitié (de la valeur nécessaire) au niveau de chaque arcade dentaire maxillaire et mandibulaire mais cela dépend du mécanisme d'usure (davantage maxillaire ou davantage mandibulaire) ainsi que du résultat esthétique souhaité par

le patient. Si des restaurations sont à prévoir au niveau des deux arcades dentaires, il est possible de commencer à préparer l'arcade présentant la plus forte divergence du plan d'occlusion.

Toutefois, une analyse occlusale pré-prothétique minutieuse sur articulateur s'avère indispensable pour situer le plan d'occlusion idéal (courbe de Spee).

Ce dernier peut être déterminé en utilisant :

- le concept de la sphère de Monson (calottes occlusales manuelles, calottes montées sur articulateur),
- la méthode du drapeau de Broadrick ou technique du drapeau de Wadsworth,
- l'analyse céphalométrique.

Le fait de partager l'augmentation de la DVO équitablement entre les deux arcades dentaires entraîne une meilleure distribution de l'augmentation du rapport couronne – racine.

Des restaurations transitoires élaborées par méthode indirecte permettent ensuite de valider l'esthétique et la fonction et de vérifier l'absence de signes négatifs en rapport avec une DVO surévaluée ou sous-évaluée.

La durée minimale de cette phase provisoire est ainsi de 6 à 8 semaines, au terme de laquelle les restaurations d'usage sont élaborées.

La confection d'une table antérieure individualisée s'avère particulièrement bénéfique pour reproduire avec précision le schéma occlusal antérieur validé par les restaurations transitoires. (69)

4.2. Les patients dont l'usure généralisée s'accompagne d'une conservation de la DVO et d'un espace inter-occlusal suffisant

Dans cette deuxième catégorie de patients, le phénomène d'usure généralisé est compensé par une égression alvéolo-dentaire continue, aboutissant à une conservation de la DVO. Il s'agit là d'une situation classiquement rencontrée lorsque le phénomène d'usure occlusale est lent et progressif.

Comme énoncé précédemment par Mehta *et al.* (69) ainsi que Hemmings *et al.* (74), un EIOR suffisant peut être conservé dans certaines situations cliniques.

Il existe donc généralement un léger espace inter occlusal utile pour loger le matériau de restauration.

Cependant, il n'est pas toujours entièrement suffisant et il est alors parfois nécessaire d'augmenter la DVO comme précédemment pour les patients de la première catégorie.

4.3. Les patients dont l'usure généralisée s'accompagne d'une conservation de la DVO mais d'un espace inter-occlusal limité

Dans cette dernière catégorie de patients, le phénomène d'usure généralisée est également compensé par une égression alvéolo-dentaire, provoquant à la fois une conservation de la DVO mais une réduction de l'EIOR.

Il s'agit des cas les plus délicats à traiter en raison de l'insuffisance de place systématique pour loger le matériau de restauration.

Dans cette situation clinique, le but est de retrouver ou de créer un espace suffisant.

Mais Riviera-Morales et Mohl, cités par Mehta *et al.* (69) recommandent alors d'opter pour toute autre thérapeutique que celle consistant à augmenter la DVO.

Si et seulement si ces thérapeutiques ne permettent pas de gagner une hauteur prothétique disponible suffisante, alors une augmentation de la DVO est envisagée en dernier recours pour traiter ces patients.

Ces thérapeutiques alternatives à l'élévation de la DVO sont :

- **L'allongement coronaire chirurgical**

- **Le traitement endodontique suivi de la confection d'une restauration corono-radicaire (RCR)**

Cette option thérapeutique est notamment indiquée dans le cas :

- de dents très égressées en dehors du plan d'occlusion (étudier également la possibilité d'une ingression orthodontique voire de l'extraction de la dent très égressée si elle est associée à une lésion inter-radicaire de classe 3),
- de dents très usées au niveau desquelles un allongement coronaire chirurgical est contre-indiqué ou jugé risqué.

Cependant, cette option comporte elle aussi un inconvénient dans la mesure où le pronostic à long terme de RCR est réduit chez les patients présentant une usure pathologique résultant d'activités parafunctionnelles telles un bruxisme par exemple. (88)

Concernant le choix du type de RCR à privilégier dans les phénomènes d'usure parafunctionnelle, certains auteurs recommandent d'opter pour les RCR indirectes coulées (de type inlay cores) en raison de l'adhésion médiocre sur les tissus dentinaires radicaire obtenue avec les RCR par méthode directe (*restaurations par matériaux insérés en phase plastique (RMIPP)*) utilisant un tenon fibré en fibre de verre ou en fibre de quartz).

D'autre part, d'autres auteurs dont Fernandes et Dessai (89) prétendent que le choix de l'inlay core métallique est associé à un risque plus élevé de fractures radiculaires chez le patient parafonctionnel en raison des charges occlusales développées et de leur transmission à la racine via la reconstruction métallique.

