



**A g e n c e N a t i o n a l e
d' A c c r é d i t a t i o n e t
d' É v a l u a t i o n e n S a n t é**

**INDICATIONS DE L'ORTHOPEDIE
DENTO-FACIALE ET DENTO-MAXILLO-FACIALE
CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT**

JUIN 2002

Service des recommandations et références professionnelles

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'ANAES est illicite et constitue une contrefaçon. Conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle, seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Ce document a été réalisé en Juin 2002. Il peut être acheté (frais de port compris) auprès de :

Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

Service Communication et Diffusion

159, rue Nationale 75640 Paris Cedex 13 – Tél. : 01 42 16 72 72 – Fax : 01 42 16 73 73

© 2002. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

AVANT-PROPOS

La médecine est marquée par l'accroissement constant des données publiées et le développement rapide de nouvelles techniques qui modifient constamment les stratégies de prise en charge préventive, diagnostique et thérapeutique des malades. Dès lors, il est très difficile pour chaque professionnel de santé d'assimiler toutes les informations nouvelles apportées par la littérature scientifique, d'en faire la synthèse critique et de l'incorporer dans sa pratique quotidienne.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES), qui a succédé à l'Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM), a notamment pour mission de promouvoir la démarche d'évaluation dans le domaine des techniques et des stratégies de prise en charge des malades, en particulier en élaborant des recommandations professionnelles.

Les recommandations professionnelles sont définies comme «des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données». Leur objectif principal est de fournir aux professionnels de santé une synthèse du niveau de preuve scientifique des données actuelles de la science et de l'opinion d'experts sur un thème de pratique clinique, et d'être ainsi une aide à la décision en définissant ce qui est approprié, ce qui ne l'est pas ou ne l'est plus, et ce qui reste incertain ou controversé.

Les recommandations professionnelles contenues dans ce document ont été élaborées par un groupe multidisciplinaire de professionnels de santé, selon une méthodologie explicite, publiée par l'ANAES dans le document intitulé : « Les Recommandations pour la pratique clinique - Base méthodologique pour leur réalisation en France – 1999 ».

Le développement des recommandations professionnelles et leur mise en application doivent contribuer à une amélioration de la qualité des soins et à une meilleure utilisation des ressources. Loin d'avoir une démarche normative, l'ANAES souhaite, par cette démarche, répondre aux préoccupations de tout professionnel de santé soucieux de fonder ses décisions cliniques sur les bases les plus rigoureuses et objectives possible.

Monsieur Alain COULOMB
Directeur général de l'ANAES

Ces recommandations ont été réalisées à la demande de la Caisse d'assurance maladie des travailleurs salariés.

Elles ont été établies selon la méthode décrite dans le guide méthodologique des «Les recommandations pour la pratique clinique – Base méthodologique pour leur réalisation en France » publié par l'ANAES en 1999. Les sociétés savantes dont les noms suivent ont été sollicitées pour l'élaboration de ces recommandations :

- Association dentaire française
- Association française pour le développement de la stomatologie
- Board français d'orthodontie
- Collège français d'ORL et de chirurgie cervico-faciale
- Fédération nationale des orthophonistes
- Société française d'odontologie pédiatrique
- Société française d'orthopédie dento-faciale
- Société française de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie plastique de la face
- Société francophone de chirurgie buccale
- Société médicale d'orthopédie dento-maxillo-faciale Board européen de stomatologie
- Société odontologique de Paris
- Société pluridisciplinaire d'odontologie
- Union nationale pour le développement de la recherche et de l'évaluation en orthophonie
- Union française pour la santé bucco-dentaire

L'ensemble du travail a été coordonné par M. le D^r Rémy NIZARD sous la direction de M. le D^r Patrice DOSQUET, responsable du service des recommandations et références professionnelles.

La recherche documentaire a été effectuée par M^{me} Christine DEVAUD, documentaliste, avec l'aide de M^{lle} Renée CARDOSO, sous la direction de M^{me} Rabia BAZI, responsable du service de documentation.

Le secrétariat a été réalisé par M^{lle} Isabelle LE PUIL.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé tient à remercier les membres du comité d'organisation, les membres du groupe de travail, du groupe de lecture et de son Conseil scientifique qui ont participé à ce travail.

COMITE D'ORGANISATION

D^r Claude BOURDILLAT, orthopédie-dento-faciale, chirurgien-dentiste, MARLY-LE-ROI
D^r Hervé BOURLIER, omnipraticien, VIROFLAY
M^{me} Simy COEN, orthophoniste, NICE
D^r Odette DENEUVILLE, stomatologiste, SAINT-CLOUD
D^r Christophe DUNGLAS, chirurgien-dentiste, PARIS
M^{me} Catherine HÉNAULT, orthophoniste, DIVES-SUR-MER
P^r André HORN, orthopédie dento-faciale, MONTFORT-L'AMAURY

D^r Jean-Baptiste KERBRAT, stomatologiste, orthopédie dento-maxillo-faciale, ROUEN
D^r Jean-Claude LIBERSA, chirurgien-dentiste, LILLE
P^r Jean-Paul MONTEIL, oto-rhino-laryngologiste, chirurgie-maxillo-faciale, PARIS
D^r Estelle MOULIS, chirurgien-dentiste, RODILHAN
D^r Jean-Pierre ORTIAL, orthodontiste, ANTIBES
P^r Jean-Marc PERON, chirurgie maxillo-faciale, stomatologiste, ROUEN
D^r Germain ZEILIG, chirurgien-dentiste, PARIS

GROUPE DE TRAVAIL

P^r Julien PHILIPPE, orthopédie-dento-faciale, CHARTRES – Président du groupe de travail
D^r Alain-Pierre HUET, orthopédie dento-faciale, LYON – Chargé de projet
D^r Rémy NIZARD, chef de projet, ANAES, PARIS

D^r Éva AMEISEN, stomatologiste, PARIS
Pr Pierre CANAL, orthopédie dento-faciale, PARIS
D^r Michel-Henri DECOSSE, orthopédie dento-faciale, MELUN
D^r Dominique DEFRENNES, oto-rhino-laryngologiste, PARIS
D^r Robert GARCIA, orthopédie dento-faciale, PARIS
D^r Arabelle GOUVERNAIRE, odontologie pédiatrique, chirurgien-dentiste, NEUILLY-SUR-SEINE

P^r Jean-Paul LOREILLE, orthopédie dento-faciale, VERRIÈRES-LE-BUISSON
M. Frédéric MARTIN, orthophoniste, SAINT-MAURICE
P^r Jacques MERCIER, stomatologiste, chirurgie maxillo-faciale, NANTES
D^r Fabrice POIRIER, chirurgie maxillo-faciale, PARIS
D^r Jean-Michel SALAGNAC, orthodontiste, NANTES

GROUPE DE LECTURE

D^r Jean-Jacques AKNIN, orthopédie dento-faciale, VILLEURBANNE
D^r François BARRUEL, chirurgie maxillo-faciale, stomatologiste, PARIS
D^r Philippe BELLAÏCHE, orthopédie dento-maxillo-faciale, PARIS

D^r Françoise BILLOT-CHERET, stomatologiste, orthopédie dento-maxillo-faciale, LYON
D^r Christophe BILWEIS, chirurgien-dentiste, GUYANCOURT
D^r Alain BOILEAU, orthopédie dento-faciale, CAMBRAI

D^f Claude BOURDILLAT, orthopédie dento-faciale, chirurgien-dentiste, MARLY-LE-ROI

D^f Hervé BOURLIER, omnipraticien, VIROFLAY

P^f Marie-Laure BOY-LEFÈVRE, Conseil Scientifique de l'ANAES, Paris

D^f Martin CÈS, stomatologiste, orthopédie dento-maxillo-faciale, NEUILLY-SUR-SEINE

M^{me} Simy COEN, orthophoniste, NICE

D^f Michel DANGUY, orthopédie dento-faciale, HÉNIN-BEAUMONT

D^f Chantal DANGUY-DEROT, orthopédie dento-faciale, HÉNIN-BEAUMONT

D^f Arlette DOUAL-BISSER, orthopédie dento-faciale, LILLE

D^f Christophe DUNGLAS, chirurgien-dentiste, PARIS

D^f Pierre-Hubert DUPAS, occlusodontiste, LILLE

D^f Olivier ESNAULT, oto-rhino-laryngologiste, chirurgie maxillo-faciale, PARIS

P^f Joël FERRI, stomatologiste, chirurgie maxillo-faciale, LILLE

D^f Marc GROFF, médecin dentiste, LUXEMBOURG

D^f Marc HAZEN, stomatologiste, chirurgie-maxillo-faciale, PARIS

M^{me} Catherine HÉNAULT, orthophoniste, DIVES-SUR-MER

P^f André HORN, orthopédie dento-faciale, MONTFORT-L'AMAURY

D^f Patrick JAQUEMIN, oto-rhino-laryngologiste, chirurgie maxillo-faciale, SOYAUX

D^f Jean-Michel KACZMAREK, stomatologiste, PARIS

D^f Jean-Baptiste KERBRAT, stomatologiste, orthopédie dento-maxillo-faciale, ROUEN

D^f Jacqueline KOLF, orthopédie dento-faciale, SAINT-GERMAIN-SUR-MORIN

D^f Michel LACOUR, orthopédie dento-maxillo-faciale, stomatologiste, PARIS

D^f Serge LAVERNHE, chirurgien-dentiste, FIGEAC

D^f Jean-Luc LÉGER, orthodontiste, LILLE

D^f Antoine LELIEVRE, orthopédie dento-maxillo-faciale, stomatologiste, BEAUVAIS

M. Gilles LELOUP, orthophoniste, LEVALLOIS-PERRET

D^f Thien-Duong LÊ-NGUYEN, orthopédie dento-maxillo-faciale, NOGENT-LE-ROUEN

D^f Jean-Claude LIBERSA, chirurgien-dentiste, LILLE

D^f Véronique MONS-LAMY, orthopédie dento-maxillo-faciale, stomatologiste, CAEN

P^f Jean-Paul MONTEIL, oto-rhino-laryngologiste, chirurgie-maxillo-faciale, PARIS

D^f Estelle MOULIS, chirurgien-dentiste, RODILHAN

D^f Jean-Pierre ORTIAL, orthodontiste, ANTIBES

D^f Jacques PERDRIAUX, médecin généraliste, SAINT-PIERRE-DES-CORPS

P^f Jean-Marc PERON, chirurgie maxillo-faciale, stomatologiste, ROUEN

D^f Marie-Laure ROLLAND, orthopédie dento-maxillo-faciale, stomatologiste, PARIS

D^f François UNGER, occlusodontologiste, TOURS

D^f Alain WESTPHAL, chirurgien-dentiste, NANCY

D^f Ferdinand WITTESAELE, médecin généraliste, VARAIZE

D^f Germain ZEILIG, chirurgien-dentiste, PARIS

SOMMAIRE

RECOMMANDATIONS	9
I. QUELS SONT LES ELEMENTS SEMIOLOGIQUES QUI AU COURS DU DEPISTAGE OU D'UN EXAMEN CLINIQUE VONT ORIENTER VERS UNE CONSULTATION SPECIALISEE ?	9
II. QUELS SONT LES ELEMENTS NECESSAIRES A L'ETABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ?	9
III. QUELLES SONT LES ANOMALIES QUI RELEVENT D'UN TRAITEMENT ET QUEL DOIT ETRE, EN FONCTION DE L'ANOMALIE, L'AGE OPTIMAL DE DEBUT DU TRAITEMENT ?	10
METHODE DE TRAVAIL	12
I. METHODE GENERALE D'ELABORATION DES RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE	12
II. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	14
II.1. Sources d'informations	14
II.2. Stratégie de recherche	14
ARGUMENTAIRE	16
I. INTRODUCTION	16
II. QUELS SONT LES ELEMENTS SEMIOLOGIQUES QUI AU COURS DU DEPISTAGE OU D'UN EXAMEN CLINIQUE VONT ORIENTER VERS UNE CONSULTATION SPECIALISEE ?	17
II.1. Examen clinique	18
II.1.1. L'examen exobuccal	18
II.1.2. L'examen endobuccal	19
II.1.3. L'examen fonctionnel	22
II.2. La consultation spécialisée et le traitement orthodontique interceptif	23
III. QUELS SONT LES ELEMENTS NECESSAIRES A L'ETABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ?	25
IV. QUELLES SONT LES ANOMALIES QUI RELEVENT D'UN TRAITEMENT ?	33
IV.1. Introduction	33
IV.2. Les indices orthodontiques	34
IV.3. Occlusion et désordres cranio-mandibulaires (DCM)	38
IV.4. Les anomalies dentaires qui relèvent d'un traitement	40
IV.4.1. Les anomalies de nombre	40
IV.4.2. Les anomalies de forme	40
IV.4.3. Les anomalies de taille	40
IV.4.4. Les anomalies d'éruption	40
IV.4.5. Les anomalies de situation	41
IV.4.6. Les anomalies de position	41
IV.4.7. La dysharmonie dento-dentaire (DDD)	41
IV.4.8. La dysharmonie dento-maxillaire (DDM)	41
IV.5. Les anomalies alvéolaires qui relèvent d'un traitement	42
IV.5.1. Anomalies alvéolaires du sens sagittal	42
IV.5.2. Anomalies alvéolaires du sens vertical	42
IV.5.3. Anomalies alvéolaires du sens transversal	42
IV.6. Les anomalies basales	43
IV.6.1. Anomalies du sens vertical	44
IV.6.2. Anomalies du sens sagittal, les classes II	46
IV.6.3. Anomalies du sens sagittal, les classes III	48
IV.6.4. Anomalies du sens transversal	51
IV.6.5. Les latérogathies ou latérodysmorphoses mandibulaires	51
V. QUEL DOIT ETRE, EN FONCTION DE L'ANOMALIE, L'AGE OPTIMAL DE DEBUT DU TRAITEMENT ?	52
V.1. Les phases de traitement	53
V.1.1. Maturation psychologique de l'enfant et rééducation des fonctions	54
V.1.2. La dysmorphose et son amplitude	55
V.2. Le traitement précoce	56
V.2.1. Définition	57
V.2.2. Utilité du traitement précoce, mythe ou réalité ?	57

V.3.	<i>L'âge du traitement en fonction de la dysmorphose</i>	59
V.3.1.	Sens transversal	59
V.3.2.	Sens vertical	59
V.3.3.	Sens antéropostérieur	60
DOCUMENTS ANNEXES		71
GLOSSAIRE		79
REFERENCES		81

RECOMMANDATIONS

I. QUELS SONT LES ELEMENTS SEMIOLOGIQUES QUI AU COURS DU DEPISTAGE OU D'UN EXAMEN CLINIQUE VONT ORIENTER VERS UNE CONSULTATION SPECIALISEE ?

Le groupe de travail propose consensuellement que :

- l'examen de dépistage ait lieu avant l'âge de 6 ans ;
- toute dysfonction oro-faciale soit considérée comme un signe d'alerte et conduise à un examen morphologique. Sont à surveiller :
 - la ventilation,
 - la déglutition,
 - la phonation,
 - la mastication,
 - les suctions,
 - la cinématique mandibulaire (ouverture, fermeture, propulsion, latéralité).

II. QUELS SONT LES ELEMENTS NECESSAIRES A L'ETABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ?

L'examen morphologique comprend :

- un examen exobuccal qui recherche :
 - les asymétries,
 - les disproportions verticales de la face,
 - les altérations du profil,
 - les inoclusions labiales permanentes de repos,
 - les altérations du sourire,
 - les cicatrices ;
- un examen endobuccal qui observe :
 - les discordances des arcades maxillaires et mandibulaires,
 - les anomalies des rapports incisifs,
 - les perturbations de l'alignement des dents.

Le groupe de travail estime consensuellement que sont nécessaires les éléments suivants :

- éléments cliniques :
 - anamnèse,
 - examen exobuccal,
 - examen endobuccal,
 - éventuellement, consultations spécialisées complémentaires (bilan orthophonique, bilan ORL, etc.) ;
- documents constamment nécessaires :
 - film panoramique des arcades,
 - moulages des arcades en occlusion.

Les documents suivants sont nécessaires en fonction des besoins :

- photographies de la face ;
- radiographie rétro-alvéolaire ;
- radiographie occlusale ;
- téradiographie de profil ;
- téléradiographie selon une incidence autre que celle de profil ;
- tomodensitométrie ;
- montage des moulages en articulateur ;
- montage prévisionnel (dit « SET-UP ») ;
- radiographie main-poignet.

III. QUELLES SONT LES ANOMALIES QUI RELEVANT D'UN TRAITEMENT ET QUEL DOIT ETRE, EN FONCTION DE L'ANOMALIE, L'AGE OPTIMAL DE DEBUT DU TRAITEMENT ?

Il est recommandé de ne pas traiter une anomalie, c'est-à-dire une variation par rapport à la moyenne, pour elle-même. Il est recommandé de traiter les anomalies qui entraînent des handicaps.

Sont donc à traiter les anomalies susceptibles :

- de porter atteinte à la croissance de la face ou des arcades dentaires, ou d'altérer leur aspect ;
- de nuire aux fonctions orales et nasales ;
- d'exposer les dents aux traumatismes.

Sont également à prendre en considération les circonstances qui pourraient favoriser l'apparition de lésions carieuses et parodontales ou de troubles articulaires.

L'âge optimal du traitement ne peut être fixé uniquement «en fonction de l'anomalie ». D'autres facteurs doivent être pris en compte pour le déterminer, tels que :

- l'état général ;
- les conditions psychiques et sociales ;
- l'âge dentaire ;
- le stade de croissance et de maturation ;
- les anomalies associées.

À titre indicatif, les éléments cités ci-dessus étant supposés favorables, le groupe de travail estime consensuellement que :

- relèvent d'un traitement en denture temporaire :
 - les anomalies fonctionnelles. Leur traitement est souvent pluridisciplinaire. Le début est lié au degré de compréhension, de coopération et de maturation psychomotrice de l'enfant,
 - les anomalies de l'occlusion qui présentent une incidence fonctionnelle (pro et latérogissements mandibulaires),
 - les anomalies des procès alvéolaires, dans certains cas,
 - les anomalies des bases osseuses ;
- relèvent d'un traitement en denture mixte :
 - les anomalies dentaires (traitements interceptifs des dysharmonies dento-maxillaires, des inclusions, etc),

- les anomalies dento-alvéolaires,
- et certaines anomalies des bases osseuses ;
- relèvent d'un traitement en denture définitive :
 - les anomalies dentaires (anomalies de nombre, de forme, de position et d'évolution),
 - les anomalies dento-alvéolaires y compris certains traitements de compensation.

METHODE DE TRAVAIL

I. METHODE GENERALE D'ELABORATION DES RECOMMANDATIONS POUR LA PRATIQUE CLINIQUE¹.

Ces recommandations professionnelles ont été élaborées selon la méthode des recommandations pour la pratique clinique, publiée par l'ANAES. Les sociétés savantes concernées par le thème, réunies au sein du comité d'organisation, ont été consultées pour délimiter le thème de travail, rédiger les questions auxquelles le groupe de travail allait devoir répondre², identifier les travaux réalisés antérieurement sur le sujet et proposer une liste de professionnels susceptibles de participer aux groupes de travail et de lecture. Les recommandations ont été rédigées par le groupe de travail, au terme d'une analyse de la littérature scientifique et d'une synthèse de l'avis des professionnels consultés.

L'ANAES a constitué un groupe de travail en réunissant des professionnels multidisciplinaires, ayant un mode d'exercice public ou privé, et d'origine géographique variée. Ce groupe de travail comprenait un président, qui en a coordonné les travaux, et un chargé de projet, qui a identifié, sélectionné, analysé et synthétisé la littérature scientifique utilisée pour rédiger l'argumentaire et les recommandations, discutées et élaborées avec le groupe de travail.

Un groupe de lecture, composé selon les mêmes critères que le groupe de travail, a été consulté par courrier et a donné un avis sur le fond et la forme des recommandations, en particulier sur leur lisibilité et leur applicabilité. Les commentaires du groupe de lecture ont été analysés par le groupe de travail et pris en compte chaque fois que possible dans la rédaction des recommandations.

Les recommandations ont été discutées par le Conseil scientifique, section évaluation, de l'ANAES, et finalisées par le groupe de travail.

Un chef de projet de l'ANAES a coordonné l'ensemble du travail et en a assuré l'encadrement méthodologique.