Ces arguments laisseraient penser que des résultats plus probants pourraient être obtenus avec les RCR par méthode directe.

En effet, les tenons des RMIPP (en quartz ou en verre) sont passifs et fibrés et possèdent un module d'élasticité proche de celui de la dentine, donc bien moindre comparé à celui des tenons métalliques.

Ils sont donc capables d'absorber une partie des contraintes en se déformant (déformation élastique) ce qui limite leur transmission au niveau des parois dentinaires.

Dans le secteur antérieur, les tenons fibrés présentent l'avantage d'avoir un module d'élasticité variable selon l'orientation des forces occlusales (axiales ou latérales obliques, les incisives travaillant en effet en cisaillement).

Ce comportement anisotrope assurerait ainsi une meilleure répartition des contraintes donc un taux de fracture radiculaire diminué selon Leforestier *et al.* (90).

Toutefois, une étude publiée par Mehta et Millar (88) a montré que la mise en place de RMIPP au niveau de secteurs dentaires soumis à des forces latérales élevées (notamment le secteur antérieur maxillaire) chez des patients édentés partiels ou souffrant de bruxisme est également associée à un risque élevé de fracture de la RCR (communément au niveau de l'interface RCR – dent).

Laplanche *et al.*, cités par Seguela *et al.* (91), distinguent quatre critères cliniques décisifs concernant le choix du type de RCR :

- la quantité de substance dentaire résiduelle après préparation corono-périphérique,
- la position de la limite cervicale,
- l'anatomie radiculaire et canalaire,
- les contraintes exercées sur la dent reconstituée.

Toutefois, il n'existe aucun consensus actuel au sein de la revue de la littérature sur l'indication du type de RCR en fonction de la situation de la dent sur l'arcade et le niveau des contraintes occlusales.

Il est donc prudent de se référer aux deux premiers critères décisionnels définis mieux documentés.

Laplanche *et al.* (92) ont précisé les paramètres cliniques justifiant l'indication des RMIPP :

- la persistance d'au moins trois parois dentaires résiduelles après préparation :
 - * dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 1 mm,
 - * dont la hauteur de dentine cervicale est supérieure ou égale à 2 mm,
- une limite cervicale de préparation en position supra-gingivale.

Par conséquent, les RMIPP présentent de nombreuses contre-indications selon Descamp et Etienne (93) et leur utilisation sera déconseillée dès lors qu'après préparation :

- il subsiste moins de trois parois dentaires résiduelles d'épaisseur supérieure ou égale à 1 mm,
- la hauteur coronaire clinique (distance située entre la limite cervicale de préparation et le matériau de restauration coronaire / la jonction dento-prothétique) est inférieure à 1,5 mm,
- la limite prothétique est située au niveau juxta ou sous-gingivale (compromettant alors les techniques de collage).

Or, ces situations sont fréquemment rencontrées au niveau des dents délabrées.

D'autre part, plusieurs travaux actuels menés par Stankiewicz (94) et Juloski (95) tendent à montrer que la présence et la conservation d'un bandeau de dentine périphérique résiduelle de 2 mm s'avère déterminante pour la résistance à la fracture de la dent. (91)

En effet, ce cerclage de dentine résiduelle, le *ferrule effect* sertit la dent et influence positivement la résistance à la fracture, et ce quel que soit le type de reconstitution coronoradiculaire choisi. (96)

Son absence induirait un stress intra-radiculaire important, constituant de fait la principale cause de fracture radiculaire.

D'autre part, outre la hauteur de paroi dentinaire résiduelle, l'épaisseur des parois résiduelles, leur nombre ainsi que leur situation et leur répartition (en vestibulaire, palatin / lingual, mésial ou distal) constitueraient également des éléments importants.

▪ **La thérapeutique d'ingression et d'égression orthodontique**

Il s'agit d'un déplacement orthodontique en direction occlusale (égression) ou apicale (ingression) de la dent avec son environnement parodontal.

L'application de forces légères et continues est recommandée. Cette thérapeutique est conservatrice mais nécessite un support d'os alvéolaire suffisant. Elle est d'autre part assez longue et onéreuse. (69)

Conclusion

Le phénomène d'usure occlusale implique nécessairement une réduction de hauteur de la couronne anatomique des dents concernées, mais pas obligatoirement une diminution de hauteur de couronne clinique. En effet, si le mécanisme d'égression alvéolo-dentaire continue compense l'usure occlusale, la hauteur de couronne clinique se maintient.

En revanche, une perte de DVO en rapport avec un phénomène de pertes de substance occlusale liées à l'usure chez un patient denté implique à la fois une réduction des hauteurs coronaires anatomique et clinique des dents (associée à une instabilité de la position de calage mandibulaire).