Une recherche documentaire approfondie a été effectuée par interrogation systématique des banques de données bibliographiques médicales et scientifiques sur une période adaptée à chaque thème. En fonction du thème traité, elle a été complétée par l'interrogation d'autres bases de données spécifiques et/ou économiques si besoin. Une étape commune à toutes les études consiste à

¹ Ce chapitre résume la méthode complète de réalisation des recommandations pour la pratique clinique. L'ensemble de la méthode est détaillé dans le guide méthodologique «Les Recommandations pour la pratique clinique – Base méthodologique pour leur réalisation en France », publié par l'ANAES en 1999.

² La liste des questions proposées au groupe de travail par le comité d'organisation était la suivante :

1. Quels sont les éléments sémiologiques qui au cours du dépistage ou d'un examen clinique vont orienter vers une consultation spécialisée ?
2. Quels sont les éléments nécessaires à l'établissement du diagnostic ?
3. Quelles sont les anomalies qui relèvent d'un traitement ?
4. Quel doit être, en fonction de l'anomalie, l'âge optimal de début du traitement ?

rechercher systématiquement les recommandations pour la pratique clinique, conférences de consensus, articles de décision médicale, revues systématiques, méta-analyses et autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international. Tous les sites Internet utiles (agences gouvernementales, sociétés savantes, etc.) ont été explorés. Les documents non accessibles par les circuits conventionnels de diffusion de l'information (littérature grise) ont été recherchés par tous les moyens disponibles. Par ailleurs, les textes législatifs et réglementaires pouvant avoir un rapport avec le thème ont été consultés. Les recherches initiales ont été mises à jour jusqu'au terme du projet. L'examen des références citées dans les articles analysés a permis de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'information. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture ont transmis des articles de leur propre fonds bibliographique. Les langues retenues sont le français et l'anglais.

Le chapitre « recherche documentaire » présente le détail des sources consultées ainsi que la stratégie de recherche.

Chaque article sélectionné a été analysé selon les principes de lecture critique de la littérature à l'aide de grilles de lecture, ce qui a permis d'affecter à chacun un niveau de preuve scientifique. Sur la base de cette analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par l'ANAES (voir *tableau*). En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord professionnel.

Tableau . Définition du grade des recommandations.

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 Essais comparatifs randomisés de forte puissance Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 Essais comparatifs randomisés de faible puissance Études comparatives non randomisées bien menées Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 Études cas-témoins	C
Niveau 4 Études comparatives comportant des biais importants Études rétrospectives Séries de cas	Faible niveau de preuve

Des propositions d'études et d'actions futures ont été formulées par le groupe de travail.

II. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

II.1. Sources d'informations

Bases de données bibliographiques automatisées :

- *Medline* (National library of medicine, USA) ;
- *Embase* (Elsevier, Pays-bas) ;
- *Pascal* (CNRS-INIST, France).

Autres sources :

- *Cochrane Library* (Grande-Bretagne) ;
- *National guideline clearinghouse* (USA) ;
- HTA Database (*International network of agencies for health technology assessment - INAHTA*)
- Sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié ;
- BDSP (Banque de données en santé publique, Rennes) ;
- Internet : moteurs de recherche.

La recherche a été limitée à l'enfant et l'adolescent et a porté sur les types d'études ou sujets définis lors du comité d'organisation avec le chef de projet.

II.2. Stratégie de recherche

La stratégie d'interrogation de *Medline*, *Embase* et *Pascal* précise les termes de recherche utilisés pour chaque sujet ou type d'étude et la période de recherche.

Les termes de recherche sont soit des termes issus d'un thesaurus (descripteurs du MESH pour *Medline*), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres).

Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaire à l'aide des opérateurs « ET » « OU » « SAUF ».

Une présentation synthétique sous forme de tableau reprend les étapes successives et souligne les résultats en termes de :

- nombre total de références obtenues ;
- nombre d'articles analysés ;
- nombre d'articles cités dans la bibliographie finale.

Tableau 1. Stratégie de recherche documentaire.

Type d'étude/sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
Recommandations		1991-2001	63
Termes 1	<i>Orthodontics</i> OU <i>Malocclusion</i>		
ET			
Termes 2	<i>Guideline*</i> OU <i>Practice guideline</i> OU <i>Health planning guideline</i> OU <i>Recommendation</i> [titre] OU <i>Consensus development conference</i> OU <i>Consensus development conference, NIH</i> OU <i>Consensus conference</i> [titre] OU <i>Consensus statement</i> [titre]		
Méta-analyses, revues de littérature		1991-2001	64
Termes 1			
ET			
Termes 3	<i>Meta analysis</i> OU <i>Review literature</i> OU <i>Literature review</i> OU <i>Systematic review</i>		
Études contrôlées		1995-2001	175
Termes 1			
ET			
Termes 4	<i>Controlled clinical trial</i> OU <i>Randomized controlled trial*</i> OU <i>Double-blind method</i> OU <i>Double blind procedure</i> OU <i>Random allocation</i> OU <i>Randomization</i> OU <i>Random*</i> [titre] OU <i>Versus</i> [titre] OU <i>Controlled study</i> OU <i>Comparative study</i> OU <i>Comparison</i> [titre]		
Dépistage		1991-2001	44
Termes 1			
ET			
Termes 5	<i>Screening</i> OU <i>Mass Screening</i>		
Diagnostic		1991-2001	182
Termes 6	<i>Orthodontics/Diagnosis</i> OU <i>Malocclusion/Diagnosis</i>		
ET			
Termes 7	<i>Diagnostic Value</i> OU <i>Sensitivity and Specificity</i> OU <i>Quality Control</i> OU <i>Reference Standard</i> OU <i>Diagnostic Error</i> OU <i>False Negative Reaction</i> OU <i>False Positive Reaction</i> OU <i>Observer Variation</i> OU <i>Reproducibility of Result</i> OU <i>Predictive Value of Test</i> OU <i>Reproducibility</i> OU <i>Reliability</i> OU <i>Diagnostic Accuracy</i>		
Nombre total de références obtenues			528
Nombre total d'articles analysés			358
Nombre d'articles retenus			158

ARGUMENTAIRE

I. INTRODUCTION

Notion de bonne santé appliquée à l'orthodontie

L'OMS a défini la santé comme «un état de bien-être physique, mental et social» (1). Cette définition ne s'arrête pas à la considération exclusive de la pathologie humaine, mais correspond à un «état d'équilibre et d'harmonie de toutes les possibilités de la personne humaine», nous disent Monnier *et al.* (1); la santé concerne chaque personne humaine prise aussi bien individuellement que collectivement et la santé publique est définie par l'OMS comme «la science et l'art de prévenir les maladies, d'améliorer, de prolonger la vie, la santé et la vitalité mentale et physique des individus par le moyen d'une action collective concertée». La santé publique est considérée de façon globale, elle concerne les aspects curatifs, préventifs, éducatifs et sociaux de la santé des populations (1).

La prévention recouvre toutes les actions destinées à éviter ou réduire la survenue de maladies ou accidents, l'OMS distingue trois types de prévention :

- la prévention primaire a pour but de diminuer l'incidence d'une maladie dans une population par des actions définies (ex. : vaccination) ;
- la prévention secondaire qui comprend «tous les actes destinés à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population, donc à réduire la durée d'évolution de la maladie» (ex. : dépistage et traitement précoce) ;
- la prévention tertiaire est destinée à réduire les conséquences de la maladie et éviter les récurrences.

La thérapeutique vue par l'OMS doit :

- diminuer les handicaps ;
- amener le patient vers un état de bien-être ;
- augmenter ses chances de durabilité fonctionnelle et tissulaire et permettre l'adaptation à toutes les modifications futures, sans récurrence, des acquis obtenus ».

L'orthopédie dento-faciale (ODF) est une discipline de l'art dentaire qui associe «orthopédie» (redressement d'une difformité du corps chez l'enfant - Petit Larousse. Paris, Larousse, 1980) et orthodontie (redressement des dents) (2). Cette dénomination est internationale. L'orthopédie dento-maxillo-faciale recouvre les mêmes notions, mais ce terme est utilisé par l'ordre des médecins français pour définir l'exercice des médecins exerçant cette spécialité (3). L'ordre des chirurgiens-dentistes définit l'orthopédie dento-faciale comme «la partie de l'odontologie et de la stomatologie consacrée à l'étude et au traitement des troubles liés aux anomalies de la forme des mâchoires et de la position des dents». Elle permet le traitement des malformations maxillo-dento-faciales, elle consiste à rétablir un équilibre fonctionnel, restaurer une bonne fonction masticatrice et aider à prévenir les maladies des dents et de leur support. Cette définition a été proposée originellement par la Société française d'orthopédie dento-faciale.

Selon Bassigny (4), l'ODF a pour but :

- l'étude et le développement de la face, des maxillaires et des dents ;
- l'analyse des anomalies de ce développement ;
- la correction de ces anomalies.

Dès 1978 l'Association américaine d'orthodontie avait considéré que les termes « orthodontie » et « orthopédie dento-faciale » étaient synonymes (5) et précisait que cela s'applique au complexe cranio-facial et aux fonctions dépendantes de ce complexe.

Cette définition de l'ODF, couramment admise, reste strictement limitée à la pathologie. Elle a évolué pour se rapprocher des définitions de l'OMS avec une prise en compte des paramètres psychosociaux des patients (6) en intégrant les principes d'éthique de l'ADA (*American Dental Association*) modifiés en 1998 : « l'obligation professionnelle première du chirurgien-dentiste doit être le service au patient. La qualité et l'opportunité des soins doivent être compatibles avec l'état clinique du patient tout en considérant ses besoins et ses desiderata, la compétence du praticien et son efficacité à délivrer les soins sont des aspects importants de cette obligation ».

La définition de la thérapeutique s'applique à l'ODF puisqu'elle a pour but (7) :

- de diminuer les handicaps : l'ODF cherche à améliorer l'esthétique faciale, les fonctions masticatoires et plus généralement les fonctions oro-faciales ;
- d'amener le patient vers un état de bien-être : l'ODF par la restitution d'une occlusion dentaire équilibrée permettrait l'élimination du paramètre occlusal très important dans les désordres cranio-mandibulaires (DCM), elle facilite le repositionnement lingual correct ;
- d'augmenter les chances de durabilité fonctionnelle et tissulaire et de permettre l'adaptation à toutes les modifications futures, sans récurrence, des résultats acquis. L'ODF permet une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire, une stabilisation des dents soumises aux forces occlusales et une répartition des contraintes occlusales compatible avec l'homéostasie des tissus de soutien des dents.

En résumé, l'ODF se fixe pour objectif l'établissement :

- de contacts dento-dentaires corrects pour assurer la fonction masticatoire ;
- d'une occlusion fonctionnelle et statique non pathogène ;
- de facteurs assurant un déroulement normal des fonctions oro-faciales ;
- d'un équilibre musculaire de l'appareil stomatognathique ;
- de la protection de l'articulation temporo-mandibulaire ;
- d'une esthétique acceptable par le patient ;
- de la pérennisation des résultats.

II. QUELS SONT LES ELEMENTS SEMIOLOGIQUES QUI AU COURS DU DEPISTAGE OU D'UN EXAMEN CLINIQUE VONT ORIENTER VERS UNE CONSULTATION SPECIALISEE ?

La consultation spécialisée sera déclenchée par la non-concordance entre l'état du patient tel qu'établi lors d'un dépistage ou d'un examen clinique et ce que l'ODF se fixe pour objectif dans la mesure où cette situation entraîne pour le patient soit une pathologie soit un risque de pathologie future.

Selon Farge et Huet, la décision de traitement repose sur le bénéfice attendu chez l'enfant (8). Cette décision repose sur l'anamnèse et sur l'examen clinique du patient afin de constituer une liste de paramètres dont l'analyse permettra d'établir un premier diagnostic spécifique afin :

- soit de surseoir au traitement ODF (temporairement ou définitivement) ;
- soit de prescrire des examens complémentaires afin de compléter cette liste pour établir diagnostic et solutions thérapeutiques.

II.1. Examen clinique

L'examen clinique se fait en trois temps (examens exobuccal, endobuccal et fonctionnel) selon les trois plans de référence du crâne (de profil : plan sagittal, de face : plan frontal, horizontal : plan axial).

II.1.1. L'examen exobuccal

L'examen clinique de la face est destiné à apprécier l'esthétique du visage et à en déceler les anomalies, c'est-à-dire à repérer tous les éléments qui altèrent l'harmonie du visage (asymétries, proportions anormales verticales ou horizontales, hyper ou hypodéveloppement d'une structure, position des dents et des gencives lors du sourire), son expressivité (posture et tonicité musculaires au repos ou en fonction) ou l'état de surface des téguments (présence de cicatrices, de zones irritées) (9).

L'appréciation qualitative reste cependant subjective et l'approche métrique objective s'impose dès lors qu'une modification de l'esthétique ou de la fonction est envisagée.

De nombreux auteurs ont cherché à quantifier les rapports entre les différents éléments faciaux particulièrement lors de l'examen du patient de profil pour noter :

- la position du menton par rapport aux plans de Simon (ligne perpendiculaire au plan de Francfort cutané passant par le point sous-orbitaire) et d'Izard (ligne perpendiculaire au plan de Francfort cutané passant par la glabelle), le profil ortho-frontal ou le profil sous-nasal est entièrement entre ces deux lignes (10) (*figure 1*) ;
- la position des lèvres par rapport à des lignes fictives comme la ligne E de Ricketts joignant le pogonion cutané à la pointe du nez (statistiquement la lèvre inférieure est à $0 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de cette ligne chez l'enfant de 9 ans mais est postérieure de $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ en fin de croissance) (4) ou la ligne d'Epker et Fish (11) perpendiculaire au plan de Francfort et passant par le point sous-nasal (la lèvre supérieure est à $0 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ de cette ligne) (*figure 1*) ;
 - l'angle naso-labial ($102^\circ \pm 8^\circ$ chez les garçons et les filles) (12) ;
 - l'angle naso-frontal ($131^\circ \pm 8^\circ$ chez les garçons et $134^\circ \pm 8^\circ$ chez les filles) (5).

Une approche totalement différente pour quantifier le paramètre esthétique consiste à l'aborder sous l'angle épidémiologique. Dans ce cas, l'évaluation porte sur le besoin de traitement orthodontique, le paramètre esthétique est alors un critère décisionnel pour la justification du traitement.

Cette approche de l'esthétique cherche à faire mesurer par un opérateur entraîné un paramètre subjectif, l'attractivité d'un visage, en le comparant à un témoin identifié auquel on a affecté une valeur numérique. Les témoins sont constitués par une série de photos de visages (face lèvres en occlusion, face avec sourire, profil droit) affectés de coefficients figurant la gravité de l'atteinte esthétique ; ces coefficients sont établis à partir des notes

données par un échantillon de praticiens et déterminent la « composante esthétique » (AC : *Aesthetic Component*) du patient. Cet index ou ses variantes sont très dépendants des examinateurs et de leur entraînement comme le relève une étude réalisée par Phillips *et al.* (13) (trois clichés photographiques du crâne normalisés - face avec sourire, face lèvres au repos, profil droit - de 18 patients furent présentés à 16 orthodontistes, 17 étudiants en dentaire et 71 autres étudiants, la corrélation intra-classe fut calculée et l'analyse de la variance fut faite pour les trois groupes d'examineurs à partir d'une valeur moyenne calculée pour chaque paramètre mesuré) ; ces auteurs constatent aussi que leurs résultats concordent avec les études similaires citées dans leur bibliographie. Pour que les tests soient comparables l'ensemble des examinateurs doit être très homogène, ou un seul examinateur entraîné doit effectuer tous les tests. Lauweryns *et al.* (14) après avoir comparé les scores de deux étudiants en dentaire ayant la même formation constatèrent une différence de notation sur des critères aussi importants que l'asymétrie faciale et la position sagittale des lèvres. Cette étude fut réalisée à partir de photographies du crâne (3 incidences par sujet : face, profil, $\frac{3}{4}$) faites sur 10 paires de jumeaux (10 ans à 14 ans) examinées deux fois (à un mois d'intervalle) par deux étudiants en dentaire ayant eu le même cursus ; le traitement statistique fut réalisé en utilisant les tableaux de corrélation pour déterminer si les valeurs mesurées n'étaient pas dues au hasard et les écarts significativement plus importants que ceux d'une distribution normale au seuil de 5 %.

D'autres auteurs (15), tout en notant l'utilité de la méthode pour apprécier l'évolution d'un visage dans le temps, notent l'indépendance qui existe entre la dysmorphose purement dentaire et l'évolution esthétique mesurée avec cette méthode ; Tarvit et Freer (16) tempèrent toutefois cet avis en notant lors d'une étude concernant 45 patients non traités orthodontiquement, vus à 12 ans puis 16 ans, que si l'AC montrait statistiquement avec le test de Kappa que les examinateurs étaient en accord avec l'évaluation de la malocclusion en denture mixte, cet indice tendait à surestimer le besoin de traitement.

Ces indices sont peu reproductibles et ne mesurent avec certitude que les cas indiscutables ; il apparaît en revanche que les résultats de ces indices sont très dépendants de la politique de santé suivie.

II.1.2. L'examen endobuccal

L'examen endobuccal permet l'étude de la denture et des tissus mous de la cavité buccale. Cet examen permet aussi de déterminer si l'hygiène bucco-dentaire et l'état du parodonte sont compatibles avec le traitement orthodontique (17).

Le relevé systématique de toute anomalie est effectué ainsi que les mesures standard nécessaires à la description minimale de l'occlusion comme :

- le surplomb incisif (2 mm) ;
- le recouvrement incisif (2 mm).

Les rapports dentaires molaires (*figure 2*). sont appréciés par la classification d'Angle qui permet de définir la position des arcades dentaires dans le sens antéropostérieur. La référence est constituée par la position de la cuspide mésiovestibulaire de la première molaire maxillaire qui, en occlusion, vient s'appliquer dans le sillon vestibulaire de la première molaire mandibulaire. Cette classification est cependant complétée par la description de la position des canines et des incisives permanentes.

On distingue 3 classes :

- la classe I signe la normalité, la pointe cuspidienne de la canine maxillaire est dans l'embrasure entre canine et première prémolaire inférieure, les incisives centrales maxillaires sont au contact du bord occlusal de leurs homologues inférieures avec un axe normal ;
- la classe II se caractérise par une distocclusion molaire inférieure et comprend deux divisions en fonction de l'inclinaison de l'axe des incisives centrales, la classe II1 avec une vestibuloversion, la classe II2 avec une linguoversion incisive. Il faut toutefois noter que lorsque l'on parle d'une classe II division 1 ou 2 cette terminologie concerne la présence d'une classe I d'un côté et une classe II de l'autre. La notion de classe II n'est cependant pas toujours synonyme de dysmorphose : une classe II de 2 mm reste tolérable et correspond à une des 6 clefs d'Andrews définissant l'occlusion idéale ;
- la classe III est définie par la mésiocclusion de la molaire inférieure.

La classe dentaire molaire est définie par extension de la classification d'Angle par la position de la cuspide mésiovestibulaire de la première molaire supérieure. Celle-ci est placée dans le sillon vestibulaire de la première molaire inférieure, en denture temporaire les faces distales des deuxièmes molaires temporaires déterminent le plan terminal dont la forme avec marche mésiale est la plus favorable à l'établissement de la classe I (4).

— *Examen des tissus mous*

L'examen des tissus mous apprécie :

- l'état des muqueuses et du parodonte (18) ;
- la longueur, la position et la texture des freins labiaux ou lingual ;
- l'éventuelle présence de brides, cicatrices ou tissus hyperplasiques ;
- l'examen de l'oropharynx ;
- la position linguale au repos, sa taille et sa forme.

— *L'examen de la denture*

Il permet de connaître :

- 1- La formule dentaire (nombre et types de dents présentes), la concordance entre l'âge dentaire du patient et l'âge dentaire théorique (4).