Tandis qu'une perte de DVO chez le sujet denté implique nécessairement une diminution de la hauteur de la couronne clinique des dents (excepté dans le cas de migrations dentaires antérieures), la seule réduction de hauteur de la couronne clinique des dents n'aboutit pas nécessairement à une diminution de la valeur de la DVO.

Les nombreuses méthodes d'évaluation et de détermination de la perte de DVO décrites manquent de précision, de fiabilité et de prédictibilité. Elles ne peuvent suffire pour calculer la quantité d'augmentation de DVO nécessaire. Ainsi, à l'heure actuelle, aucune recommandation ne permet de déterminer la valeur idéale de l'augmentation de la DVO tolérée physiologiquement par le patient. De même, le profil esthétique facial ne peut pas non plus être utilisé comme un guide pour estimer cette valeur.

Les facteurs déterminants à considérer lors d'une augmentation de la DVO seront donc :

- les paramètres occlusaux antérieurs,
- la quantité de structure dentaire résiduelle et les hauteurs prothétiques disponibles,
- l'esthétique du sourire et la situation de la ligne des collets.

La thérapeutique d'élévation de la DVO implique le choix d'une position mandibulaire de référence en relation centrée tandis que la position mandibulaire thérapeutique adoptée correspond généralement à la nouvelle OIM en relation centrée.

Lorsqu'une activité parafunctionnelle de type bruxisme est associée, il reste préférable de tester la position mandibulaire thérapeutique choisie à l'aide d'une gouttière de libération occlusale réalisée sur articulateur. Cette dernière permet également de réaliser une décontraction musculaire qui facilite la manipulation en relation centrée.

L'augmentation de la DVO permet :

- de créer la place nécessaire pour organiser un relief occlusal et des surfaces de guidage correctes,
- d'augmenter la hauteur prothétique antérieure de manière à normaliser le guide antérieur ou lever une supraclusion marquée,
- d'augmenter dans une moindre mesure (règle des tiers) la hauteur prothétique postérieure afin de normaliser des courbes occlusales ou un plan d'occlusion initialement perturbés.

Une augmentation de la DVO jusqu'à 5 mm au niveau inter-incisif constitue une procédure fiable et prédictible chez la majorité des patients dentés à condition que le schéma occlusal mis en place soit correct. En effet, les variations de la DVO s'accompagnent obligatoirement de thérapeutiques ayant des conséquences occlusales importantes (qu'il s'agisse de traitement prothétique de grande étendue, de coronoplasties additives ou soustractives ou d'un traitement orthodontique).

Chaque fois qu'elle sera cliniquement indiquée, l'augmentation de la DVO devra être effectuée de préférence à l'aide de thérapeutiques fixes (restauratrices ou prothétiques) plutôt que par une thérapeutique amovible en raison de la meilleure prédictibilité du résultat.

L'association des deux thérapeutiques (élévation de la DVO et allongement coronaire chirurgical) est utile dans le cas de perturbations majeures à la fois esthétiques et occlusales.

L'obtention d'une position de confort à la suite d'une thérapeutique d'augmentation de la DVO ne représente en aucun cas la justification physiologique d'un équilibre vertical idéal mais correspond davantage à l'obtention d'une harmonie des fonctions occlusales de centrage, de calage et de guidage.

Et inversement, la présence d'un inconfort ne révèle pas nécessairement un souci global de dimension verticale. Un problème occlusal en rapport notamment avec un décentrage mandibulaire ou une asymétrie de calage ou de guidage peut en être la cause.

Pour finir, il est important de souligner que chaque réponse thérapeutique est individuelle et qu'un plan de traitement reste spécifique d'un **patient** et non d'une **pathologie**.

Aucune thérapeutique n'est applicable d'un patient à un autre, même si ces deux patients sont atteints du même phénomène d'usure dentaire, au même stade de sévérité. En effet, même si la pathologie est similaire, les plaintes (fonction perturbée, inconfort, hypersensibilité dentinaire), les doléances esthétiques, les motifs d'exigence ainsi que les conditions financières varieront grandement d'un sujet à un autre.

L'évaluation systématique de la balance bénéfices – risques pour chacune des thérapeutiques envisageables permet alors de proposer au patient un plan de traitement fiable et cohérent.