Il convient de rappeler que vers 2 ans et demi, toutes les dents temporaires ont fait leur éruption et cette denture temporaire sera fonctionnelle pendant 4 ans (phase de denture temporaire stable). Au cours de la phase de denture temporaire stable la croissance des maxillaires s'accompagne de l'apparition d'espaces entre les dents des blocs antérieurs (ex. : espaces simiens en distal des canines temporaires). À cette phase succède la phase d'établissement de la denture mixte stable, de l'apparition de la première molaire définitive (6 ans) à la mise en place fonctionnelle des incisives définitives (8 ans) ; cette phase dure 2 ans. Au cours de cette dernière période à l'apparition des incisives latérales un déficit de place moyen de 1,6 mm apparaît à la mandibule ce qui peut provoquer un encombrement antérieur transitoire entre 8 et 9 ans ; cet encombrement physiologique disparaît en partie avec la croissance des bases osseuses et surtout avec l'utilisation des espaces simiens, une augmentation du diamètre intercanin et l'évolution vestibulaire des incisives définitives pour un gain global de 2 mm environ (5). Après la phase d'établissement de la denture mixte stable vient la phase d'établissement de la denture adolescente qui dure de 2 à 3 ans ; pendant cette phase, la taille des arcades dentaires ne varie pas. En revanche, la position

relative des premières molaires évolue au gré du remplacement des molaires temporaires par les prémolaires puisque ces dernières ont un diamètre mésiodistal inférieur (1,8 mm au maxillaire, 1,7 mm à la mandibule). L'éruption des molaires définitives est guidée par le plan terminal des molaires temporaires, la perte des molaires temporaires s'accompagne d'une dérive mésiale des molaires définitives plus importante à la mandibule qu'au maxillaire, si bien que les premières molaires définitives passent d'une position instable d'affrontement cuspidé – cuspidé de type classe II – à la position stable cuspidé-fosse de type classe I d'Angle. La phase de denture adolescente stable-denture adulte succède à la précédente avec la mise en place fonctionnelle des canines et prémolaires, elle est suivie par la phase d'adulte jeune lors de la mise en place fonctionnelle des deuxièmes molaires.

2- La forme des dents et leur taille.

3- La forme des arcades, leur concordance transversale et sagittale, les signes d'encombrement ou les espaces interdentaires.

La forme d'arcade est symétrique et définie par une ligne fictive suivante : les pointes cuspidiennes vestibulaires des molaires prémolaires, les cuspidés des canines et les bords occlusaux des incisives ; elle peut être modélisée par le tracé de courbes polynomiales ou elliptiques, la forme d'arcade inférieure s'inscrit harmonieusement et quasi parallèlement dans la forme supérieure (les deux courbes étant légèrement plus proches dans la zone antérieure) (19).

4- Les rapports d'occlusion dans les trois sens de l'espace (sagittal, vertical, transversal) dans les secteurs postérieurs (molaires), moyens (prémolaires, canins) et antérieur (incisif).

Nous avons vu que la normalité était représentée par la classe I canine et la classe I molaire dans le sens sagittal, à l'exception toutefois de la période transitoire correspondant à la présence concomitante des premières molaires définitives et des molaires temporaires. Dans le sens vestibulo-lingual, les cuspidés vestibulaires des molaires-prémolaires supérieures sont au contact par leurs faces palatines des faces vestibulaires des cuspidés vestibulaires des dents antagonistes et les faces palatines des incisives et canines sont au contact de faces vestibulaires de leurs antagonistes. Le recouvrement des incisives centrales est de $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ (on parle de supraclusion lorsqu'il est augmenté et d'infraclusion lorsqu'il est diminué), il est admis que le surplomb de l'incisive centrale supérieure par rapport à l'incisive centrale inférieure est de $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

L'examen de la denture peut se prêter à une évaluation qualitative et quantitative.

L'évaluation quantitative concerne essentiellement :

- la quantification de l'écart par rapport à la classe 1 (mesure dans un plan parallèle au plan occlusal de la position des pointes cuspidiennes molaires et canines par rapport à leur position théorique) mesuré en mm ;
- la quantification en mm de l'encombrement dentaire (négatif par excès de place sur l'arcade, positif par manque de place) ;
- la quantification en mm de l'anomalie de position dans le sens vertical dans le sens vestibulo-lingual ;
- la quantification en mm de la position de la ligne des milieux (la valeur zéro correspond à la coïncidence de la ligne des milieux).

II.1.3. L'examen fonctionnel

Cet examen concerne les fonctions de ventilation, phonation, déglutition, mastication, posture.

Le patient n'exprime pas son besoin de traitement orthodontique uniquement pour des raisons esthétiques mais aussi en raison d'une difficulté à mastiquer ou à parler liée comme le suggère une étude effectuée en Australie sur 505 patients de plus de 18 ans (20).

Cet examen doit repérer les dysfonctions et les parafunctions ; ces dernières sont définies par les habitudes orales qui ne correspondent pas à un but précis de succion, mastication, déglutition ou de communication liées à des actes nécessaires de la vie. Elles comprennent « le suçage digital ou d'un linge, les tics de mordillement de la lèvre et le bruxisme » (4).

L'examen de la ventilation reste centré sur la sphère ORL, le patient doit normalement respirer par le nez, la respiration buccale n'étant qu'une respiration de suppléance lors de l'effort physique ; la respiration buccale habituelle est anormale, elle peut être liée à une hyperplasie des tissus lymphoïdes, une diminution de la perméabilité nasale, une praxie (ex. : succion du pouce) ou anomalie anatomique (ex. : frein lingual trop court) à l'origine d'une interposition linguale entre les arcades dentaires.

La phonation est directement liée à la position linguale au repos et en fonction, elle est sous la dépendance de la morphologie linguale et de l'anatomie environnante, elle peut être rééduquée dans la mesure où le cadre environnemental est correct (21). La position habituelle linguale au repos ou lors de la déglutition est en arrière de la papille rétro-incisive, en fonction il n'y a pas de contact dentaire.

L'examen de l'appareil manducateur ne doit pas être négligé, même si la croissance de ses composants leur permet une certaine adaptabilité. La pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire serait fréquente chez l'enfant selon Mohlin et al. (22) ; son acuité ne justifie que rarement un traitement spécifique (23). Quoiqu'il en soit la malocclusion est source de traumatismes occlusaux et perturbe le fonctionnement de l'appareil manducateur.

La pathogénie de ces perturbations dépend du patient, elle ne peut être définie a priori car si l'ODF vise à créer une occlusion idéale basée sur une description morphologique, l'examen de l'appareil manducateur a pour but de dégager les relations forme-fonction en intégrant les arcades dentaires dans un environnement fonctionnel, c'est-à-dire les dents, les supports osseux, les articulations temporo-mandibulaires et leurs systèmes ligamentaires, les muscles (22). La proprioception dentaire confère au système neuro-musculaire de l'appareil manducateur une très grande sensibilité, elle reste unique dans tout le système musculaire corporel (24).

Le traumatisme occlusal ne cause pas à lui seul une perturbation de l'appareil manducateur (désordre cranio-mandibulaire ou DCM) mais la correction de la perturbation occlusale peut faire disparaître le DCM (25) celui-ci étant d'origine multifactorielle (26). Il convient de faire la différence entre la pathologie articulaire (douleur articulaire, luxation réductible, luxation irréductible et ostéoarthrose (27)) et pathologie musculaire, nous dit Dawson (28) contrairement à ce qui fut fait dans le rapport du ministère de la santé *américain* (*National Institute of Health* – NIH) (29). Actuellement il est admis que le facteur émotionnel est un facteur primordial dans la genèse des DCM (29), plus important pour certains que le facteur occlusal (30), ce que démontre aisément l'inefficacité du seul traitement occlusal (24). L'enfant en absence d'antécédent traumatique est avant tout concerné par les douleurs musculaires et les luxations méniscales réductibles et plus la dysmorphose est la malocclusion plus le risque de DCM est important (31).

Par consensus professionnel (32,33) l'examen spécifique à l'appareil manducateur doit déterminer si il y a :

- présence de douleurs articulaires, musculaires, maux de tête, dérangements articulaires, acouphènes ;
- limitation de l'ouverture buccale, des mouvements de latéralité et de propulsion ;
- altération du chemin d'ouverture ;
- existence de facettes d'usure signalant un bruxisme ;
- souplesse musculaire ;
- intégrité neuro-musculaire ;
- situation de stress ou contexte émotionnel particulier.

II.2. La consultation spécialisée et le traitement orthodontique interceptif

La première consultation ou consultation de dépistage précédemment décrite débouche, si besoin, sur la consultation orthodontique spécialisée en vue du traitement orthodontique, interceptif chez l'enfant en denture temporaire ou mixte (la denture mixte est définie par l'Académie dentaire nationale comme les « états de la denture au cours du développement normal des arcades dentaires se caractérisant par la présence simultanée de dents temporaires et de dents permanentes »). Le traitement orthodontique interceptif permet de corriger les dysmorphoses (ou en diminue l'ampleur) pour éviter (ou faciliter) le traitement orthodontique définitif ultérieur comme nous disent les auteurs d'une étude (34) conduite sur 493 enfants non traités, en Afrique du Sud, examinés à un âge compris entre 8 ans et 9 ans puis réexaminés 2 ans plus tard. Ces auteurs constatèrent que 12,5 % des enfants présentaient une malocclusion apparue tardivement qui aurait pu être évitée par un traitement interceptif et que 10 % des enfants présentant une classe I molaire développèrent une relation de bout à bout.

Toute intervention orthodontique comporte comme préalable « un contrôle de la santé bucco-dentaire et l'enseignement de l'hygiène » (35) ; la coopération du patient doit être considérée comme un capital qui ne se renouvelle pas. Le traumatisme occlusal ne peut être à lui seul responsable d'une lésion parodontale mais l'association du traumatisme occlusal et d'inflammation est génératrice de parodontopathies nous explique Hallmon (36) dans une revue de littérature en 1999, et selon l'Académie américaine de parodontologie (37) incompatibles avec l'orthodontie.

Les auteurs de l'étude précitée (34) firent les mêmes constatations que des auteurs reconnus comme Proffit (5) ou Bassigny (4) qui décrivent :

- les praxies comme la succion du pouce qui après 7-8 ans peuvent altérer la croissance alvéolaire (38) ;
- la perte de canine temporaire entraîne une déviation des milieux qui peut être transitoire si la dent contralatérale est exfoliée rapidement ;
- la perte prématurée de dents temporaires est une cause primordiale d'apparition de malocclusions ;
- un bout à bout cuspidien évolue souvent en classe 2 dentaire ;
- une classe II avérée (au-delà du bout à bout) ne se transforme pas en classe I ;
- une occlusion inversée ne se corrige pas spontanément.

Une méta-analyse hollandaise montre qu'un surplomb supérieur à 3 mm multiplie le risque de traumatisme incisif par deux (39).

L'interception chez des enfants en denture temporaire ou mixte doit être centrée prioritairement sur :

- la suppression des dysfonctions et praxies : tous les enfants n'arrêtent pas la succion du pouce à l'éruption des dents permanentes. Ce problème serait essentiellement lié à un facteur émotionnel et devrait donc être traité comme tel de façon positive : rassurer l'enfant en l'aidant à franchir les étapes de sa maturation psychologique semblerait plus efficace que l'action coercitive des seuls dispositifs intrabuccaux (ex. : le piège à langue) (40) ; il n'a toutefois pas été retrouvé de littérature indiscutable sur ce point. Parallèlement à ces corrections, en présence d'une respiration buccale dès lors que l'examen ORL n'a relevé aucune anomalie morphologique, une rééducation pourrait être entreprise ;
- la correction des occlusions inversées ;
- le maintien d'espace ;
- la suppression des interférences occlusales pour assurer le traitement, le plus souvent symptomatique des DCM (41) soit avec des plaques équilibrées soit par correction occlusale (42) des dents temporaires (les jeunes patients répondant très bien au traitement, mieux que les adultes (43)) ;
- la phase orthopédique, la correction du sens vertical (béance ou supraclusion), sagittal (surplomb supérieur à 3-4 mm ou inférieur à 0 mm), la gestion du crédit d'espace (lee-way) et des extractions relèvent de l'intervention orthodontique spécialisée tout en étant possible à cet âge lorsque la dysmorphose est soit établie soit en cours d'établissement.

Le traitement orthodontique ne favorise pas l'apparition des DCM (44) mais doit éviter leur apparition et les traiter dans ce cas selon des principes basés avant tout sur des données cliniques (45).

La motivation des patients et de leurs parents doit être suffisante pour être efficace comme le montre une étude irlandaise (46) conduite dans le cadre d'un programme de santé communautaire d'orthodontie interceptive. Dans cette étude, associant population urbaine et rurale faite sur un échantillon de 2 002 enfants (répartis quasi équitablement en deux groupes de 9 ans et 11 ans), 33 % de l'échantillon eurent un traitement orthodontique interceptif, la proportion d'enfants classés comme ayant un besoin avéré de traitement (IOTN 4 et 5) passa de 69 % à 42 % après interception mais beaucoup de parents, nous disent les auteurs, ne jugèrent pas utile de poursuivre un traitement ODF définitif (après rappel seulement 20 % des enfants nécessitant un traitement sont venus pour le rappel et ont suivi le traitement).

Quoi qu'il en soit, un bilan orthodontique ne peut se concevoir sans avoir constitué préalablement un dossier comprenant au minimum les comptes rendus de l'anamnèse et de l'examen clinique, le moulage des arcades, les radiographies du crâne de profil (47) et panoramique dentaire (48). Ce dossier est nécessaire à l'établissement du diagnostic et du plan de traitement orthodontique.

PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS

Le groupe de travail propose consensuellement que :

- l'examen de dépistage ait lieu avant l'âge de 6 ans ;

- toute dysfonction oro-faciale soit considérée comme un signe d'alerte et conduise à un examen morphologique. Sont à surveiller :
 - la ventilation,
 - la déglutition,
 - la phonation,
 - la mastication,
 - les suctions,
 - la cinématique mandibulaire (ouverture, fermeture, propulsion, latéralité).

L'examen morphologique comprend :

- un examen exobuccal qui recherche :
 - les asymétries,
 - les disproportions verticales de la face,
 - les altérations du profil,
 - les inclusions labiales permanentes de repos,
 - les altérations du sourire,
 - les cicatrices ;
- un examen endobuccal qui observe :
 - les discordances des arcades maxillaires et mandibulaires,
 - les anomalies des rapports incisifs,
 - les perturbations de l'alignement des dents.

III. QUELS SONT LES ELEMENTS NECESSAIRES A L'ETABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ?

Le dossier orthodontique est constitué par la collection de toutes les informations, sous quelque forme que ce soit, destinées à établir le diagnostic orthodontique. Ce dossier est constitué par les éléments rassemblés de façon systématique lors de l'examen clinique et par les examens complémentaires soit effectués de façon systématique soit nécessités par la situation particulière du patient.

Anamnèse

L'anamnèse doit faire ressortir (5) :

- le motif de la consultation ;
- l'âge, les doléances et l'historique médical et dentaire du patient ;
- l'état général du patient et sa croissance ;
- son contexte psychosocial ;
- l'existence d'une pathologie intégrée dans un grand syndrome malformatif déjà dépisté.

À l'issue de cet entretien le praticien doit savoir, selon Proffit *et al.* (5) :

- pourquoi le patient recherche un traitement ODF maintenant ;
- ce qu'il attend du traitement.

L'examen clinique

Cet examen comprend l'examen exobuccal, l'examen endobuccal (examen des tissus mous, examen de la denture, examen fonctionnel). Cet examen peut être effectué soit lors de la première consultation du patient lorsque la première consultation est réalisée par le praticien spécialisé, soit secondairement lorsque la consultation spécialisée suit la consultation de dépistage. Cet examen se fait selon les modalités vues lors de l'examen clinique de dépistage ; il diffère toutefois de celui-ci par son aspect procédural : l'enregistrement systématique de toutes les informations collectées est faite. Cet enregistrement est matérialisé par l'inscription de ces informations sur une fiche clinique (sur un support pérenne, papier ou informatique) permettant l'étude de la situation clinique du patient en l'absence de ce dernier afin d'établir le diagnostic orthodontique après évaluation des examens complémentaires morphologiques et fonctionnels (17).

Les examens complémentaires

Les examens complémentaires sont destinés à caractériser des paramètres indispensables au diagnostic orthodontique tout en permettant la quantification objective des dysmorphoses.

Les examens constamment nécessaires

1- Les moulages en occlusion terminale.

Ces moulages sont des modèles d'étude effectués à partir d'empreintes suffisamment complètes pour assurer la reproduction le plus fidèlement possible des dents, des procès alvéolaires, des freins et des insertions musculaires (17).

Les modèles d'étude doivent être réalisés de telle sorte que placés en occlusion sur la table d'examen les dents soient en occlusion d'intercuspidation maximale, l'intégrité dentaire de toutes les dents présentes sur les arcades soit respectée.

2- La radiographie panoramique

La radiographie panoramique (ou orthopantomogramme) est l'examen de base de tout bilan dento-maxillaire et obtenue sur un matériel approprié (49). Elle doit comprendre l'intégralité des arcades dentaires, des structures alvéolaires, des articulations temporo-mandibulaires et l'intégralité de la mandibule. La radiographie panoramique reste toutefois une tomographie de coupe épaisse des maxillaires excluant ainsi toute image de structure anatomique n'appartenant pas à cette coupe (une dent incluse ou ectopique peut donc passer inaperçue avec cette technique), de plus cet examen produit une image déformée des structures anatomiques et sa réalisation et son interprétation doivent donc tenir compte de ces limites.

3- La téléradiographie de la tête de profil en occlusion

La téléradiographie de la tête de profil en occlusion permet l'analyse des structures crâniennes, faciales, dentaires et rachidiennes, (50) dans le sens antéropostérieur et le sens vertical, en minimisant les déformations ; elle ne donne cependant aucune information sur le sens transversal.

Le terme téléradiographie «s'applique à des radiographies pratiquées avec une distance focus-plaque supérieure à la normale » nous dit Loreille (51) ; la tête du patient est immobilisée dans un appareil de contention, le céphalostat qui assure la fixité de la tête, son orientation et le maintien de la distance plan sagittal médian-film constante (52). Ce type d'examen permet d'effectuer des examens biométriques reproductibles dans des

conditions normalisées en réduisant au maximum agrandissement et distorsion des structures faciales en substituant à la projection cônique la projection orthogonale (avec une distance objet-plaque de 9 cm et une distance focus-plaque de 1,5 m le taux d'agrandissement est de 7,14 % et 1,9 % pour une distance focus-plaque de 5 m) (51,52).

Le sujet est en occlusion en intercuspitation maximale plan de Francfort cutané horizontal (le plan de Francfort cutané passe par le sommet des orifices auriculaires et les points sous-orbitaires), le rayon principal du faisceau de RX est centré sur l'olive auriculaire du céphalostat.

Les téléradiographies du crâne de profil permettent l'étude biométrique de la face et la comparaison du sujet par rapport à lui-même ou par rapport à des références établies définissant ainsi la céphalométrie (52).

4- Les photographies

Les photographies sont destinées à effectuer un enregistrement anthropométrique de la tête et plus particulièrement de la face et de la zone dentaire dans des conditions standardisées, le sujet étant debout la tête placée dans une position naturelle de repos (6).

Les incidences photographiques comprennent les photographies extrabuccales et intrabuccales.

Les photographies extrabuccales comprennent par consensus six incidences de face lèvres au repos, de face avec le sourire, de profil (droit et gauche) lèvres au repos, de $\frac{3}{4}$ (orientation à 45°), visage entier de face avec les arcades dentaires visibles en occlusion de face.

Le sujet photographié regarde horizontalement loin devant lui, il est placé devant un fond uniforme clair, l'éclairage au flash doit, quelle que soit l'incidence, assurer l'absence d'ombre portée. L'appareil de prise de vue est équipé d'un moyen téléobjectif réglé en position « portrait », de face la tête et le cou occupent tout le champ du viseur, le plan du film est vertical, les conditions de prise de vue restent identiques.

Lors des photographies intrabuccales des arcades dentaires en occlusion, le plan d'occlusion est horizontal pour les incidences de face et de profil ; l'ensemble de l'arcade dentaire en occlusion, de la zone alvéolaire et des insertions de freins est visible dans le viseur de l'appareil photographique. Le plan du film photographique est placé dans un plan vertical perpendiculaire au plan d'occlusion et ses réglages restent identiques au cours des trois prises de vue en privilégiant l'ouverture minimale (f22) afin de donner la priorité à la profondeur de champ pour assurer la netteté du cliché sur toute la zone d'intérêt. L'éclairage au flash doit, quelle que soit l'incidence, assurer l'absence d'ombre portée.

Lors des photographies intrabuccales des arcades dentaires le raphé médian au maxillaire (l'insertion du frein de langue à la mandibule) est pris comme axe de symétrie vertical et le plan du film photographique est perpendiculaire à un plan passant par le raphé médian au maxillaire (l'insertion du frein de langue à la mandibule) et perpendiculaire au plan d'occlusion, la langue est refoulée postérieurement pour libérer l'arcade inférieure au maximum. Ces photographies intrabuccales doivent comprendre l'intégralité des arcades ou le maximum de surfaces dentaires lorsque cela s'avère techniquement impossible, les réglages d'éclairage et d'ouverture restent identiques au cours de toutes les prises de vues intrabuccales.

On peut rajouter au dossier photographique toute photographie imageant une situation clinique particulière.

Les examens éventuellement nécessaires

1- Les radiographies occlusales et rétro-alvéolaires

La radiographie rétro-alvéolaire est nécessaire lorsque l'examen de la radio panoramique montre le besoin d'un examen précis des zones alvéolaires (image apicale, racines fines, coudures radiculaire, etc.). La radiographie occlusale est le complément de la radiographie panoramique pour situer une dent incluse ectopique ou rechercher la présence d'odontomes ou germes surnuméraires.

2- Les téléradiographies en incidence axiale, frontale

Lorsque le patient présente une anomalie du sens transversal avec ou sans asymétrie, une anomalie anatomique ou la présence de dents incluses ectopiques, les téléradiographies en incidence axiale et frontale peuvent être effectuées.

Deux incidences axiales peuvent être décrites : une incidence subaxiale de Berger où le rayon incident est perpendiculaire au plan de Francfort, homologue de l'incidence sagittale, une incidence hyperaxiale de Bouvet perpendiculaire au plan d'occlusion nécessitant une hyperdéflexion de la tête du patient (53). Si l'incidence de Bouvet évite, chez le sujet normal, la projection de l'image mandibulaire sur la zone antérieure de la face moyenne, elle ne permet pas l'analyse tridimensionnelle selon un principe d'orthogonalité des plans (52).

L'incidence frontale reprend les plans de référence de l'incidence de profil mais le rayon incident est perpendiculaire au plan frontal et postéro-antérieur (nez contre la cassette contenant le film). Associée avec la téléradiographie sagittale elle renseigne sur les voies aériennes supérieures, les anomalies transversales et la position d'éventuelles dents incluses et/ou ectopiques.

3- La tomodontométrie

L'examen tomodontométrique s'avère utile lorsque les autres examens radiographiques ne permettent pas d'évaluer correctement une situation à risque (rapports anatomiques dents-nerf dentaire, proximité apicale d'une dent incluse devant être dégagée, odontome mal placé, etc.) (49). Il ne s'agit pas d'un examen de première intention, il est réalisé avec des coupes millimétriques jointives centrées sur la zone d'intérêt et ne concerne que les structures osseuses.

4- Le montage en articulateur, et le montage prévisionnel (SET-UP)

Le montage prévisionnel (SET-UP) consiste à réaliser une maquette du moulage des arcades dentaires obtenues après traitement ; il est réalisé soit sectoriellement soit sur toute l'arcade en repositionnant les dents selon les critères retenus pour le traitement. Le montage prévisionnel, qui permet de valider ou d'invalider des hypothèses de traitement, peut aussi être fait après montage sur articulateur.

Le montage sur articulateur permet l'étude de la cinématique mandibulaire avec les moulages d'arcades dentaires, il nous révèle les anomalies occlusales en relation centrée, dans les mouvements de latéralité, de propulsion et d'ouverture-fermeture, il s'avère très utile en cas de pathologie articulaire et lorsqu'un traitement associant orthodontie et chirurgie orthognathique est envisagé. Toutefois les articulations temporo-mandibulaires de l'enfant évoluent au cours de la croissance ce qui relativise la fiabilité de la technique chez l'enfant bien qu'il permette de mesurer l'importance des prognathismes et des latérodéviation (2).

5- La radiographie de la main

La radiographie de la main de face est destinée à évaluer la situation du patient par rapport à des standards de maturation et de croissance squelettique. Outre le nombre de points d'ossification important la main et les os du carpe présentent des structures visibles

radiologiquement avant la naissance et dont la maturation évolue tout au long de la croissance, de plus leur éloignement de zones biologiques très sensibles aux rayonnements ionisants améliore la radioprotection du patient et des praticiens (54).

L'âge osseux peut être déterminé par l'utilisation de tables (tables de Greulich et Pyle, tableaux de Deplagne) (2) mais cette méthode reste relativement imprécise (4) et la publication des travaux de Björk a permis d'en rationaliser l'utilisation pour l'orthodontiste. Björk observa le degré de soudure entre les diaphyses et épiphyses des phalanges des doigts et les mit en rapport avec le taux de croissance somatique, partant d'un principe déjà connu, le quasi-synchronisme entre la croissance des os longs et la maturation de la main (54).

La radiographie de la main est effectuée chez le sujet en croissance, la méthode de Björk consiste à observer le degré de soudure entre épiphyse et diaphyse des phalanges des doigts, leurs largeurs respectives et la présence du sésamoïde en regard de la diaphyse de la première phalange du pouce ; ces paramètres permettent l'évaluation du stade de maturation qui correspond alors à une position sur la courbe de la vitesse de croissance somatique.

6- Les examens complémentaires fonctionnels

Le bilan orthophonique. Le bilan orthophonique est destiné à observer le positionnement lingual au repos, lors de la phonation et de la déglutition ; il doit aussi déterminer les caractéristiques des muscles des joues et des lèvres (morphologie, tonicité, existence de troubles moteurs ou de spasmes) et leur fonctionnement (21). Cet examen permet le dépistage des troubles articulatoires, le positionnement lingual correct (apex lingual en appui sur la papille rétro-incisive) lors de la déglutition, au repos (sur le palais et non sur les dents) (55).

Le bilan ORL. Le bilan ORL évalue la fonction ventilatoire et plus précisément la qualité de la perméabilité nasale et oropharyngienne, l'état des tissus lymphoïdes enfin l'absence d'obstacle physique (temporaire ou permanent) à l'écoulement du flux aérien.

La ventilation est en rapport avec la posture céphalique qui intervient aussi sur la croissance verticale des structures osseuses de l'étage moyen de la face (56), et toute la musculature mise en jeu lors de la respiration a un rôle morphogénétique sur le complexe naso-maxillaire (57).

Exploitation du dossier

Analyse des moulages (calcul de la DDM, de la DDD)

1- Dysharmonie dento-maxillaire (DDM)

La dysharmonie dento-maxillaire signe la dysharmonie entre la taille du matériel dentaire et le support osseux destiné à le recevoir, elle correspond à une disproportion entre les dimensions mésiodistales des dents permanentes et le périmètre des arcades alvéolaires correspondantes.

La DDM peut être par excès ou par défaut. La DDM par défaut correspond à une microdontie, c'est-à-dire des dents de taille inférieure à la moyenne sur une base osseuse normale, la DDM par excès se traduit par un encombrement dentaire ou en absence d'encombrement apparent par une position trop antérieure des dents antérieures (biproalvéolie) ayant une répercussion sur le profil facial du patient (biprotrusion).

La localisation de la DDM peut être précisée, elle peut être antérieure (bloc incisivo-canin), latérale (secteur des prémolaires et premières molaires), postérieure (deuxièmes et troisièmes molaires).

La DDM est calculée en évaluant le périmètre habitable avec un fil de laiton ajusté sur la face occlusale des dents selon une ligne fictive représentant le sommet de la crête alvéolaire comprise entre les faces distales des dents limitant la zone mesurée (classiquement les 10 dents antérieures), puis la longueur de ce fil est comparée à la somme des diamètres mésiodistaux des dents présentes sur ce segment (58) ; une différence nulle signe une absence de DDM. Cette méthode concerne la denture définitive constituée en denture mixte stable. La mesure du diamètre mésiodistal des germes de prémolaire peut être effectuée sur des radiographies rétro-alvéolaires long cône ou estimée. La fiabilité de cette estimation reste cependant limitée.

L'encombrement peut avoir trois types d'étiologies :

- une dysharmonie entre les proportions relatives des maxillaires et des dents, d'origine génétique dès la denture temporaire (absence des espaces simiens), on parle d'encombrement primaire ;
- une évolution dentaire tardive (canines et premières molaires) liée à la perte de dents temporaires plus mésiales ou à la poussée mésialante, provoquant l'encombrement secondaire (4) ;
- lors de l'éruption des troisièmes molaires et du redressement lingual des axes des incisives observés à la fin de la croissance mandibulaire, cet encombrement tertiaire ne doit pas faire oublier la poussée éruptive des dents de sagesse longtemps considérée comme seule en cause.

Tous ces types d'encombrements peuvent se rencontrer concomitamment.

Les signes cliniques de la DDM sont :

- un encombrement dentaire, localisé ou général ;
- une ou plusieurs ectopies ou dystopies ;
- des dents en rotation ;
- une rhizalyse ou une exfoliation précoce de dent temporaire en absence de toute carie ;
- lors de l'examen radiologique, la présence de germes de dents définitives enclavés ou gênés dans leur évolution, soit par une dent voisine, soit par une rhizalyse partielle ou exfoliation précoce de dent temporaire (axes divergents de façon radiale) des germes définitifs.

L'encombrement peut cependant être transitoire au moment de l'évolution des incisives permanentes en cas de retard dentaire et osseux, mais l'évolution favorable attendue reste limitée à une DDM inférieure à 2-3 mm (4).

2- Dysharmonie dento-dentaire (DDD) et analyse de Bolton

Par consensus professionnel et bien qu'il n'ait pas été retrouvé de données bibliographiques pertinentes, jusqu'à présent les anomalies de place disponible n'ont été considérées que sous le rapport dents et support osseux. Or, l'engrènement dentaire des dents maxillaires et mandibulaires harmonieux suppose une proportionnalité entre les dents des deux arcades ; lorsque cet équilibre est rompu on parle de dysharmonie dento-dentaire (DDD), celle-ci peut occasionner l'apparition d'encombrements ou de diastèmes.

La mesure de la DDD fut établie par Bolton en estimant le rapport entre les dimensions mésiodistales des dents supérieures et inférieures. Ce rapport est soit effectué sur l'ensemble des arcades soit limité aux secteurs incisivo-canins.

(diamètre des 6 dents antérieures maxillaires en mm) x 100

----- = indice de Bolton

(diamètre des 6 dents mandibulaires en mm)

En moyenne cet indice est de : $77,2 \pm 0,22$ (D. S. $\pm 1,65$).

Un rapport supérieur à 77,2 correspond à un excès antérieur mandibulaire qui peut se manifester, soit par des diastèmes interincisifs maxillaires, soit par un encombrement incisif inférieur. Le *tableau 1* ci-dessous donne, en fonction de ce rapport et de la mesure en mm du périmètre des 6 dents antérieures d'une arcade, la taille en mm des 6 dents de l'arcade antagoniste à celle où fut effectuée la mesure.

Tableau 1.

6 DENTS		6 DENTS		6 DENTS		6 DENTS	
max.	mand.	max.	mand.	max.	mand.	max.	mand.
40,0	30,9	44,0	34,0	48,0	37,1	52,0	40,1
40,5	31,3	44,5	34,4	48,5	37,4	52,5	40,5
41,0	31,7	45,0	34,7	49,0	37,8	53,0	40,9
41,5	32,0	45,5	35,1	49,5	38,2	53,5	41,3
42,0	32,4	46,0	35,5	50,0	38,6	54,0	41,7
42,5	32,8	46,6	35,9	50,5	39,0	54,5	42,1
43,0	33,2	47,0	36,3	51,0	39,4	55,0	42,5

Si le rapport est $< 77,2$, la DDD correspond à un excès relatif de largeur du périmètre antérieur maxillaire. Cette anomalie se manifeste par un recouvrement incisif et un surplomb augmentés.

L'indice de Bolton pour les 12 dents est de $91,3 \% \pm 0,26$.

Les critères actuels de l'occlusion

Par consensus professionnel ils répondent aux six clefs proposées par Andrews (59) citées par Mascarelli et Salvadori (60) et par Kasrovi *et al.* (61) :

- première clé : le pan distal de la cuspside disto-palatine de la première molaire maxillaire entre en contact avec le pan mésial de la cuspside mésiolinguale de la deuxième molaire mandibulaire (ce qui implique une inclinaison coronomésiale de la première molaire maxillaire, ainsi qu'une légère distoversion de la première molaire mandibulaire) ;
- deuxième clé : les grands axes verticaux coronaires des dents sont inclinés en direction mésiocclusale ;
- troisième clé : elle concerne l'inclinaison des faces vestibulaires coronaires des dents inférieures qui doit être suffisante au niveau incisif pour permettre un bon rapport d'occlusion postérieure ; latéralement les surfaces des faces vestibulaires sont inclinées en haut et en dedans cette inclinaison augmente d'avant en arrière ;
- quatrième clé : les rotations dentaires perturbent l'articulé mésiodistal ;
- cinquième clé : les rapports d'occlusion sont prioritaires par rapport aux contacts proximaux, une anomalie dentaire de forme doit être corrigée prothétiquement en respectant la continuité de l'arcade ;
- sixième clé : la courbe de Spee (courbe déterminée par le sommet des cuspsides vestibulaires des dents maxillaires) doit être la plus plate possible.

La notion d'inclinaison incisive est précisée par son inclinaison qui doit être de 90° dans les classes I par rapport à la ligne de Mac Horris (passant par l'axe charnière en occlusion et le bord occlusal de l'incisive mandibulaire), pour Ricketts l'axe interincisif est de 130° .

La notion de liberté de la mandibule lors des mouvements de désengrènement prévaut en propulsion (avec les incisives) et en latéralité (avec les canines), seuls la dent (canine en latéralité) ou le groupe de dents (incisives en propulsion) dévolues aux fonctions de

guidage du côté travaillant doivent être en contact dès que la mandibule n'est plus la position d'intercuspidation sans toutefois verrouiller ce mouvement. Ceci conduit Slaviceck (fait pour des adultes mûrs, utilisé pour les prothèses) à insister sur le rôle de la face palatine des incisives maxillaires, des axes canins dans le plan frontal afin d'éviter toute contrainte anormale sur les articulations temporo-mandibulaires. Lors d'un guidage prépondérant incisivo-canin le concept gnathologique de « protection mutuelle » prévaut, c'est-à-dire que toutes les dents côté travaillant se répartissent le rôle de guide sans interférence occlusale (60).

Les analyses céphalométriques

Malgré de nombreuses critiques admises, l'analyse céphalométrique fait l'objet d'un quasi-consensus dans son utilisation préalable avant tout traitement comme seule méthode métrique permettant de faire l'état des lieux avant les travaux et comme outil conceptuel permettant de donner un guide à la réalisation de ces travaux. Les analyses céphalométriques restent un tuteur pour l'orthodontiste plus fiable lorsque le patient est comparé à lui-même, elles ne sont au mieux qu'un instrument de classification dès qu'elles se réfèrent à l'échantillon de population.

Elles sont basées sur l'étude d'individus sans pathologie, l'état facial et dento-maxillaire permet des rapports maxillaires et dentaires corrects normaux.

Les analyses céphalométriques peuvent être classées en deux catégories :

- les méthodes linéaires et angulaires font appel à des statistiques qui ont permis d'établir des valeurs moyennes de référence, des « normes » chiffrées. L'individu est donc jugé par comparaison à un groupe ;
- les méthodes structurales étudient les structures de chacun par rapport aux structures voisines ou profondes, et donc l'individu par rapport à lui-même.

Critique de l'analyse céphalométrique

Malgré sa rigueur méthodologique l'analyse céphalométrique repose sur :

- une image radiologique de sommation en deux dimensions de structures tridimensionnelles ;
- un repérage des points qui n'est pas forcément indiscutable ;
- le tracé de points et de plan de référence dont la fiabilité n'est pas assurée ;
- la mesure d'angles ou de distances dont un seul paramètre est supposé varier comparé à des normes statistiques (62) ;
- la notion sous-jacente de croissance à variabilité prévisible entre les individus d'une même population ;
- l'absence d'échantillons statistiques témoins ;
- parfois une confusion entre lien de causalité et lien statistique.

Quelle que soit la multiplicité des mesures l'analyse céphalométrique reste le fruit d'un consensus *a minima* indispensable pour l'orthodontiste, le chirurgien maxillo-facial, l'étudiant ou le chercheur ; chacun y trouve l'outil clinique, métrique, didactique ou prospectif qui lui convient à la condition de l'utiliser avec l'œil critique du scientifique empreint de doute en absence de tout autre instrument équivalent.

PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS

Le groupe de travail estime consensuellement que sont nécessaires les éléments suivants :

- éléments cliniques :

- anamnèse,
- examen exobuccal,
 - examen endobuccal,
 - éventuellement, consultations spécialisées complémentaires (bilan orthophonique, bilan ORL, etc.) ;
- documents constamment nécessaires :
 - film panoramique des arcades,
 - moulages des arcades en occlusion.

Les documents suivants sont nécessaires en fonction des besoins :

- photographies de la face ;
- radiographie rétro-alvéolaire ;
- radiographie occlusale ;
- téléradiographie de profil ;
- téléradiographie selon une incidence autre que celle de profil ;
- tomodensitométrie ;
- montage des moulages en articulateur ;
- montage prévisionnel (dit « SET-UP ») ;
- radiographie main-poignet.

IV. QUELLES SONT LES ANOMALIES QUI RELEVANT D'UN TRAITEMENT ?

IV.1. Introduction

On ne traite là que les anomalies qui provoquent un handicap (psychique, esthétique ou fonctionnel) ou qui constituent un risque potentiel de survenue de ce handicap.

En dehors de la normalité toutes les anomalies relèvent du traitement pour autant qu'elles soient ressenties comme un handicap (psychologique, esthétique ou fonctionnel) à condition qu'il soit possible d'assurer à long terme la stabilité de la correction en fonction des données acquises de la science.

Ces anomalies sont susceptibles de porter atteinte au développement harmonieux de la face ou des arcades, d'exposer les dents aux traumatismes, de favoriser les lésions parodontales, d'entraîner des troubles articulaires, de nuire aux fonctions oro-faciales.

L'exposition au risque traumatique des incisives chez des enfants présentant des prognathies maxillaires est parfaitement démontrée par deux études de Kania *et al.* (63) et Nguyen *et al.* (39), les dents antérieures maxillaires étant les plus souvent touchées et parmi elles l'incisive centrale maxillaire, et la méta-analyse de Nguyen *et al.* (39) nous révèle qu'un surplomb incisif de plus de 3 mm entraîne un doublement du risque de fracture incisive.

Par consensus professionnel il est largement admis que le bon alignement des dents favorise le maintien d'une bonne hygiène dentaire propice à assurer la prophylaxie des caries dentaires et des parodontopathies d'une part et le fonctionnement harmonieux de l'articulation temporo-mandibulaire d'autre part.

Une revue de littérature effectuée par Hallmon (36) sur l'occlusion dentaire pathologique considérée de façon dynamique (trauma occlusal) montre que si le seul trauma occlusal ne provoque pas d'atteinte irréversible du parodonte et ne favorise pas l'apparition de plaque dentaire en revanche l'absence de stimulus mécanique lié à l'occlusion non fonctionnelle d'une dent est de nature à favoriser l'atteinte parodontale.

En présence de malocclusions Pancherz et Anehus (64) démontraient dès 1978 que l'efficacité masticatoire et l'activité électromyographique des muscles masticateurs étaient diminuées lors de la mastication mais la nature exacte des relations entre l'occlusion et les troubles articulaires reste toutefois sujette à controverse.

On ne peut envisager la liste des anomalies qui relèvent d'un traitement orthodontique sans une évaluation objective du besoin ; à cette fin, il semble nécessaire d'évoquer les études effectuées sur les méthodes de quantification des besoins par des indices et les relations entre l'occlusion et les troubles articulaires.