Bibliographie

1. Gaspard M. Troubles de l'occlusion dentaire et SADAM. Sèvres: Procodif editeur; 1985.
2. Orthlieb J-D, Ehrmann E. Dimension Verticale d'Occlusion : des mythes et des limites. Réal Clin. 2013; 24(2):99–104.
3. Palla S. La Dimension Verticale : les connaissances et les incertitudes. Rapport du Collège National d'Occlusodontologie. Paris; 1995.
4. The glossary of prosthodontic terms. J Prosthet Dent. 2005; 94(1):10–92.
5. Orthlieb J-D, Brocard D, Schittly J, Maniere-Ezvan A. Occlusodontie pratique. Éditions CdP. 2000.
6. Millet C, Jeannin C, Jaudoin P. Dimensions verticales en prothèse complète. Encycl Méd-Chir. 2005; 23-325-E-10.
7. Dawson P. Les problèmes de l'occlusion. Évaluation. Diagnostic et traitement. Paris, Julien Prêlat; 1982.
8. Turner KA, Missirlian DM. Restoration of the extremely worn dentition. J Prosthet Dent. 1984; 52(4):467–74.
9. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. Aust Dent J. 2012; 57(1):2–10.
10. Orthlieb J-D, Rebibo M, Mantout B. La dimension verticale d'occlusion en prothèse fixée. Critères de décision. Cah Prothèse. 2002; (n°120):67–79.
11. Lasfargues J-J, Colon P. Odontologie conservatrice et restauratrice - Tome 1 : une approche médicale globale. Éditions CdP. 2010.
12. Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. Quintessence Int Berl Ger 1985. 2012; 43(5):369–80.
13. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. J Prosthet Dent. 1991; 65(4):547–53.
14. Moreno Hay I, Okeson JP. Dysfonctionnement de l'Appareil Manducateur et Dimension Verticale d'Occlusion : revue de littérature. Réal Clin. 2013; 24(2):93–8.
15. Christensen J. Effect of occlusion-raising procedures on the chewing system. Dent Pract Dent Rec. 1970; 20(7):233–8.
16. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent. 1979; 41(3):284–9.

17. Dahl BL, Krogstad O. The effect of a partial bite raising splint on the occlusal face height. An x-ray cephalometric study in human adults. *Acta Odontol Scand.* 1982; 40(1):17–24.
18. Dahl BL, Krogstad O. Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach. *J Oral Rehabil.* 1985; 12(2):173–6.
19. Gross MD, Ormianer Z. A preliminary study on the effect of occlusal vertical dimension increase on mandibular postural rest position. *Int J Prosthodont.* 1994; 7(3):216–26.
20. Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil.* 1998; 25(11):877–83.
21. Ormianer Z, Palty A. Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(3):497–501.
22. Gough MB, Setchell DJ. A retrospective study of 50 treatments using an appliance to produce localised occlusal space by relative axial tooth movement. *Br Dent J.* 1999; 187(3):134–9.
23. Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent.* 1981; 45(6):670–5.
24. Okeson J. *Treatment and management of Temporomandibular Disorders.* 12th Ed. Elsevier. 2012.
25. Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 1984; 52(6):867–70.
26. Kiliaridis S, Katsaros C, Karlsson S. Effect of masticatory muscle fatigue on cranio-vertical head posture and rest position of the mandible. *Eur J Oral Sci.* 1995; 103(3):127–32.
27. Gross MD, Ormianer Z, Moshe K, Gazit E. Integrated electromyography of the masseter on incremental opening and closing with audio biofeedback: a study on mandibular posture. *Int J Prosthodont.* 1999; 12(5):419–25.
28. Bell W. *Temporomandibular disorders, classification, diagnosis management.* Chicago: year book medical publishers; 1986.
29. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Restoration of the vertical dimension of occlusion in the severely worn dentition. *Dent Clin North Am.* 1992; 36(3):651–64.
30. Orthlieb J-D, Ehrmann E. Déterminants du choix de la DVO thérapeutique. *Réal Clin.* 2013; 24(2):133–8.
31. Chou TM, Moore DJ, Young LJ Jr, Glaros AG, Chou JI. Occlusal vertical dimension in prosthodontics. *Kaohsiung J Med Sci.* 1996; 12(5):260–6.
32. D' Incau E, Couture C, Maureille B. Human tooth wear in the past and the present: tribological mechanisms, scoring systems, dental and skeletal compensations. *Arch Oral Biol.* 2012; 57(3):214–29.