IV.2. Les indices orthodontiques

Ces indices furent développés dans le cadre de programmes de santé publique visant à évaluer le besoin en traitement orthodontique lors de dépistages systématiques en vue d'une prise en charge par les autorités de santé. Ces indices furent essentiellement développés dans les pays anglo-saxons et avant tout basés sur l'examen des arcades dentaires. La quantification de la dysmorphose par le biais de critères occlusaux semblerait fiable aussi dans le sens sagittal si l'on se réfère à une étude (65) effectuée sur une population adulte (37 cas de classe II prévus pour un traitement chirurgico-orthodontique évalués par 3 orthodontistes). Un consensus s'est dégagé facilement sur les critères occlusaux alors, ce qui ne fut pas le cas pour la qualification de la classe II et son traitement pour tous les cliniciens. 90 % des patients avaient un étage inférieur de la face rétrusif, en revanche là où un praticien (orthodontiste) trouva 30 % d'excès verticaux les deux autres (chirurgiens maxillo-faciaux) en virent 57 %, mais Johnston commentant cet article (65) dans le même journal indique toutefois que ces résultats étaient prévisibles d'une part car qu'il est notoirement connu qu'aux États-Unis les chirurgiens maxillo-faciaux traitent plus facilement les classes II chirurgicalement que les orthodontistes et d'autre part que l'échantillon testé était composé de patients ayant eu une intervention de chirurgie orthognatique effectuée par les examinateurs.

Un indice doit posséder 5 qualités (66) :

- être flexible, permettre des mesures à des moments différents et avec des praticiens différents ;
- être valide, c'est-à-dire mesurer ce pour quoi il est fait ;
- être modifiable ;
- assurer la quantification des paramètres évalués ;
- être mis en œuvre rapidement par des examinateurs entraînés.

En 1993, Tang et Wei (67) et So et Tang (68) décrivaient les indices utilisés à l'époque. L'index occlusal (*Occlusal Index* - OI) : développé par Summers en 1966 cet indice retient la somme de toutes les mesures vues plus haut plus la note qualitative donnée à 7 syndromes caractéristiques de malocclusion (ces syndromes sont basés sur les positions relatives des dents, des arcades dentaires et l'absence congénitale de dents). Toutes ces

valeurs sont affectées chacune d'un coefficient pondérateur. Ces coefficients ont été déterminés à partir de 47 sujets de l'université du Michigan (États-Unis) non traités suivis de 9 à 16 ans dont les modèles en plâtre des arcades dentaires ont été réalisés chaque année. Cet indice tient compte de l'âge dentaire, il n'est cependant calculé qu'à partir de l'examen des arcades dentaires et n'est en fait qu'une amélioration d'un index développé par Grainger en 1960, l'indice de sévérité de la malocclusion (*Malocclusion Severity Estimate - MSE*).

L'index de la priorité du traitement (*Treatment Priority Index - TPI*) développé par Grainger en 1967 modifie le MSE pour mieux intégrer l'importance de la malocclusion et le handicap subi par le patient. La notion de handicap est définie par Grainger selon 6 critères :

- une esthétique inacceptable ;
- une altération de la fonction masticatrice ;
- une fonction occlusale traumatogène pouvant provoquer une lésion tissulaire ;
- une altération de la phonation ;
- une occlusion instable ;
- des pertes tissulaires d'origine traumatique.

Cet indice considère l'existence d'un facteur de handicap comme un pré-requis pour effectuer son calcul, des malocclusions de faible importance en termes de santé publique comme des faibles espaces ou une asymétrie de faible amplitude ne sont pas considérées comme des handicaps. Basé sur le MSE il est similaire à l'index occlusal.

L'enregistrement des caractéristiques du handicap occlusal (*Handicapping Malocclusion Assessment Record - HMAR*) : cet index fut développé en 1968 par Salzman pour évaluer l'importance de la malocclusion et des dysmorphoses dento-maxillaires en considérant que cela entraînait pour le patient un préjudice (impossibilité de maintenir une hygiène bucco-dentaire correcte et atteinte à son bien-être : trouble esthétique, de l'appareil manducateur et de la phonation).

Cet index, officiellement approuvé par le Conseil de santé dentaire et l'Association dentaire américaine, est le seul à intégrer les paramètres fonctionnels.

En 1974 la section orthodontique de la Société dentaire suédoise publiait une échelle à 4 niveaux de besoin en traitement orthodontique allant de l'urgent à l'abstention ; les critères restent toutefois mal définis (l'indice est calculé à partir de la gravité de cinq anomalies notées de 1 à 5 : le nombre de dents absentes sur l'arcade, le surplomb et le recouvrement incisifs, la perturbation des contacts dentaires intra-arcade et l'existence d'une occlusion inversée).

Shaw *et al.* en 1989 publient l'index de nécessité de traitement orthodontique (*Index of Orthodontic Treatment Need - IOTN*). Cet indice comporte en fait deux indices : un indice esthétique et un index dentaire (*Dental Health Component - DHC*) inspiré des critères de la section orthodontique de la Société dentaire suédoise. Le paramètre esthétique est calculé à partir d'une collection de photographies cotées pour leur attirance sur une échelle de 0 à 10 comparée au sujet, le DHC est calculé à partir de paramètres dentaires mesurés ou évalués et catégorisés (69).

En 1986 Jenny et Cons avaient présenté l'indice esthético-dentaire (*Dental Aesthetic Index - DAI*) qui comme l'IOTN utilisait un paramètre dentaire et un paramètre esthétique (70). Le paramètre esthétique du DAI est calculé à partir de la comparaison de 200

photographies de moulages d'arcades dentaires tirés d'un ensemble de 1 337 moulages collectés sur une population de 500 000 enfants de l'État de New York âgés de 15 à 18 ans. Par extrapolation, ces photos peuvent être aussi utilisées en denture mixte, le paramètre dentaire est comme le DHC calculé à partir de paramètres dentaires mesurés ou évalués puis sommés après pondération au paramètre esthétique. L'analyse bibliographique de cette équipe (70) ayant créé le DAI concluait à une similitude seulement apparente des deux indices, le besoin orthodontique est défini plus largement avec l'IOTN qu'avec le DAI, ces auteurs terminaient en faisant cette remarque surprenante « l'IOTN a été créé en Angleterre pour évaluer le besoin en traitement ODF, traitement pris en charge par la collectivité..., avec l'IOTN 1/3 de la population d'enfants américains seraient concernés ... ceci est impossible ». Ces mêmes auteurs, dans une étude comparative avec l'indice TPI (71), confirment l'aspect moins discriminant du DAI dans les cas de dysmorphoses légères, en revanche les résultats sont semblables avec des anomalies importantes.

Constatant les inconvénients de l'indice occlusal - OI - (complexité, mauvaise prise en compte de la position molaire), Richmond en 1991 présenta l'index de notation estimée appariée (*Peer Assessment Rating Index* - PAR index) afin de mesurer les modifications occlusales introduites par le traitement orthodontique (72) et d'éviter la pénalisation de résultats fonctionnellement acceptables mais ne répondant pas aux normes occlusales classiques (ex. : classe III traitée avec extraction de deux prémolaires maxillaires). Le PAR fut établi à partir de 272 modèles d'arcades dentaires et un échantillon de 74 orthodontistes anglais (66).

Le PAR index est basé sur :

- l'alignement dentaire ;
- les relations interarcades des secteurs dentaires ;
- le surplomb ;
- le recouvrement ;
- la déviation du milieu interincisif.

En 1992 une étude anglaise réalisée sur 80 cas montrait des résultats équivalents entre PAR et OI (72). En 1995, une étude semblable à celle de Richmond et associant des membres de son équipe a été conduite aux États-Unis (66). Elle permit d'affiner les coefficients de pondération du PAR et vérifia la concordance entre les évaluations cliniques de 11 orthodontistes américains jugeant 200 modèles d'arcades et les évaluations faites avec l'index.

En 1995 l'équipe de Richmond (69), tout en expliquant le développement des indices dans les pays nordiques, relate la difficile évaluation du besoin orthodontique en raison de l'absence de consensus dans cette discipline car « c'est un problème sans équivalent en médecine ou dentisterie parce qu'il n'y a pas d'autre discipline où la moitié des traitements sont effectués par des praticiens avec une faible formation et aucune vérification des connaissances » ce qui pour eux justifie l'utilisation des indices.

Associé à d'autres auteurs, Richmond (73) notait toutefois que l'indice PAR utilisé par 21 dentistes sur 30 cas traités donnait des résultats équivalents à l'IOTN bien qu'il y ait eu une sous-évaluation notable de la gravité des cas liée à leur appréciation esthétique, dans une autre étude faite avec 74 dentistes ces résultats étaient confirmés.

L'IOTN peut s'avérer fiable dans la notation de l'évolution de patients suivis sur une longue période (11 ans à 19 ans) à la condition que les moulages soient examinés par les mêmes examinateurs sur une période courte, nous disent Cooper *et al.* (74) après avoir

effectué une étude longitudinale sur 314 patients de 11 ans et 15 ans et 142 patients de 19 ans.

Keeling *et al.* (75) relativisent la fiabilité des indices en faisant utiliser le PAR et l'IOTN par 7 orthodontistes ; les positions relatives antéropostérieures des maxillaires, la position de l'incisive, l'espace interlabial, et l'encombrement maxillaire sont mal appréciés et seule l'occlusion postérieure inversée est bien détectée.

Birkeland *et al.* (76) comparèrent l'IOTN avec le ressenti des parents, sur un groupe de 359 enfants ; si pour ces auteurs cet indice appréciait bien le besoin de traitement orthodontique, en revanche ces auteurs montrent bien l'aspect irrationnel de l'avis des parents avec des parents demandeurs de soins ODF avec des enfants n'en ayant pas besoin et réciproquement des parents n'en voyant pas l'utilité avec des enfants présentant d'importantes dysmorphoses.

En 1997, les auteurs du PAR (77) reconnaissent que même bien conduite une étude utilisant les indices n'est pas forcément reproductible lorsqu'elle est effectuée par différents examinateurs et qu'il est donc nécessaire de trouver une méthode fiable et universelle, le biais introduit par l'expérience professionnelle des examinateurs étant trop important.

Richmond et Daniels en 1998 (78) montrent que selon le pays et le mode de prise en charge des soins le besoin varie fortement (étude menée sur 240 cas témoins avec 97 praticiens européens et américains) malgré l'utilisation de l'indice IOTN. Une étude norvégienne de 1999 (79) fait exactement la même constatation en utilisant l'IOTN sur une population de 83 enfants examinés à 11 ans et 16 ans, en fait le problème de l'indice est la valeur seuil à partir de laquelle le traitement est décidé : dans un pays comme la Norvège où la prise en charge est large 63 % de l'échantillon sont traités, même des enfants non motivés à comparer avec les 36 % de l'échantillon irlandais de Burden mentionné dans l'étude norvégienne (79).

Ces valeurs sont à comparer avec les résultats d'une étude faite en Turquie où 37 % seulement d'un échantillon de 500 enfants (250 écoliers et 250 patients d'une consultation orthodontique âgés de 11 à 14 ans) sont considérés comme n'ayant pas besoin de traitement, 39 % comme ayant un grand besoin et 24 % un besoin modéré (80).

Testé sur une population de 294 enfants de 10 ans néo-zélandais, l'IOTN montre qu'aucun enfant ne pouvait être considéré comme ayant besoin d'un traitement orthodontique avec la seule composante esthétique alors que la composante dentaire faisait apparaître un besoin correspondant au quart de la population (81) ; de plus l'IOTN s'avère pour ces auteurs inutilisable en denture temporaire. Une autre étude (15) faite sur 144 patients montre l'absence totale de corrélation entre les deux composantes de l'IOTN.

Otuyemi et Noar (82) exposent les limites de trois indices DAI, HMAR et OI en notant l'absence de prise en compte de la difficulté du cas, la pondération établie sur des critères subjectifs, l'appréciation médiocre de la position molaire et des dents absentes, enfin leur complexité. Ces auteurs notent cependant que si l'indice HMAR semble le plus précis le DAI est le plus rapide et l'OI est corrélé avec le HMAR. Cette même équipe, présentant un indice esthétique (*Standardised Continuum of Aesthetic Need - SCAN*) passablement corrélé avec le DAI, notait que ce dernier était inapte à détecter la déviation des milieux, les occlusions inversées et les béances occlusales. Le DAI peut s'avérer insensible aux variations culturelles : testé sur une population de 200 élèves nigériens (83) le besoin de traitement ODF fut perçu, avec cet outil, de la même façon au Nigéria qu'aux États-Unis.

La malocclusion est définie comme une déviation par rapport à une norme mais on ne sait pas modéliser la définition du plan de traitement par l'orthodontiste, nous disent McGorray *et al.* (84) : cette définition est subjective et aucun indice ne convient pour toutes les situations.

Le plan de traitement varie avec les orthodontistes comme le démontre l'expérience faite avec 10 orthodontistes mis en présence de 60 cas différents : l'étude statistique faite avec le coefficient de Kappa démontra qu'il n'y avait qu'une faible homogénéité dans la prise de décision thérapeutique (85).

L'avis de l'orthodontiste et celui du patient peuvent converger sur des critères esthétiques et subjectifs comme la phonation mais pas sur les besoins de traitement jugés sur des critères occlusaux à l'aide de l'IOTN, nous dit une étude conduite avec 2 orthodontistes et 50 patients qui furent interrogés et examinés (86). L'appréciation de l'esthétique sur des photos est très influencée par la composition des groupes d'examineurs, chaque groupe doit être calibré ce qui ne s'avère pas évident (13) et lorsque cela est possible il n'y a pas d'homogénéité intergroupe (14). Les indices ignorent totalement les désordres cranio-mandibulaires (DCM) (23).

La fiabilité des indices reste encore à démontrer car leur faiblesse principale vient du fait qu'ils ne détectent bien que les situations évidentes ce qui a conduit l'Association américaine d'orthodontie (*American Association of Orthodontist - AAO*), actuellement, à « ne pas reconnaître comme système scientifiquement valide tout indice, méthode de codage ou de classification pour évaluer le besoin orthodontique » (87), car les résultats des études utilisant les indices sont trop liés aux politiques de santé. Parker (88), en présentant un nouvel indice qui, contrairement à tous les autres, est censé respecter les études recommandées par le « Comité national américain de la recherche sur les dysmorphoses orthodontiques très handicapantes », nous dit : « les événements politiques [aux États-Unis] ont provoqué la création de différents indices » destinés à mesurer le besoin en orthodontie sans se préoccuper des recommandations de ce comité.

L'étude des indices nous indique cependant que les paramètres esthétiques, fonctionnels ou prophylactiques sont des paramètres importants même si leur évaluation reste imprécise et subjective. L'index du ministère de la santé suédois (89) montre bien cette incertitude, en rassemblant dans un tableau de 9 lignes et 3 colonnes toutes ces données : trois qualificatifs (très grand, grand, modéré/incertain) notés par zéro ou 1 forment les colonnes pour apprécier l'esthétique (1 ligne : paramètre esthétique et psychosocial), l'aspect prophylactique (5 lignes : rétention de plaque dentaire, atteinte gingivale, désordre cranio-mandibulaire, résorption radiculaire, blessure traumatique), les fonctions (3 lignes : trouble de la mastication, perturbation de la parole, respiration buccale). L'indice est calculé à partir de la sommation des cases de chaque colonne.

IV.3. Occlusion et désordres cranio-mandibulaires (DCM)

L'étude de Sonnesen *et al.* (31) montre que l'apparition de DCM semble aller de pair avec l'importance des malocclusions ; ces auteurs effectuèrent une étude sur une population danoise d'enfants âgés de 7 à 13 ans (56 filles, 48 garçons) et examinés lors d'une consultation orthodontique systématique dans une clinique dentaire. Le symptôme le plus fréquemment rencontré fut le mal de tête (27 %) associé à une sensibilité à la palpation des muscles temporal antérieur, occipital, trapèze et masséter.

Karjalainen *et al.* (90) montrent l'aspect prophylactique de la correction occlusale vis-à-vis des désordres temporo-mandibulaires d'origine musculaire ; ces auteurs effectuèrent un

suivi de patients (123 patients, 88 filles, 37 garçons d'âge moyen de $14,8 \pm 1,7$ ans) pendant 3 ans après avoir effectué un traitement orthodontique immédiatement suivi d'une correction occlusale. À l'issue des 3 ans, sur 118 sujets réellement suivis le groupe des patients ($n = 63$) ayant eu la correction occlusale vit une baisse significative ($p < 0,02$) des patients ayant eu une disparition des troubles musculaires et des maux de tête alors que cela ne fut pas le cas dans le groupe témoin.

Dans une autre étude randomisée (91), des patients ($n = 146$ répartis en 4 groupes (groupe témoin 14 ans $n = 42$, groupe témoin 18-20 ans $n = 32$, groupe ajustage occlusal 14 ans $n = 41$, groupe ajustage occlusal 18-20 ans $n = 31$) sans antécédents de DCM furent suivis sur 4 ans, dans le groupe ayant eu l'ajustage occlusal le risque d'apparition de DCM s'avéra significativement plus faible que dans le groupe témoin ayant eu un simulacre d'ajustage occlusal.

Deux études (92,93) réalisées par une équipe suédoise illustrent l'importance de la fonction occlusale dans le traitement des désordres cranio-mandibulaires d'origine articulaire :

- une étude (92) en double aveugle sur 58 patients présentant des désordres cranio-mandibulaires d'origine articulaire suivis sur 10 semaines (29 d'entre eux eurent une plaque de stabilisation et les 29 autres une plaque placebo). Si 48 % des patients furent traités avec succès avec la plaque placebo, le taux de 83 % fut observé dans le groupe avec plaque d'équilibration ;
- une étude similaire (93) effectuée sur 60 patients montra que le groupe avec plaque d'équilibration présentait un taux de réussite (83 %) significativement supérieur ($p = 0,006$) au groupe avec plaque témoin (48 %) bien que ce dernier ait présenté une amélioration significative. Il convient toutefois de noter que ces deux études furent effectuées sur la même population de départ, les 718 patients vus à l'université de Lund pour des problèmes de douleurs temporo-mandibulaires.

Toutefois si les claquements articulaires s'observent chez l'enfant et chez l'adulte (13 % des enfants de 7 à 14 ans, 17 % des jeunes de 15 à 18 ans, 28 % des adultes jeunes (94)), il convient de noter que d'une part dans une observation conduite sur les dérangements articulaires (95) (groupe témoin : 72 patients sans symptomatologie, groupe avec symptomatologie articulaire : 102 patients) effectuée avec des examens IRM de l'ATM pour localiser le ménisque en bouche ouverte et bouche fermée, 33 % des patients sans symptomatologie présentaient un déplacement discal, d'autre part que Karjalainen *et al.* (90) indiquent comme biais de leur étude l'amélioration de la perception du bruit articulaire par les examinateurs au cours de l'étude.

Cette dernière étude relativise l'importance de l'occlusion dans les troubles de l'appareil manducateur, elle fait apparaître comment la notion de pathologie est difficile à apprécier ; dans ces conditions l'occlusion ne peut être qu'un facteur dont on sait que sa conformité aux critères de normalité est de nature à favoriser la disparition des troubles de l'appareil manducateur.

Quoi qu'il en soit l'impossibilité de lier l'importance du trouble esthétique ou psychosocial à l'importance de la dysmorphose et la sensibilité de l'appareil manducateur ne permettent pas de voir un rapport entre l'importance de l'anomalie dentaire et l'importance du trouble causé par cette anomalie ; ceci nous conduit donc à une description classique des anomalies dentaires, alvéolaires et basales.

IV.4. Les anomalies dentaires qui relèvent d'un traitement

IV.4.1. Les anomalies de nombre

- par défaut : les agénésies : diminution numérique baptisée agénésie, en grec absence de génération. L'agénésie peut concerner deux, trois voire quatre ou six dents ; au-delà on parlera d'oligodontie, ou d'anodontie (absence totale de dents permanentes) ;
- par excès : les dents surnuméraires. C'est la plupart du temps un germe dentaire plus ou moins dysmorphique ou eumorphique (dent supplémentaire) en surnombre sur l'arcade maxillaire ou mandibulaire (mesiodens, odontoïde). Lorsque la dent est « semblable » à sa voisine ou à son homologue, l'observation minutieuse de la couronne et de la racine (longueur, forme, position, canal pulpaire) permettra de décider de la dent à extraire en fonction du résultat final recherché de l'occlusion.

IV.4.2. Les anomalies de forme

Beaucoup d'anomalies de morphologie dentaire peuvent être la cause locale d'une malposition ou même d'une dysmorphose.