33. Miramont E, Orthlieb J-D. Perte de calage, usure, érosion migration et DVO. *Réal Clin.* 2013; 24(2):105–12.
34. Brocard D, Laluque J-F, Knellesen C. La gestion du bruxisme. Quintessence International. 2008.
35. Orthlieb J-D. Gnathologie fonctionnelle - Volume 1 : occlusion et restauration prothétique. Éditions CdP. 2010.
36. De Boever JA, Carlsson GE, Klineberg IJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part II: Tooth loss and prosthodontic treatment. *J Oral Rehabil.* 2000; 27(8):647–59.
37. Wang MQ, Xue F, He JJ, Chen JH, Chen CS, Raustia A. Missing posterior teeth and risk of temporomandibular disorders. *J Dent Res.* 2009; 88(10):942–5.
38. Tallents RH, Macher DJ, Kyrkanides S, Katzberg RW, Moss ME. Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 2002; 87(1):45–50.
39. Sarita PTN, Kreulen CM, Witter DJ, van't Hof M, Creugers NHJ. A study on occlusal stability in shortened dental arches. *Int J Prosthodont.* 2003; 16(4):375–80.
40. Dahl BL, Carlsson GE, Ekfeldt A. Occlusal wear of teeth and restorative materials. A review of classification, etiology, mechanisms of wear, and some aspects of restorative procedures. *Acta Odontol Scand.* 1993; 51(5):299–311.
41. Collège National d'Occlusodontologie. Lexique. Paris: Quintessence Internationale; 2001.
42. Rozenzweig D. Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur. Paris: CdP; 1994.
43. Kato T, Thie NM, Huynh N, Miyawaki S, Lavigne GJ. Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences. *J Orofac Pain.* 2003; 17(3):191–213.
44. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013; 40(1):2–4.
45. Woda A, Vigneron P, Kay D. Nonfunctional and functional occlusal contacts: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 1979; 42(3):335–41.
46. Shah P, Razavi S, Bartlett DW. The prevalence of cervical tooth wear in patients with bruxism and other causes of wear. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* 2009; 18(5):450–4.
47. Pia J-P, Soenen A, Bartala M. Lésions érosives : approche diagnostique et thérapeutique. *Cah Prothèse.* 2013; (163):27–34.
48. Laurent M, Touchet T. Variation de dimension verticale et thérapeutique prothétique : illustrations cliniques. *Réal Clin.* 2013; 24(2):139–45.
49. Spear F. Fundamental occlusal therapy consideration. In *Science and practice of Occlusion.* Chicago: Mc neill C. éditeur; 1997.

50. Slavicek R, Pédinielli A, Orthlieb J-D. Typologie squelettique et choix de la Dimension Verticale d'Occlusion. *Réal Clin.* 2013; 24(2):119–12.
51. Dumitrache M, Gabison K, Atrtchine A, Chabre C. Trois analyses céphalométriques usuelles. *EMC - Médecine Buccale.* 2013; 8(4).
52. Slavicek R, Tajima K, Sudmann V. Importance of skeletal location of maxilla to determine the vertical dimension of occlusion. *J Stomat Occ Med.* 2010; 3:159–64.
53. Edwards CL, Richards MW, Billy EJ, Neilans LC. Using computerized cephalometrics to analyze the vertical dimension of occlusion. *Int J Prosthodont.* 1993; 6(4):371–6.
54. Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *J Oral Rehabil.* 2000; 27(9):802–7.
55. Keough B. Occlusion-based treatment planning for complex dental restorations: Part 1. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(3):237–47.
56. Johansson A, Johansson A-K, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(7):548–66.
57. Rhee SC, Kang SR, Park HS. Balanced angular profile analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 114(2):535–44.
58. Loyer E, Maille G, Margossian P. Harmonie du visage et DVO. *Réal Clin.* 2013; 24(2):113–7.
59. Crothers A, Sandham A. Vertical height differences in subjects with severe dental wear. *Eur J Orthod.* 1993; 15(6):519–25.
60. Mohindra NK, Bulman JS. The effect of increasing vertical dimension of occlusion on facial aesthetics. *Br Dent J.* 2002; 192(3):164–8.
61. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent.* 1984; 51(1):24–8.
62. Jorgensen MG, Nowzari H. Aesthetic crown lengthening. *Periodontol 2000.* 2001;27:45–58.
63. Wang HL, Greenwell H. Surgical periodontal therapy. *Periodontol 2000.* 2001;25:89–99.
64. Vence BS. Predictable esthetics through functional design: the role of harmonious disclusion. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al.* 2007; 19(4):185–191; discussion 192.
65. Carlsson GE. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontol Soc Nippon Dent Univ.* 2009; 97(1):8–17.
66. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent.* 2001; 85(4):363–76.
67. Becker CM, Kaiser DA. Evolution of occlusion and occlusal instruments. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* 1993; 2(1):33–43.