Elles peuvent atteindre plusieurs dents et être symétriques ou dissymétriques. On distingue :

- le nanisme de l'incisive latérale en grain de riz (incisive riziforme) ;
- la gémation d'une dent lactéale ou permanente, souvent incisive parfois incisivo-canine maxillaire ou mandibulaire, au niveau coronaire ou radiculaire ;
- la fusion de deux dents voisines, incisive et canine mandibulaires ou les 2^e et 3^e molaires supérieures ;
- la dens in dente de l'incisive centrale supérieure ;
- l'hypertrophie cingulaire surtout incisive latérale supérieure ;
- le gigantisme coronaire ou radiculaire ;
- les monstruosités dentaires ;
- les dysplasies de l'émail entraînant un mauvais contact occlusal ou une perte d'ancrage.

IV.4.3. Les anomalies de taille

Macrodonie : elle traduit une augmentation harmonieuse du volume des dents ; elle peut être localisée à une dent ou à une groupe de dents ou affecter l'ensemble de la denture. Le plus souvent elle touche les incisives centrales.

Microdonie : elle traduit une réduction harmonieuse du volume des dents ; elle peut être localisée à une dent ou à une groupe de dents ou affecter l'ensemble de la denture.

Ces anomalies sont liées au génotype.

IV.4.4. Les anomalies d'éruption

Elles sont multiples et peuvent concerner :

- l'éruption précoce d'une ou plusieurs dents lactéales ou permanentes ;
- l'éruption tardive jusqu'à l'inclusion d'une ou plusieurs dents lactéales ou permanentes. Dans ce cas, l'une ou l'autre peut engendrer une malposition, une rotation, une version, ou une transposition ;
- les anomalies radiculaires ; elles peuvent être très variées et aller de la courbure de la racine, en S, en Z, en baïonnette jusqu'à la concrescence ;

- les lésions traumatiques, pouvant entraîner un déplacement de la dent lactéale ou/et permanente, une ankylose ;
- une lésion pathologique infectieuse ou tumorale.

IV.4.5. Les anomalies de situation

Transpositions : la transposition correspond à une interversion dans la position habituelle de deux dents, qui peut être complète ou partielle, la racine étant aussi transposée. Elle affecte surtout la canine.

Hétérotypie : lorsqu'une dent est placée loin de son site normal d'éruption : canine près de l'orbite, dent de sagesse dans la branche montante.

IV.4.6. Les anomalies de position

- position : dent dont le grand axe est parallèle à son orientation physiologique mais placée proche de sa situation normale sur l'arcade. Elle est localisée par un préfixe : mésio, disto, vestibulo, linguo, endo, exo ;
- version : inclinaison anormale de la dent selon son grand axe (dans le sens vestibulaire, lingual, mésial ou distal) ;
- rotation ;
- axiale : rotation de la dent autour de son axe longitudinal ;
- marginal : l'axe de rotation est mésialé ou distalé ;
- clusion : dent placé trop en avant (mésio-) ou trop en arrière (disto-) par rapport à son antagoniste.

IV.4.7. La dysharmonie dento-dentaire (DDD)

Elle mesure le rapport entre les dimensions mésiodistales des dents supérieures et inférieures et permet d'évaluer l'harmonie ou la dysharmonie dimensionnelle entre les deux arcades dentaires.

IV.4.8. La dysharmonie dento-maxillaire (DDM)

La dysharmonie dento-maxillaire correspond à une disproportion entre les dimensions mésiodistales des dents permanentes et le périmètre des arcades alvéolaires correspondantes ; la continuité des arcades dentaires au niveau des faces proximales n'étant plus assurée. Le signe le plus manifeste est l'encombrement des arcades dentaires.

On différencie :

- la DDM par excès lorsque les dents sont plus grandes que la moyenne ;
- la DDM par défaut lorsque les dents sont plus petites que la moyenne pour un maxillaire de volume normal.

La localisation de la dysharmonie : antérieure, latérale ou postérieure.

IV.5. Les anomalies alvéolaires qui relèvent d'un traitement

IV.5.1. Anomalies alvéolaires du sens sagittal

— *La pro-alvéolie*

C'est une anomalie alvéolaire du sens antéropostérieur, localisée au niveau des incisives et caractérisée par une inclinaison vestibulaire exagérée des incisives maxillaires ou mandibulaires, symétriques ou asymétriques, uni ou bimaxillaires :

- la pro-alvéolie supérieure : elle est caractérisée par une prochéilie supérieure avec interposition de la lèvre inférieure, inclinaison exagérée des incisives supérieures, diastèmes, augmentation de la convexité faciale ;
- la pro-alvéolie inférieure : elle est caractérisée par une prochéilie inférieure, occlusion antérieure inversée, diastèmes.

— *La rétro-alvéolie*

C'est une anomalie alvéolaire du sens antéropostérieur, localisée au niveau des incisives et caractérisée par une linguoversion des incisives maxillaires ou mandibulaires, uni ou bimaxillaires (birétro-alvéolie systématiquement associée à une supraclusion) :

- la rétro-alvéolie maxillaire : elle est caractérisée par une rétrochéilie supérieure, un encombrement incisif supérieur, avec éventuellement un inversé d'articulé antérieur, une convexité faciale diminuée ;
- la rétro-alvéolie mandibulaire : elle est rarement isolée, caractérisée par une rétrochéilie inférieure ; encombrement incisif inférieur.

IV.5.2. Anomalies alvéolaires du sens vertical

— *La supraclusion*

Anomalie alvéolo-dentaire du sens vertical, localisée au secteur antérieur et caractérisée par un recouvrement incisif excessif (plus de 3 mm), symétrique, uni ou bimaxillaire. La localisation maxillaire ou mandibulaire est déterminée par la position verticale des bords incisifs par rapport au plan d'occlusion.

— *L'infraclusion*

Anomalie alvéolo-dentaire du sens vertical localisée au secteur antérieur ou latéral, dans laquelle les dents concernées sont à distance du plan d'occlusion. On parle de béance :

- l'infraclusion antérieure (ou béance antérieure) : absence ou insuffisance de recouvrement incisif, concernant les incisives supérieures, inférieures ou les deux, et les canines parfois ;
- l'infraclusion latérale : absence de contacts dentaires en intercuspidation maximale au niveau des dents cuspidées, deuxième molaire exclue, et avec un contact incisif.

IV.5.3. Anomalies alvéolaires du sens transversal

Définition : ces anomalies correspondent à des troubles de l'occlusion dans le sens vestibulo-lingual, d'origine alvéolaire, localisés au niveau des secteurs latéraux. Ces anomalies sont soit maxillaires, soit mandibulaires, symétriques ou asymétriques et peuvent être associées à des anomalies cinétiques : la latérodéviation.

— *L'endo-alvéolie*

Maxillaire : c'est une anomalie morphologique du sens transversal caractérisée par une inclinaison linguale de l'un ou des deux secteurs latéraux maxillaires.

Formes cliniques

Endo-alvéolie symétrique

Avec linguocclusion unilatérale, la latérodéviatation est de règle : cette anomalie est très fréquente (syndrome de Cauhépe et Fieux).

Avec linguocclusion bilatérale, sans latérodéviatation, sauf cas exceptionnels et sans encombrement. Il est difficile de distinguer cette anomalie d'une endognathie maxillaire vraie.

Endo-alvéolie asymétrique : avec linguocclusion unilatérale, sans latérodéviatation. C'est un développement asymétrique du maxillaire, n'entraînant pas de troubles cinétiques de l'occlusion.

Mandibulaire : c'est une anomalie de très faible fréquence, caractérisée par une linguoversion des secteurs latéraux inférieurs. Elle peut aller jusqu'à une inoclusion latérale totale dans les cas graves.

— *L'exo-alvéolie*

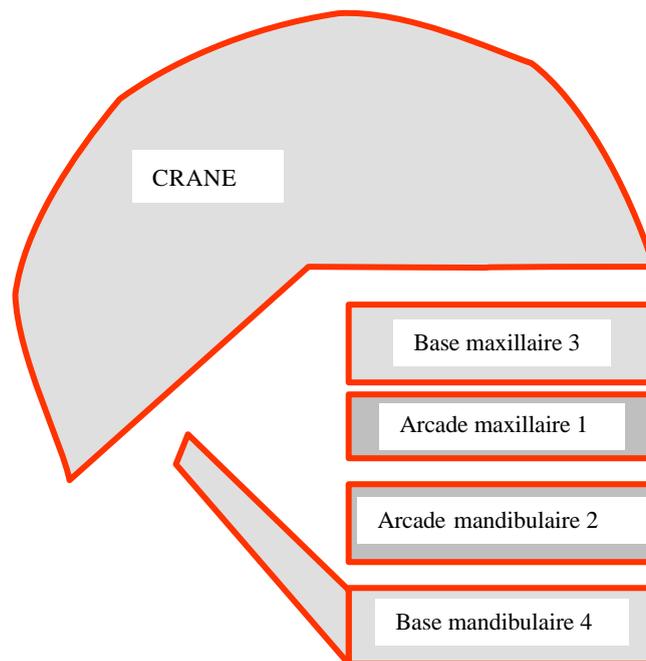
C'est une atteinte alvéolaire avec augmentation du diamètre transversal de la mandibule et/ou du maxillaire avec une inclinaison trop vestibulaire des procès alvéolaires. Le diagnostic différentiel entre une exo-alvéolie supérieure et une endo-alvéolie inférieure se fait en fonction de la taille des maxillaires.

IV.6. Les anomalies basales

Elles ne concernent que les bases osseuses, c'est-à-dire le décalages des maxillaires.

Lorsque la dysmorphose s'avère d'emblée hors de portée du seul traitement d'orthopédie dento-faciale la chirurgie orthognatique devient indispensable, la programmation du traitement est décidée conjointement par l'orthodontiste et le chirurgien selon l'état du patient et le type d'intervention prévue en chirurgie orthognatique.

Dans un but didactique : la face peut être schématisée en une structure appendue sous la base du crâne elle-même décomposée en quatre éléments (2 arcades dento-alvéolaires -1- et -2-) et deux bases osseuses (maxillaire -3- et mandibulaire -4- avec une branche horizontale et une branche montante) dans le plan vertical antéropostérieur selon le schéma suivant (5).



IV.6.1. Anomalies du sens vertical

Les bases osseuses et les arcades dentaires sont positionnées correctement dans le sens antéropostérieur mais la dimension verticale est altérée soit par excès soit par défaut.

— *L'excès vertical des maxillaires*

Les maxillaires ont eu un développement vertical excessif, ce qui entraîne des perturbations esthétiques et fonctionnelles plus ou moins importantes.

L'examen facial permet de constater un étage inférieur de la face augmenté, les lèvres sont en inoclusion au repos, laissant apparaître les dents, avec une lèvre supérieure courte ou une compensation alvéolaire importante faisant apparaître un sourire gingival, la distance entre les ailes du nez est courte.

Le profil cutané est convexe, le menton effacé, l'angle goniale diminué, l'étage inférieur augmenté, renforçant l'impression de nez avancé.

Les signes dentaires laissent apparaître des arcades en V, le plus souvent étroites, l'encombrement dentaire est inconstant et le plus souvent localisé dans la zone antérieure, une compensation verticale de la zone alvéolaire avec un palais profond, l'inoclusion dentaire fréquente s'observe dans la zone antérieure et peut s'étendre latéralement. Dans la zone antérieure l'association de la béance et de la respiration buccale provoque une modification locale de l'écologie microbienne buccale à l'origine d'une gingivite persistante et il est fréquent d'observer chez ces patients un état parodontal délabré malgré une hygiène bucco-dentaire quasi normale.

Une endognathie maxillaire peut exister ainsi qu'une instabilité occlusale entraînant un décalage entre la relation centrée et l'intercuspidation maximale.

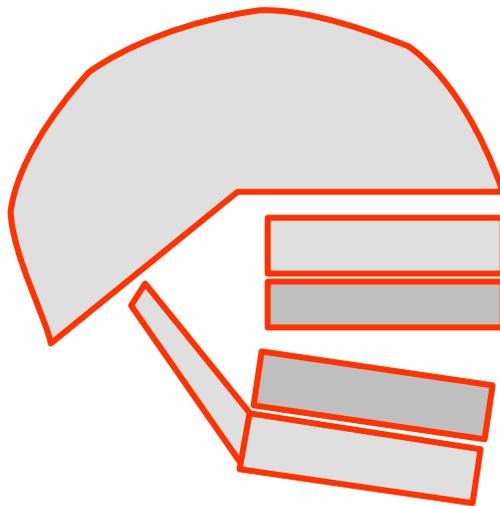
L'examen céphalométrique permet de noter une typologie de type rotation mandibulaire postérieure marquée avec des mesures du sens vertical augmentées, un FMA augmenté

(> 30°), des plans palatins et mandibulaires divergents, la hauteur faciale inférieure est augmentée (> 50°) dans la zone antérieure ou postérieure. La mandibule présente une encoche préangulaire peu marquée.

L'examen fonctionnel permet de relever une ventilation buccale ou mixte, une interposition linguale au cours de la déglutition, les muscles péri-oraux sont hypotoniques et un tic de succion peut s'observer chez l'enfant.

L'interposition linguale et l'absence de proprioception incisive par absence de contacts dento-dentaires perturbent aussi la cinématique mandibulaire et expliquent la présence fréquente de désordres cranio-mandibulaires (DCM) dans cette anomalie.

Des anomalies du sens antéropostérieur et alvéolo-dentaires peuvent être associées.



— *L'insuffisance verticale des maxillaires*

Le patient présente un type de face courte avec un étage inférieur diminué, le bouton mentonnier est souvent marqué, l'angle goniale augmenté, la lèvre supérieure recouvre toutes les incisives, le profil est plat ou concave avec des lèvres peu épaisses.

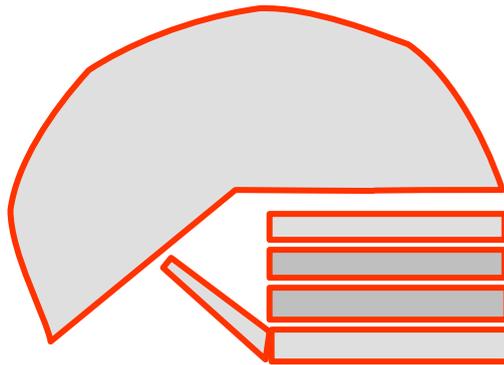
L'examen occlusal permet d'observer une courbe de Spee marquée avec une supraclusion antérieure, la classe II est fréquente ainsi qu'une inclinaison linguale des secteurs mandibulaires latéraux avec ou sans linguocclusion.

L'examen téléradiographique montre des mesures du sens vertical diminuées, le FMA est diminué (< 24°) ainsi que la hauteur faciale inférieure (< 44°), un quasi-parallélisme des plans bispinal et mandibulaire. La mandibule présente une encoche préangulaire marquée et une typologie de type rotation antérieure.

Le Witts est souvent augmenté.

Les muscles élévateurs sont hyperdéveloppés et la musculature périorale hypertonique.

La présence de DCM s'observe dans les cas d'occlusion dentaire profonde avec verrouillage de la mandibule dans la zone antérieure, et la faible dimension verticale peut être accompagnée de bruxisme provoquant un auto-entretien de l'hyperactivité des muscles élévateurs (ex. : masséters).



IV.6.2. Anomalies du sens sagittal, les classes II

Delaire, cité par Kolf (96), constatant la diversité du symptôme « distocclusion molaire inférieure » considère les classes II comme un syndrome, un syndrome étant « la réunion d'un groupe de symptômes (ou de signes) qui se reproduisent en même temps dans un certain nombre de maladies. Puisqu'il peut avoir des origines diverses, le syndrome se distingue alors de la maladie due, en principe, à une cause spécifique » « Toutes les classes d'Angle, individualisées à partir des seules particularités de l'occlusion des molaires (mais pouvant en fait provenir de plusieurs anomalies morphologiques et de causes diverses), sont, en fait, des syndromes médicaux ». Il existe toutefois une exception à cette définition, la classe II2 qui constitue une entité nosologique.

— *La classe III*

La classe III est caractérisée par une classe II molaire et des incisives maxillaires vestibuloversées ou avec des axes normaux. Si on considère le sens vertical la classe III recouvre en fait trois entités très différentes selon le type de croissance rotation mandibulaire (antérieure, moyenne, postérieure), le pronostic d'évolution s'aggravant avec l'importance de la rotation mandibulaire qui traduit une pérennisation de la croissance mandibulaire verticale au détriment de la croissance horizontale.

L'examen exobuccal permet de noter un angle nasolabial augmenté.

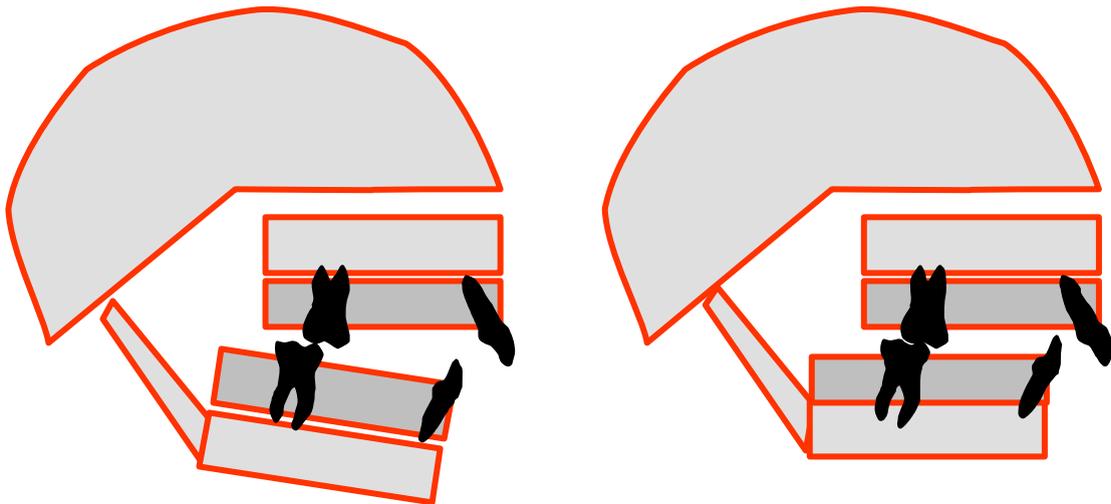
Le menton est en retrait, le bouton mentonnier est plus marqué dans les cas de rotation moyenne ou antérieure, effacé avec les rotations postérieures. Les lèvres peuvent être au contact au repos (ce contact peut être altéré avec l'augmentation de la dimension verticale antérieure) avec une prochéilie supérieure et rétrochéilie inférieure. Lorsque le décalage incisif est important la lèvre inférieure peut s'interposer entre les incisives inférieures et supérieures ; l'exposition incisive et les risques inhérents aux activités de l'enfant et du jeune adulte augmentent le risque de fracture accidentelle de cette dent qui peut apparaître lésée lors de la consultation. Le sillon labiomentonnière est marqué.

L'examen intrabuccal permet de noter une arcade supérieure plus pincée dans sa zone antérieure avec une voûte palatine dont la profondeur augmente avec la dimension verticale et l'existence d'une anomalie transversale. Les incisives supérieures sont plus ou moins vestibuloversées ; la courbe de Spee et la supraclusion sont augmentées dans les cas de rotation antérieure. Dans les cas où la dimension verticale antérieure est augmentée, la

courbe d'occlusion inférieure n'est pas perturbée, une béance peut même apparaître en cas d'interposition linguale ou digitale.

Dans les cas de classe III avec dimension verticale normale, en absence de DDM ou anomalie de position dentaire, il y a très peu de perturbation de la cinématique mandibulaire ; en revanche en cas d'augmentation de la dimension verticale liée à une interposition linguale on peut observer un proglissement mandibulaire. En fait le type d'engrènement occlusal est primordial dans le mouvement terminal mandibulaire, une classe II modérée entre la classe I et le bout à bout cuspidien entraînant un léger proglissement symétrique reste peu nocive pour l'ATM, en revanche une classe II importante s'accompagnant d'une rétropulsion mandibulaire, outre l'aggravation de la classe II, sollicite l'articulation. L'interposition linguale et une dissymétrie de la classe II introduisent une instabilité occlusale qui perturbe la cinématique mandibulaire et provoque des DCM. Le diagnostic céphalométrique de la classe II se fait essentiellement en appréciant la position antéropostérieure des points A et B que ce soit avec le Witts qui est augmenté (> 2 mm), l'angle ANB lorsqu'il est utilisable, et la mesure de la convexité (> 2 mm), sa localisation mandibulaire ou maxillaire peut se faire avec SNA, SNB, mais aussi avec l'arc antérieur de Sassouni.