68. Türp JC, Greene CS, Strub JR. Dental occlusion: a critical reflection on past, present and future concepts. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(6):446–53.
69. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ, Suarez-Feito J-M. Current concepts on the management of tooth wear: part 3. Active restorative care 2: the management of generalised tooth wear. *Br Dent J.* 2012; 212(3):121–7.
70. Johansson A, Omar R, Carlsson GE. Bruxism and prosthetic treatment: a critical review. *J Prosthodont Res.* 2011; 55(3):127–36.
71. Poyser NJ, Porter RWJ, Briggs PFA, Chana HS, Kelleher MGD. The Dahl Concept: past, present and future. *Br Dent J.* 2005; 198(11):669–76.
72. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ, Suarez-Feito J-M. Current concepts on the management of tooth wear: part 2. Active restorative care 1: the management of localised tooth wear. *Br Dent J.* 2012; 212(2):73–82.
73. Chu FCS, Siu ASC, Newsome PRH, Chow TW, Smales RJ. Restorative management of the worn dentition: 2. Localized anterior toothwear. *Dent Update.* 2002; 29(5):214–22.
74. Hemmings KW, Darbar UR, Vaughan S. Tooth wear treated with direct composite restorations at an increased vertical dimension: results at 30 months. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(3):287–93.
75. Borghetti A, Monnet-Corti V. *Chirurgie plastique parodontale.* CdP. Paris; 2000.
76. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol.* 1961; 32(3):261–7.
77. Grossmann Y, Sadan A. The prosthodontic concept of crown-to-root ratio: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2005; 93(6):559–62.
78. Lulic M, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M, Salvi GE. Ante's (1926) law revisited: a systematic review on survival rates and complications of fixed dental prostheses (FDPs) on severely reduced periodontal tissue support. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18 Suppl 3:63–72.
79. D' Incau E, Bartala M. Prothèse fixée dento-portée. Les dernières dents. Garder ou extraire - Solutions cliniques Michel Postaire et Michel Pompignoli. *L'Information Dentaire.* 2011. p. 42–54.
80. Dahl BL, Krogstad O, Karlsen K. An alternative treatment in cases with advanced localized attrition. *J Oral Rehabil.* 1975; 2(3):209–14.
81. Chana H, Kelleher M, Briggs P, Hooper R. Clinical evaluation of resin-bonded gold alloy veneers. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(3):294–300.
82. Craddock HL, Youngson CC, Manogue M, Blance A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont.* 2007; 16(6):485–94.
83. Compagnon D, Woda A. Supraeruption of the unopposed maxillary first molar. *J Prosthet Dent.* 1991; 66(1):29–34.

84. Poujade J-M, Zerbib C, Serre D. Céramiques dentaires. EMC. 2008; Pages 1-12
85. Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(1):18–32.
86. Milosevic A. Toothwear: management. *Dent Update.* 1998; 25(2):50–5.
87. Bartlett D, Sundaram G. An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J Prosthodont.* 2006; 19(6):613–7.
88. Mehta SB, Millar BJ. A comparison of the survival of fibre posts cemented with two different composite resin systems. *Br Dent J.* 2008; 205(11):E23.
89. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont.* 2001; 14(4):355–63.
90. Leforestier E, Ceretti L, Darque-Ceretti E, Laplanche O, Bolla M. Reconstitutions corono-radiculaires – Avez-vous la fibre ? *Cah Prothèse.* 2009; (148):63–73.
91. Seguela V, Soenen A, Laviolle O, Bartala M. Reconstitution corono-radiculaire et systèmes tout-céramique. *Cah Prothèse.* 2011; (155):15–27.
92. Laplanche O, Leforestier E, Médioni E, Bolla M. Les reconstitutions corono-radiculaires : principes généraux et critères de décision. *Strat Prothétique.* 2008; 8(4):255–68.
93. Descamp F, Etienne O. Inlay core, une technique encore d’actualité ? *Cah Prothèse.* 2010; (150):59–68.
94. Stankiewicz N, Wilson P. The ferrule effect. *Dent Update.* 2008; 35(4):222–4, 227–8.
95. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod.* 2012; 38(1):11–9.
96. Santana FR, Castro CG, Simamoto-Júnior PC, Soares PV, Quagliatto PS, Estrela C, et al. Influence of post system and remaining coronal tooth tissue on biomechanical behaviour of root filled molar teeth. *Int Endod J.* 2011; 44(5):386–94.

Demandes d'autorisations de reproductions d'illustrations

Demande d'autorisation de reproduction d'illustration

Vincent FRUGIER (vincent.frugier@hotmail.fr) [Ajouter aux contacts](#)

18/11/2013 16:29

À : jean-jacques.lasfargues@parisdescartes.fr;



◀ ▶ Voir le diaporama

Monsieur,

Je m'appelle Vincent FRUGIER, je suis étudiant en Odontologie à l'Université de Bordeaux 2. Je prépare actuellement ma thèse de doctorat en chirurgie dentaire portant sur le diagnostic et les principes thérapeutiques d'une perte de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté.

Je me permets de vous demander l'autorisation de reproduire l'illustration (envoyée en pièces-jointes) d'un de vos ouvrages (Odontologie conservatrice et restauratrice. Tome 1 : une approche médicale globale Page 223) qui me permettrait d'illustrer clairement mon travail.

Ma thèse se restreint à une impression uniquement universitaire dans le cadre de l'obtention de mon diplôme de chirurgien-dentiste et je vous assure qu'aucune publication de vos schémas sans votre autorisation préalable ne sera envisagée.

Dans l'attente d'une réponse favorable de votre part, je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Vincent FRUGIER

RE: Demande d'autorisation de reproduction d'illustration

LASFARGUES Jean jacques (jean-jacques.lasfargues@brt.aphp.fr) [Ajouter aux contacts](#)

18/11/2013 18:11

À : vincent.frugier@hotmail.fr;

Bonsoir vous avez mon autorisation.
Indiquer la source sous votre figure.
Cordialement
Pr Lasfargues

De : Jean Jacques Lasfargues [mailto:jjlasfargues@wanadoo.fr]
Envoyé : lundi 18 novembre 2013 18:09
À : LASFARGUES Jean jacques
Objet : Fwd: Demande d'autorisation de reproduction d'illustration

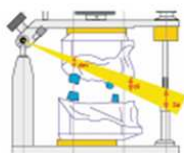
Jean-Jacques Lasfargues
jjlasfargues@wanadoo.fr
0676155741
Envoyé de mon Iphone

Demande d'autorisation de reproduction d'illustration

Vincent FRUGIER (vincent.frugier@hotmail.fr) [Ajouter aux contacts](#)

18/11/2013 15:42

À : jean-daniel.orthlieb@univmed.fr;



◀ ▶ Voir le diaporama

Monsieur,

Je m'appelle Vincent FRUGIER, je suis étudiant en Odontologie à l'Université de Bordeaux 2.
Je prépare actuellement ma thèse de doctorat en chirurgie dentaire portant sur le diagnostic et les principes thérapeutiques d'une perte de la dimension verticale d'occlusion chez le sujet denté.

Je me permets de vous demander l'autorisation de reproduire le schéma (envoyé en pièces-jointes) d'un de vos articles qui me permettrait d'illustrer clairement mon travail.

Ma thèse se restreint à une impression uniquement universitaire dans le cadre de l'obtention de mon diplôme de chirurgien-dentiste et je vous assure qu'aucune publication de vos schémas sans votre autorisation préalable ne sera envisagée.

Dans l'attente d'une réponse favorable de votre part, je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Vincent FRUGIER

Re: Demande d'autorisation de reproduction d'illustration

Jean-Daniel Orthlieb (jean-daniel.orthlieb@univmed.fr) [Ajouter aux contacts](#)

18/11/2013 19:21

À : Vincent FRUGIER;

bonjour,

merci pour ce message, je suis flatté de votre intérêt pour ce schéma.

mon autorisation en fait n'a pas d'intérêt car lorsque l'on publie un article dans une revue, on transfère les droits d'auteurs, et donc les autorisations de reproduction à l'éditeur.

Mais cet article est ancien, il ne me semble donc pas nécessaire de demander cette autorisation, surtout s'il s'agit d'une thèse
meilleurs sentiments

Jean-Daniel ORTHLIEB
Faculté d'Odontologie
Aix-Marseille Université
27, boulevard Jean Moulin - 13355 MARSEILLE Cedex 5
Téléphone : 06 76 49 24 26
jean-daniel.orthlieb@univ-amu.fr

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, le Directeur de la Faculté d'Odontologie de Bordeaux,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université Bordeaux 2,

Date, Signature :

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.

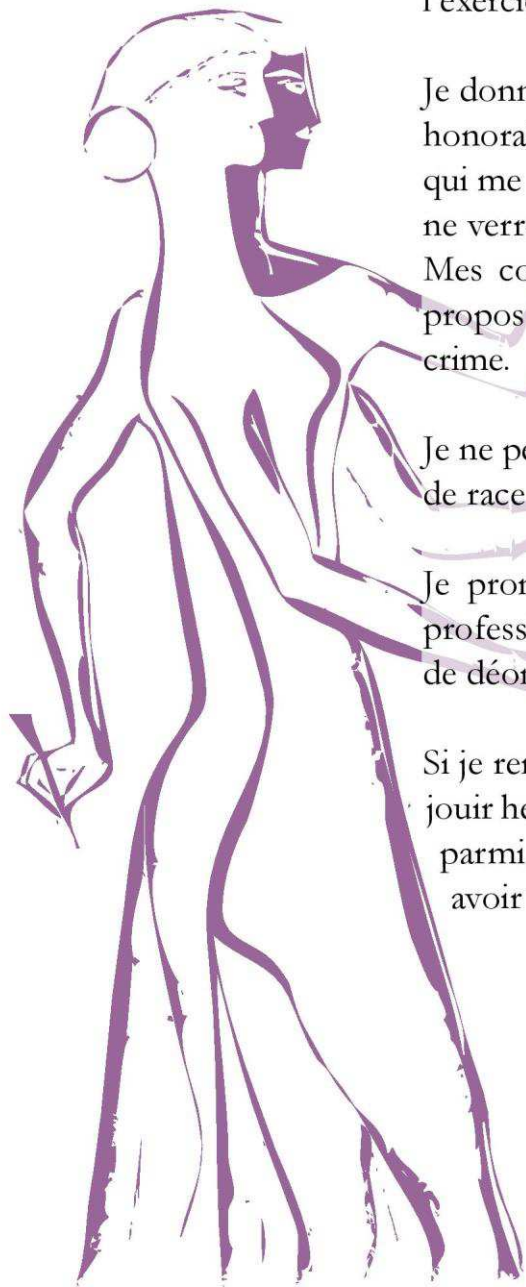
Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un honoraire au-dessus de mon travail. Ma langue taira les secrets qui me seront confiés. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

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, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.