La classe III peut être aussi associée à des dysmorphoses dento-alvéolaires et des anomalies du sens transversal.



— *La classe II2*

La classe II2 se définit par une classe II molaire, une supraclusion antérieure, une linguoversion incisive localisée à 2 ou plusieurs dents, une rétrognathie mandibulaire ou une rétro-alvéolie inférieure ; elle est héréditaire.

On en décrit trois types :

- 1- la forme la plus fréquente s'observe avec une linguoversion des incisives centrales supérieures, une position normale des latérales qui apparaissent vestibuloversées ;
- 2- la forme avec une linguoversion de 3 ou 4 incisives ce qui provoque soit une ectopie canine maxillaire soit une inclusion de la canine palatine ;
- 3- la forme avec une occlusion dite en couvercle de boîte où l'arcade mandibulaire vient littéralement s'encaster dans l'arcade maxillaire.

Dans tous ces cas la supraclusion est constante avec une aggravation du type 1 au type 3, pouvant entraîner une morsure rétropalatine dans ce dernier cas.

Un encombrement incisif inférieur plus ou moins marqué peut être associé.

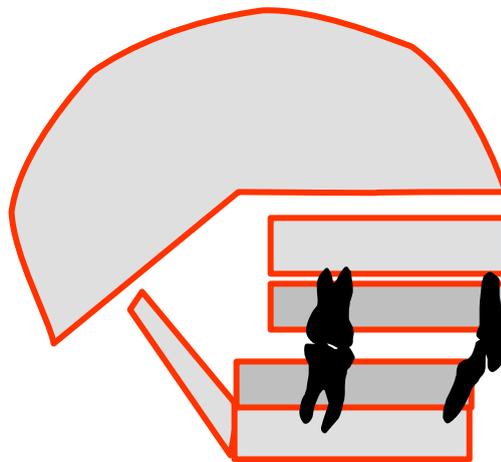
L'esthétique de ces patients est en général normale sur une typologie brachyfaciale, les lèvres sont très toniques comme la musculature périorale, le profil est plat ou concave avec un bouton mentonnier marqué. L'angle goniale est fermé, les muscles élévateurs comme les masséters et temporaux postérieurs sont toniques, les lèvres sont fines et le bouton mentonnier marqué. On remarque souvent un sourire gingival qui peut être accentué par une lèvre courte et l'égression incisive.

On peut souvent noter une rupture de la courbe d'occlusion maxillaire dans le sens vertical entre les secteurs prémolo-molaires et le secteur antérieur, les incisives paraissent égressées. Des facettes d'usure peuvent être visibles sur les faces palatines des incisives maxillaires et vestibulaires des incisives mandibulaires, le recouvrement des incisives est augmenté.

L'espace libre de repos mandibulaire peut être augmenté de 6 à 8 mm et en intercuspidie maximale une position forcée en haut et en arrière des condyles mandibulaires peut s'observer de façon inconstante en même temps que les facettes d'usure incisives ce qui provoque une avancée mandibulaire lors du mouvement d'ouverture.

L'analyse céphalométrique différencie la classe II2 de la classe III1 chez un sujet brachyfacial seulement par l'inclinaison des incisives.

Les DCM, des douleurs à la palpation, des spasmes musculaires au niveau de l'insertion des temporaux sont fréquents chez ces patients qui par ailleurs présentent un parodonte très résistant.



IV.6.3. Anomalies du sens sagittal, les classes III

Le syndrome de classe III recouvre un certain nombre de symptômes qui masquent cependant une grande variété de dysmorphoses aux étiologies variées.

Les anomalies de classe III ont en commun une classe III molaire et rassemblent en fait un ensemble de dysmorphoses touchant le maxillaire ou la mandibule, on peut rajouter à ces dysmorphoses morphologiques les anomalies occlusales résultant d'une perturbation de la cinématique mandibulaire (proglissement et latérogissement).

On retient cependant plusieurs types d'étiologies :

- l'origine primaire héréditaire (ex. : prognathie mandibulaire des Habsbourg), dont la langue serait le facteur transmis par sa forme, sa position et sa fonction ;

- l'origine secondaire lorsqu'une occlusion incisive inversée s'établit (soit par linguoversion soit lors de l'établissement de la denture définitive), ou lors de grands syndromes malformatifs ;
- l'origine mixte liée soit à une brachygnathie maxillaire accompagnée de canines ectopiques ou incluses, agénésie ou microdontie d'incisive latérale, de séquelles de fissures ou fentes labiales ou palatines ;
- lorsqu'une respiration buccale entraîne une langue basse et antérieure en raison de perturbations de la perméabilité nasale ou oropharyngienne sur un terrain prédisposé (97).

Quoi qu'il en soit tout ce qui peut contribuer à entraîner une position linguale basse, antérieure, intercalée entre les arcades au repos (ex. : frein lingual trop court) est susceptible de favoriser l'apparition d'une classe III basale.

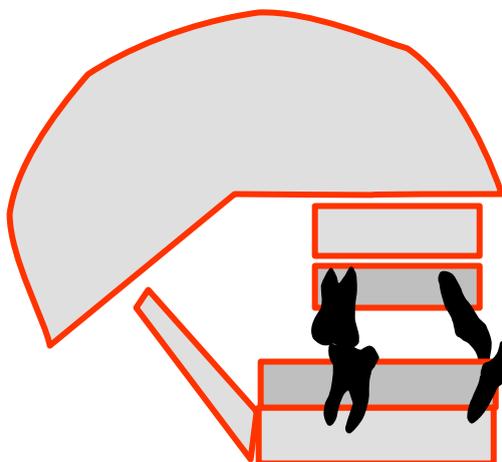
Dans les formes cliniques on distingue la brachygnathie maxillaire (hypodéveloppement maxillaire) du prognathisme mandibulaire (hyperdéveloppement mandibulaire) ; ces deux dysmorphoses peuvent être associées et toute la face est concernée base crânienne comprise. Le diagnostic différentiel est à faire avec le proglissement dû à une interférence occlusale où la classe III molaire diminue ou disparaît en relation centrée.

De par sa forme et les mécanismes de croissance mis en jeu la taille mandibulaire peut être augmentée soit :

- par ouverture du compas mandibulaire (augmentation de l'angle goniale) sur un schéma de face longue ou par hypercondylie ;
- par brachygnathie maxillaire.

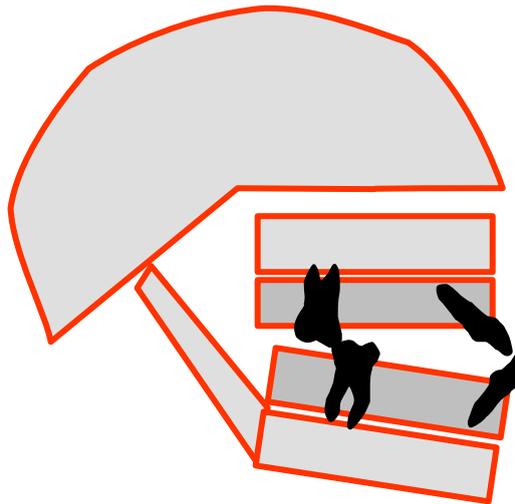
— *La brachygnathie maxillaire*

Elle s'observe avec une région nasale ou paraginienne creuse, une lèvre supérieure fine, rétruse, l'angle nasolabial est ouvert, l'occlusion antérieure est inversée avec un encombrement antérieur maxillaire, les canines souvent incluses ou ectopiques. La mandibule et l'arcade inférieures sont normales ou quasi normales, un proglissement est fréquent ; dans les formes sévères le maxillaire s'encastre littéralement dans la mandibule.



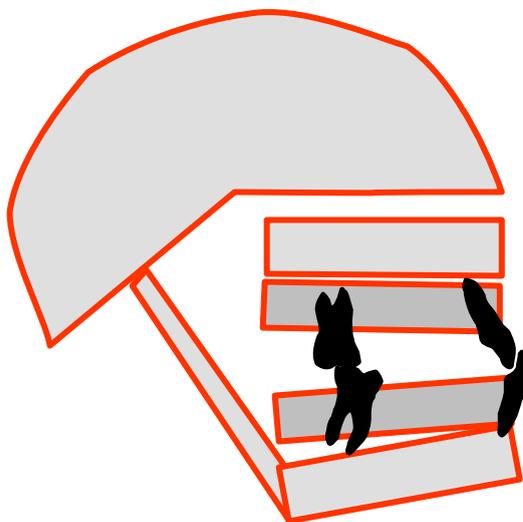
— *La prognathie mandibulaire, face longue*

Elle s'accompagne d'une face longue, d'un profil concave avec prognathie et proclivité inférieure. Une DDM par excès peut exister avec des diastèmes dans la zone canine ainsi qu'une inversion d'articulé antérieure. OIM et OICM coïncident. Les maxillaires sont quasi normaux mais la branche horizontale mandibulaire est longue, la branche montante courte, son bord postérieur avancé. L'angle de la base du crâne est augmenté, entraînant une descente du point S et une remontée de Na. Le champ crânien antérieur est raccourci.



— *L'hypercondylie*

Elle s'observe avec des maxillaires normaux si on excepte la zone condylienne col compris, seulement dans l'hypercondylie débutante pour Salagnac (98) alors que lorsqu'elle est bien établie une compensation maxillaire peut s'observer, elle peut être uni ou bimaxillaire, la hauteur postérieure mandibulaire est augmentée & la supraclusion antérieure constante, cette forme de classe III peut cependant être associée avec d'autres dysmorphoses.



IV.6.4. Anomalies du sens transversal

Ces anomalies recouvrent une diminution du sens transversal des arcades dentaires, elles peuvent être latérales ou bilatérales.

— *Au maxillaire*

Soit elle est limitée à l'arcade dentaire (on parle d'endo-alvéolie) soit la base osseuse est concernée et il s'agit d'une endognathie.

L'endo-alvéolie est liée à une interposition linguale (au repos et lors de la déglutition), elle peut être symétrique (avec latérodéviations fonctionnelles - syndrome de Cauhepe-Fieux - , ou sans latérodéviations) ou asymétrique selon le type d'interposition linguale. Si elle est symétrique, les milieux incisifs coïncident en position de repos, une déviation du chemin de fermeture est observée entre la relation centrée et l'intercuspitation maximale ; asymétrique, on observe une linguocclusion unilatérale sans latérodéviations. L'examen de l'occlusion peut permettre de noter des facettes d'usure anormales, une courbe de compensation transversale (courbe de Wilson) exagérée. Une latérodéviations avec endo-alvéolie symétrique non traitée précocement peut entraîner l'apparition d'une asymétrie des arcades et des bases osseuses par compensation, l'endo-alvéolie bilatérale sans latérodéviations se distingue difficilement de l'endognathie vraie.

L'endognathie maxillaire symétrique s'accompagne d'une absence de latérodéviations, une voûte palatine étroite, un encombrement dentaire qui peut être à l'origine d'une perturbation de la cinématique mandibulaire lors de la fermeture. L'étiologie respiratoire (respiration buccale) et linguale (langue interposée entre les arcades) est la règle en dehors des grands syndromes ; le frein lingual court, des amygdales volumineuses, une perméabilité nasale et pharyngienne altérée, une succion digitale sont des facteurs aggravants quand ils n'en sont pas la cause.

— *À la mandibule*

Cette anomalie est rare et toujours liée à une anomalie de forme (hypoplasie) dans les cas sévères ou de position. Elle s'accompagne d'un effondrement de l'étage inférieur de la face, d'une linguoversion des dents inférieures et d'une supraclusion antérieure.

IV.6.5. Les latérogathies ou latérodysmorphoses mandibulaires

Salagnac (99), constatant la difficulté de définir cette dysmorphose, propose comme définition : « anomalie de forme ou de dimensions ou de volume affectant un ou deux côtés de la mandibule et s'accompagnant le plus souvent, mais non obligatoirement, d'une déviation latérale de la mandibule par rapport au plan de symétrie du visage » avec une classification basée sur :

- les latérodysmorphoses d'origine mandibulaire pure ou prédominante, liées à une pathologie condylienne des muscles masticateurs, une latérogénie ou de cause essentielle ;
- les latérodysmorphoses entrant dans le cadre d'une asymétrie faciale ou cranio-faciale ou cervico-cranio-faciale, liées aux grands syndromes malformatifs ou d'origine congénitale, avec ou sans déviation du menton ;
- les latérodysmorphoses secondaires à une pathologie de « voisinage », c'est-à-dire à une lésion de tissus sous-jacents ou de dysfonctionnement de ces structures.

Le diagnostic différentiel doit être effectué avec les latérodéviation qui sont des troubles fonctionnels soit d'origine occlusale (interférence) soit d'origine articulaire (luxation méniscale) ou musculaire (DCM). Salagnac rajoute aussi les asymétries d'implantation des ATM où la mandibule est quasi normale.

Le diagnostic des latérodysmorphoses nécessite outre un bilan orthodontique complet un bilan radiographique tridimensionnel (téléradiographie à 3 incidences sagittale, de face et axiale).

L'examen clinique

Le praticien est placé en arrière du patient et recherche le non-alignement de l'ophryon, du point sous-nasal du prosthion, de l'infradental et du pogonion.

L'examen endobuccal et des moulages recherche les dissymétries des arcades en occlusion et en RC, la distribution et la nature des facettes d'usure, la position du plan d'occlusion.

L'examen fonctionnel comporte l'analyse des éléments musculaires (volume, tonicité, réactivité) de la cinématique mandibulaire à partir d'une position de référence, la relation centrée, en observant les mouvements de propulsion, latéralité, le mouvement terminal de fermeture.

L'examen des photographies s'apparente à l'examen exobuccal de face en permettant une analyse métrique mais il est très dépendant des conditions de prise de vue du cliché (tête du patient ligne bipupillaire horizontale et plan de Francfort - tragus sous-orbitaire - cutané horizontal).

L'examen radiographique est le seul à même de préciser la nature, le site et l'importance de la latérodysmorphose mandibulaire sur les clichés de face et axial.

L'orthopantomographie ne permet qu'une étude morphologique qualitative des condyles et de la mandibule.

PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS

On ne traite pas une anomalie, c'est-à-dire une variation par rapport à la moyenne, pour elle-même. On traite les anomalies qui entraînent des handicaps. On traitera donc les anomalies susceptibles :

- de porter atteinte à la croissance de la face ou des arcades dentaires, ou d'altérer leur aspect ;
- de nuire aux fonctions orales et nasales ;
- d'exposer les dents aux traumatismes.

On prendra également en considération les circonstances qui pourraient favoriser l'apparition de lésions carieuses et parodontales ou de troubles articulaires.

V. QUEL DOIT ETRE, EN FONCTION DE L'ANOMALIE, L'AGE OPTIMAL DE DEBUT DU TRAITEMENT ?

La détermination de l'âge optimal du traitement conduit à rechercher deux objectifs : d'une part un but prophylactique et d'autre part un but d'efficacité thérapeutique.

Le but prophylactique est parfaitement illustré par le risque traumatique étudié par Nguyen *et al.* (39) et Kania *et al.* (63).

Nguyen *et al.* (39) réalisèrent une méta-analyse sur le risque traumatique incisif lié à l'importance du surplomb, à partir d'une recherche sur MEDLINE (des années 1966 à 1996 incluses) et Excerpta Medica (des années 1985 à 1996 incluses) ayant abouti à la sélection de 11 articles concernant une population entre 6 ans et 18 ans. La qualité méthodologique de chaque article fut vérifiée et un test de parité fut effectué sur la valeur du surplomb pour examiner son rapport avec le risque traumatique des incisives. Tous les articles s'accordent à dire qu'un surplomb compris entre 3 mm et 6 mm augmente le risque traumatique et que des enfants ayant un surplomb supérieur à 3 mm présentaient un risque multiplié par deux. Ce risque augmente avec l'âge même si le biais est dû à l'absence de population témoin (sans trauma), nous disent les auteurs, tout en relevant la relative pauvreté de la littérature dans ce domaine.

Kania *et al.* (63) testèrent dans une étude effectuée sur 3 396 enfants âgés de 7 ans à 12,6 ans (9,5 ans $sd = 0,8$) différents paramètres (âge, sexe, surplomb, période d'examen, espace interlabial, prognathisme maxillaire, encombrement antérieur inférieur et présence ou non de trauma incisif). Ces auteurs mirent en évidence un risque accru de trauma incisif chez les garçons les plus âgés ayant un surplomb plus important, un prognathisme maxillaire et des diastèmes interincisifs inférieurs ; 19,2% de la population présentaient un trauma incisif.

V.1. Les phases de traitement

La différence entre âge civil et âge dentaire est illustrée en particulier par deux études conduites sur des enfants de l'ouest de la France, l'une sur une population de 966 enfants âgés de 12 à 16 ans (100), l'autre de 1 031 enfants de 10 à 16 ans (101) vus dans des cabinets d'orthodontie. Ces études montrent qu'il faut attendre 15 ans pour que 96 % des enfants possèdent toutes leurs molaires définitives (à l'exception de la dent de sagesse) sur l'arcade (53,3 % des enfants de 12 ans dans la première étude, 44,2 % dans la deuxième). On peut logiquement en conclure qu'il est difficile de statuer sur la stabilité définitive de l'occlusion avant cet âge.

Si les indices peuvent procurer une indication sur l'importance de la malocclusion il est impossible d'avoir une idée de la complexité du traitement, selon Richmond (102), sans faire intervenir la technique mise en œuvre ; mais, comme argumente Kirschen (membre du comité scientifique ayant approuvé cet article) (102), on ne peut intégrer tous les paramètres de la complexité du traitement dans un seul indice fiable et reproductible. Cette discussion montre la difficulté qu'il y a à lier l'importance de la dysmorphose et les modalités de la prise de décision conduisant au traitement. L'étude de Richmond s'appuie sur les concepts protecteurs de la « dentisterie basée sur les preuves » (*evidence based dentistry*) eux-mêmes résultats d'études statistiques, mais ces concepts, qui cherchent à trouver le plus petit dénominateur commun à la prise de décision rationnelle face à une situation clinique, ne prennent pas en compte la spécificité individuelle de chaque patient face à son thérapeute, nous dit Kirschen.

En santé publique la validité de la prise de décision thérapeutique ne peut être envisagée que statistiquement en limitant au maximum les situations hors normes ; l'âge du traitement orthodontique rentre dans cette problématique.

Classiquement on distingue deux phases dans le traitement orthodontique : la phase de traitement précoce chez l'enfant et la phase de traitement actif (8,103) chez l'adolescent.

La phase de traitement actif peut démarrer en denture adolescente et se terminer en denture permanente ; cette phase doit aboutir à la correction totale des dysmorphoses corrigibles, elle peut être précédée par une phase de traitement précoce (ou interceptif) soit en denture temporaire soit en denture mixte. La durée du traitement est augmentée lorsqu'une phase précoce interceptive est entreprise mais la prise en charge globale du patient reste la même si on considère comme Carapezza (104) que la durée de contention est diminuée ; pour d'autres auteurs (105-107), dans le meilleur des cas il peut suffire, dans d'autres cas il peut permettre la diminution de l'importance de la dysmorphose voire éviter le recours ultérieur à la chirurgie orthognatique.

V.1.1. Maturation psychologique de l'enfant et rééducation des fonctions

Le traitement orthodontique doit intégrer la participation active de l'enfant, il sera donc dépendant de paramètres liés à la maturation psychologique de l'enfant.

Classiquement cette maturation comprend plusieurs stades (108) :

- les stades prégénitaux de 0 à 3 ans qui ne concernent pas la période orthodontique ;
- les stades génitaux de 3 ans à la puberté qui comprennent 2 périodes :
 - la période du complexe d'Œdipe, qui a «un rôle fondamental d'organisateur central de la personnalité », nous dit Pelosse (109),
 - la période de latence ; ce stade est un stade de consolidation où la résolution des conflits œdipiens permet sa socialisation et favorise l'appropriation des processus cognitifs entre 6 à 10 ans pour les psychanalystes. Cette période, se situant dans un contexte favorable, concerne directement l'orthodontiste et les traitements précoces ;
- la puberté ; à ce moment l'enfant doit s'adapter à ses modifications physiques dans un processus de recherche identitaire au cours de l'adolescence qui ne va pas sans une opposition à l'autorité parentale (le plus fortement) ou du thérapeute. Le passage de l'enfance à l'adulte jeune s'accompagne d'une exacerbation de la perception de l'image corporelle plus ou moins forte, le traitement ODF s'inscrit pleinement dans ces conditions qui peuvent soit le faciliter soit provoquer un rejet temporaire ou définitif.