Vincent FRUGIER

Thèse d'exercice en Chirurgie Dentaire – Université Bordeaux 2 – 2013 – Thèse n°75

**DIAGNOSTIC ET PRINCIPES THÉRAPEUTIQUES D'UNE PERTE DE LA
DIMENSION VERTICALE D'OCCLUSION CHEZ LE SUJET DENTÉ**

Chez un sujet denté conservant un calage bilatéral postérieur, les valeurs des différentes dimensions verticales (dimension verticale d'occlusion (DVO), dimension verticale de repos (DVR) et espace libre d'inocclusion (ELI)) sont susceptibles de varier en fonction de nombreux critères chez un même individu. Le sens de la diminution ou de l'augmentation des valeurs de la DVO et de l'EIOR résulte ainsi de l'évolution de l'équilibre entre l'intensité de l'usure occlusale et la cinétique de l'égression alvéolo-dentaire continue. De fait, les nombreuses techniques de détermination de la DVO décrites, qu'elles soient directes et indirectes, restent imprécises en raison d'un manque de fiabilité et de reproductibilité. Dès lors, le praticien est amené à se référer aux déterminants dentaires (relations occlusales antérieures et hauteurs prothétiques disponibles) ainsi qu'à l'esthétique du sourire afin de décider d'une augmentation ou non de la DVO chez son patient. Il doit également se reporter aux précautions et limitations à l'élévation de la DVO décrites dans la littérature. Selon la sévérité des pertes de substance liées à l'usure, leur localisation, leur caractère localisé ou généralisé et la quantité d'espace inter-occlusal disponible, le chirurgien-dentiste jugera de l'approche thérapeutique la plus appropriée de manière à répondre au mieux aux doléances esthétiques ou fonctionnelles exprimées par son patient. Chaque fois qu'elle sera cliniquement indiquée, l'élévation de la DVO chez le sujet denté, rarement augmentée au-delà de 5 mm au niveau inter-incisif, devra être réalisée de préférence à l'aide de thérapeutiques fixées en raison d'une meilleure prédictibilité du résultat clinique.

**DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC PRINCIPLES OF A LOSS OF THE
OCCLUSAL VERTICAL DIMENSION IN DENTATE PATIENTS**

For a dentate patient who preserves a bilateral posterior tooth support, the values of the different vertical dimensions including the occlusal vertical dimension (OVD), the vertical dimension at rest (VDR) and the interocclusal rest space (IORS), can vary according to many criteria for a same person. The direction of the decreasing or increasing OVD and IORS values results from the evolution of the balance between the intensity of the occlusal wear and the kinetic of the continuous eruption. In fact, the numerous methods of OVD determination described, direct or indirect, remain unclear because of a lack of reliability and reproducibility. Therefore, that leads the dentist to refer to dentate indicators (anterior occlusal relations and interocclusal space) and to aesthetic of the smile in order to decide whether an increase of OVD should be done or not on the patient. He also must report to the precautions and restrictions of the OVD increase described in literature. According to the loss of tooth substance linked to the severity of the occlusal wear, their localization, their localised or generalised characteristics and the amount of interocclusal space available, the dentist will consider the more appropriate therapeutic method to use in order to comply with aesthetic or functional improvement requested by the patient. Every time it will be indicated, the OVD increase in dentate patient, rarely raised over 5 mm inter-incisally, shall be performed preferably with fixed dental prostheses owing to a better predictability of the clinical result.

Mots clés : dimension verticale d'occlusion ; usure dentaire ; éruption continue ; espace inter occlusal de repos ; augmentation de la dimension verticale d'occlusion ; allongement coronaire chirurgical.

Key words : occlusal vertical dimension ; tooth wear ; continuous eruption ; interocclusal rest space ; occlusal vertical dimension increase ; crown lengthening surgery.

Jury

Pr. C. BERTRAND	Professeur des Universités	Président
Dr. M. BARTALA	Maître de Conférences des Universités	Assesseur
Dr E. d'INCAU	Maître de Conférences des Universités	Rapporteur
Dr M. CONTREPOIS	Assistant Hospitalo-Universitaire	Assesseur
Dr A. SOENEN	Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire	Directeur

Discipline : Odontologie

Section : Prothèses

Université Bordeaux 2
U.F.R. d'Odontologie
16 à 20, cours de la Marne
33082 Bordeaux cedex