La correction des parafonctions faisant appel à un processus cognitif volontaire se fait préférentiellement lors de la période de latence (entre 6 et 10 ans) mais elle doit aussi tenir compte de la maturation psychomotrice de l'enfant. La réalisation d'une rééducation doit s'adapter aux possibilités de l'enfant :

- acquisition de la coordination des mouvements ;
- caractéristiques (force, rapidité, précision) et durée des exercices musculaires demandés ;
- possibilité de compréhension, de reproduction et de différenciation des exercices.

La bonne acquisition de schémas moteurs fonctionnellement normaux ne peut se faire que lorsque toutes les conditions favorables sont réunies et il faut bien différencier dans l'action potentielle du traitement ODF ce qui est apporté par l'action purement mécanique du dispositif orthodontique de ce qui est lié à la rééducation volontaire de l'enfant.

Il faut savoir surseoir temporairement à un traitement lorsque les facteurs psychologiques, psychomoteurs, psychosociaux ou l'absence d'une hygiène bucco-dentaire correcte conduisent à un échec dont les conséquences seront pires que l'absence de traitement.

La chronologie de la maturation psychique et de la croissance de l'enfant suit un schéma qui s'apparente à une série d'échelles dont on connaîtrait à peu près le nombre, la nature et l'espacement des barreaux mais sans qu'un lien précis puisse être établi entre elles, quand il n'y a pas carrément une totale indépendance.

Âge et âge squelettique présentent de fortes distorsions (109), maturation osseuse et croissance squelettique sont corrélés mais les travaux de Bonnefont (110) montrent lors d'une étude effectuée sur 230 patients qu'il y a indépendance entre croissance faciale mesurée avec des paramètres céphalométriques (ex. : condylion-gnathion pour la mandibule) et croissance staturale ; cette étude apporte un regard critique sur l'utilisation de la radio du poignet comme marqueur de la croissance faciale. Loreille (54), relatant les résultats des prix Nobel 1995 de médecine (Nuesslein-Vohlard C, Wieschaus EF, Lewis EB) et de Suzanne, note que si l'action du génome domine très largement celle de l'environnement dans la croissance, celle de ce dernier est très réelle ; ceci est démontré par des coefficients de corrélation très différents lorsque l'on suit la croissance de deux groupes jumeaux (54) élevés les uns sous le même toit contrairement aux autres.

Ces considérations amènent à différencier la date d'intervention des traitements orthodontiques liés à la croissance ou aux fonctions oro-faciales selon le(les) facteur(s) dont dépendent les dysmorphoses.

Les troubles des fonctions oro-faciales doivent être corrigés par rééducation au plus tôt dès que l'environnement nécessaire à cette correction est compatible avec l'acquisition par l'enfant des procédures correctives, toutefois l'importance de la dysmorphose (dûment constatée) peut justifier soit une simple correction de la morphologie coronaire (par soustraction ou addition) soit l'utilisation d'un dispositif orthopédique passif visant à rediriger les masses musculaires ou la position mandibulaire temporairement (ex. : repositionnement lingual) avec un contrôle régulier et objectif des résultats acquis.

V.1.2. La dysmorphose et son amplitude

Les dysmorphoses liées à la croissance ont un retentissement osseux maxillaire ou mandibulaire, l'amplitude de ces dysmorphoses n'est pas sans conséquence sur le type de traitement envisagé, ce que Proffit (111) a représenté par les « enveloppes de dysharmonie » dans deux schémas montrant le repositionnement possible de l'incisive centrale maxillaire et mandibulaire (dent en trait discontinu) dans les sens antéropostérieur et vertical vers la position idéale (dent en trait plein) :

- les flèches figurent le sens du déplacement de la dent au cours du traitement ;
- le cercle interne représente les possibilités de l'orthodontie seule ;
- le cercle intermédiaire représente les possibilités de l'orthodontie et de l'orthopédie dento-faciale ;
- le cercle externe représente les possibilités de l'orthodontie et de la chirurgie orthognathique.

Schéma de Proffit pour l'incisive maxillaire (111)

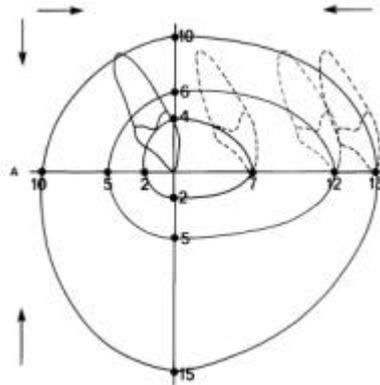
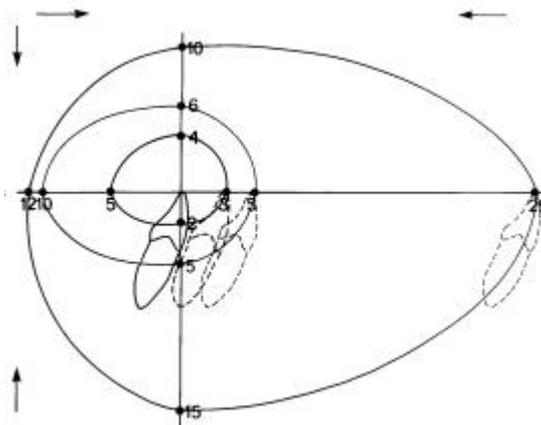


Schéma de Proffit pour l'incisive mandibulaire (111)



Ces schémas, de l'avis même des auteurs, présentent des valeurs limites qui peuvent être discutées mais reposent sur des concepts cliniquement valables. Ces auteurs insistent aussi sur le rôle cosmétique de l'ODF lorsque l'orthodontie ou l'orthopédie sont utilisées, les dents supportent les tissus mous et il est couramment admis que dans les traitements d'orthopédie l'essentiel du déplacement est imputable non pas à la croissance des bases osseuses mais à une croissance adaptative de l'interface osseuse alvéolaire.

V.2. Le traitement précoce

L'importance de la dysmorphose et la possibilité d'utiliser la croissance ne peuvent-elles pas justifier une intervention orthopédique précoce ?

Comme le signalent Lautrou et Salvadori (112), la compensation dento-alvéolaire consécutive à un traitement orthopédique de classe II effectué en absence de croissance mandibulaire ne doit pas masquer l'échec thérapeutique. Ces auteurs invoquent aussi le principe d'efficacité thérapeutique dans le traitement précoce des classes II, pour eux « le concept du traitement précoce implique deux phases thérapeutiques distinctes : une phase précoce, dite orthopédique, et une phase tardive en denture adulte, dite orthodontique. Ces deux phases, ou étapes, sont séparées par une phase d'interruption ou de surveillance plus ou moins longue, en fonction de la date de début de traitement ».

Pancherz (113), tenant compte des possibilités de remodelage de l'anatomie articulaire temporo-mandibulaire, repousse les limites de la capacité adaptative de la croissance jusqu'au jeune adulte dans les classes II ; toutefois cet auteur se situe dans le cadre de l'utilisation d'un dispositif orthopédique fixe particulier (les bielles de Herbst), utilisable en denture définitive, et préconise les appareils fonctionnels classiques en denture mixte chez l'enfant et l'adolescent.

Le principe d'efficacité thérapeutique consiste à choisir le traitement minimisant le plus le coût thérapeutique pour les résultats atteignables escomptés, la notion de coût intègre les contraintes physiques, psychiques et financières subies par le patient, ce que résumant les mots de Julien Philippe cités par Bassigny « Dans le cadre des traitements en denture mixte il faut frapper fort pendant un temps bref » (4).

V.2.1. Définition

Le traitement précoce correspond à une étape où les modifications liées à la croissance et à la mise en place des structures dento-faciales sont importantes, le praticien cherche à exploiter cette potentialité pour favoriser croissance et évolution dentaire dans des conditions optimales. On peut noter que ce genre de traitement, intéressant plus particulièrement des enfants jeunes, nécessite leur coopération à un moment où leur perception d'eux-mêmes n'est pas encore centrée sur leur image vis-à-vis de l'extérieur (107,114), l'entourage y étant beaucoup plus sensible.

V.2.2. Utilité du traitement précoce, mythe ou réalité ?

L'étude de Dann *et al.* (114) effectuée sur une population randomisée de 208 patients de Caroline du Nord âgés de 7 à 15 ans, patients en classe II (surplomb supérieur à 4,5 mm, âge moyen de 9,3 ans SD 1,1 an, surplomb moyen 8,3 mm SD 2,0 mm n = 108 pour le groupe I et pour le groupe II, âge moyen de 11,4 ans SD 1,6 an, surplomb moyen 7,1 mm SD 2,1 mm), montre clairement l'indifférence des jeunes patients à leur image et l'indépendance de cette perception avec les résultats du traitement.

L'étude effectuée par une équipe de l'université de Floride (107) sur une population randomisée de 168 enfants et leurs parents ayant été traités soit avec des tractions extra-orales soit avec un appareil fonctionnel de type Bionator en fin de denture mixte montre que les parents sont plus concernés que les enfants par l'appareil ; il convient aussi de noter qu'un enfant sur deux n'accordait pas d'importance particulière aux problèmes dentaires avant l'appareil alors qu'il y a 100 % de réponses favorables à la question « avoir une visite régulière chez le dentiste est-il important ? » et des scores supérieurs à 80 % de oui à la question « les appareils vous aideront-ils à avoir moins de problèmes dentaires plus tard ? » Cette étude semble surtout montrer l'importance que l'orthodontiste doit accorder à l'entretien de motivation puisque moins de la moitié des enfants avouaient porter correctement l'appareil et 1/3 perdre ou casser l'appareil pour embêter leurs parents ou l'orthodontiste.

Pour Tulloch *et al.* (115) dans les cas de classe II rien ne permet d'affirmer qu'un traitement précoce va forcément diminuer la dysmorphose *in fine* ou qu'un patient plus âgé doit obligatoirement être traité chirurgicalement. Cette étude randomisée concerna 500 patients de classe II (surplomb supérieur à 6 mm, âge inférieur à 21 ans) traités au service d'orthodontie de l'Université de Caroline du Nord depuis 1972, le succès du traitement

(sans chirurgie ou avec chirurgie) fut matérialisé par la réduction du surplomb à moins de 4 mm. Une analyse discriminante des quatre groupes (échec, succès, ODF seule, ODF + chirurgie) fut effectuée pour tester les liens entre l'importance de la malocclusion, l'âge du patient, et le succès du traitement ; bien que la liaison entre l'âge du patient et le choix du praticien fût établie aucun lien ne fut trouvé entre la qualité du résultat, l'âge du patient et la sévérité de la malocclusion.

La possibilité d'influer sur les paramètres squelettiques faciaux en agissant sur la croissance est contestée, nous disent Aelbers et Dermaut (116) après avoir effectué une méta-analyse sur la littérature antérieure à 1994 concernant les appareils fonctionnels de classe II, mais ces auteurs font remarquer que se pose un problème de fond, les données sur les populations sont parcellaires et il n'y a quasiment jamais de population témoin non traitée. Ces résultats sont en accord avec une autre analyse de la littérature faite en 1989 par King *et al.* (103). Ces auteurs, rapportant les résultats de De Vincenzo, notent que lorsque la croissance de la mandibule est augmentée en valeur absolue sur une courte période par le traitement fonctionnel, 4 ans après toute différence avec le groupe témoin non traité avait disparu.

Une autre étude fut faite en Caroline du Nord (117) sur une population randomisée ayant une classe II avec un surplomb supérieur à 6 mm chez 3 groupes d'enfants d'âge moyen de 9,4 ans (n = 61 non traités, n = 53 Bionator, n = 52 tractions extra-orales suivi de 15 mois). L'effet sur les classes II squelettiques est réel (surtout au maxillaire avec les traction extra-orales et à la mandibule avec le Bionator) mais rien ne peut être dit sur la pérennité des corrections obtenues, la croissance des classes II présente une très grande variabilité et il s'avère dans ces conditions impossible de répondre à la question « quel est le meilleur moment pour démarrer le traitement fonctionnel ? »

Cette même équipe (118) tentait de répondre à cette question en recontrôlant en 1998 les patients de cette précédente étude (117), la croissance des classes II présentait toujours une très grande variabilité, aucune différence ne put être notée entre le groupe ayant eu un traitement fonctionnel et tout de suite après un traitement multibague et le groupe ayant eu seulement le traitement multibague, mais le groupe ayant eu un traitement précoce présentait moins de cas chirurgicaux que le groupe témoin. Ces auteurs pensent que la décision de traitement orthodontique précoce dans les cas de classe II répond plus à des critères liés à l'expérience du praticien ; cet avis se rapproche de l'étude faite par King *et al.* (119) qui démontrent que le traitement interceptif des classes II est plus considéré par les orthodontistes comme une façon de réduire la difficulté du cas et non de surseoir à la phase de multibague ultérieure.

Pancherz (120) dans un article d'analyse rigoureuse sur l'utilisation des bielles de Herbst depuis 20 ans illustre parfaitement l'ambiguïté du traitement précoce orthopédique avec cet appareil. Il explique que si l'effet orthopédique est démontré il n'est que temporaire et doit être suivi d'une phase de contention (avec un appareil fonctionnel classique par exemple) des résultats acquis et que de toute façon, la stabilité à long terme est directement dépendante de la qualité de l'engrènement dentaire (ce que Petrovic cité par Chateau (2) appelle « comparateur occlusal » tout en soulignant son importance).

Quoi qu'il en soit, définir l'âge du début de traitement apparaît plus comme une définition de la mise en œuvre optimale de techniques thérapeutiques destinées à corriger les

dysmorphoses objectivées lors du diagnostic, pour cette raison nous reprendrons le plan suivi par Vesse (121) suivant la description des anomalies dans les trois sens de l'espace tout en étant conscient du fait que ces dysmorphoses sont rarement isolées dans la réalité clinique.

V.3. L'âge du traitement en fonction de la dysmorphose

V.3.1. Sens transversal

Les anomalies du sens transversal sont le plus souvent d'origine fonctionnelle (94) liées à une position basse de la langue associées ou non avec un tic de succion ou une respiration buccale (38). Avec l'endo-alvéolie d'origine alvéolaire le traitement doit être effectué le plus tôt possible (122,123), en denture temporaire, lorsque les bases osseuses maxillaires sont concernées le traitement suppose une disjonction intermaxillaire (122,124), ce qui ne peut se faire trop tôt (avant 8 ans) en raison des conséquences possibles sur les sutures de la base du crâne (125) et de la nécessité d'un ancrage dentaire solide sur les dents de 6 ans.

V.3.2. Sens vertical

— *Infraclusion*

Lorsqu'elle est d'origine alvéolaire elle correspond à l'interposition entre les arcades d'un doigt, de la lèvre, de la langue ou d'un objet entre les arcades (40) ; cette habitude nocive doit cesser au plus tôt et un dispositif fonctionnel peut être envisagé pour empêcher l'interposition de l'élément causal pendant quelques mois ; cette intervention peut être débutée en denture temporaire (126) avec une rééducation avec ou sans appareillage.

En revanche lorsqu'elle est d'origine basale une intervention visant à limiter l'éruption dentaire et la croissance maxillaire peut être envisagée précocement bien que, nous disent Vig et Fields (126), «ce type d'anomalie requière souvent l'intervention de la chirurgie orthognatique ». Bazzucchi *et al.* (127) relatent toutefois une modification de la croissance verticale faible mais significative chez des patients présentant une béance antérieure sur un schéma facial hyper divergent (29 patients traités âge moyen 11 ans 1 mois \pm 3 ans 1 mois, 29 patients non traités âge moyen 11 ans 0 mois \pm 3 ans 1 mois), le traitement consista à utiliser une plaque d'ingression molaire avec aimants pendant 8 mois puis un traitement multibague pendant 3,6 ans.

Une autre étude (128) fut effectuée sur 127 patients non traités suivis longitudinalement pendant 3 ans. Dans le groupe prépubère (n = 44) suivi de 7 ans à 10 ans 50 % des béances ont disparu spontanément, dans le groupe pubère (n = 33) suivi de 11 à 14 ans 49 %, et 44 % dans le cas des patients suivis de 14 à 21 ans (n = 50) ; ces auteurs effectuèrent une simulation sur un autre échantillon de 35 sujets ayant une béance suivie depuis 2 ans et firent une prévision qui s'avéra exacte à 79 % pour le groupe prépubère (n = 14), 80 % pour le groupe pubère (n = 15) et 100 % pour le groupe postpubère (n = 6).

Par consensus professionnel il est admis que la macroglossie est évoquée dans l'étiologie des béances antérieures ou latérales et peut nécessiter une glossoplastie au plus tôt à l'adolescence.

— *Supraclusion*

Nous ne considérons ici la supraclusion que comme une dysmorphose isolée, chez le sujet en classe I.

- soit la supraclusion résulte d'une altération de la dimension verticale postérieure et sa correction revient à favoriser l'égression des secteurs postérieurs et doit être réalisée en denture mixte ;
- soit la supraclusion est une conséquence de l'égression exagérée des dents antérieures et son traitement reste l'apanage des techniques multibagues, qui seules peuvent réaliser un mouvement d'ingression, et doit se faire plutôt en denture adulte jeune.

V.3.3. Sens antéropostérieur

— *Classe I*

- Les dents incluses

L'incisive centrale supérieure est le plus souvent incluse car bloquée par la présence d'un germe surnuméraire ou à la suite d'un trauma, l'avulsion du germe surnuméraire est alors nécessaire ainsi que la mise en place d'un dispositif de maintien d'espace en denture mixte. Pour Bruks et Lennartsson (129), étudiant *a posteriori* 50 canines incluses, 1/3 des cas auraient pu être évités s'ils avaient été dépistés tôt et l'avulsion de la canine temporaire effectuée.

L'extraction des canines temporaires peut être envisagée dès lors que la position de la canine définitive présente un risque de résorption pour l'incisive latérale et que la moitié de sa racine est constituée, entre 10 et 13 ans pour Jacobs (130).

Plus généralement, l'avulsion de la dent temporaire en réinclusion s'avère nécessaire avec la mise en place de dispositifs de maintien d'espace pour permettre l'évolution normale de dents définitives (105), l'opportunité de la pose d'un maintien d'espace ou de la mise en place orthodontique de la dent définitive doit alors être discutée.

- Les dents absentes ou hypoplasiques

Dans les cas d'agénésie, soit il est décidé de fermer l'espace et de laisser évoluer la dent définitive distale en position mésiale soit il est décidé de réouvrir l'espace, dans les deux cas la surveillance orthodontique doit être effectuée au plus tôt en recherchant le plus souvent la symétrie. La décision de maintien d'espace ou d'intervention orthodontique est guidée par « des facteurs autres que l'évidence », nous dit Brothwell (131) après avoir effectué une analyse exhaustive de la littérature parue sur le sujet antérieurement à 1996.

- Les encombrements

Dans les cas d'encombrement les extractions systématiques en série sont le plus souvent évoquées comme une thérapeutique de choix en présence d'une classe I dentaire, un surplomb et un recouvrement incisifs quasi normaux associés à un encombrement voisin de 10 mm ou plus faible lorsque les incisives sont en position protrusive, nous disent Baumrind *et al.* (132). Ces auteurs réalisèrent une analyse *a posteriori* pour connaître les raisons ayant motivé ces extractions sur une population randomisée de 148 patients dont fut extrait un échantillon de 51 patients avec extractions et 21 sans extraction.

Une autre étude conduite par Wagner et Berg (133) sur 20 sujets âgés de $8,2 \pm 1,15$ ans et 20 sujets âgés de $11,6 \pm 1,9$ ans présentant les critères précédents et un encombrement minimum équivalent à une prémolaire montra que le groupe ayant eu les extractions

précoces vit le temps de traitement multibague significativement réduit et que dans les deux cas les seules extractions suffirent à significativement diminuer l'indice PAR.

— *Classe II*

L'allongement inconsidéré de la phase d'interruption avec les risques de récurrence que cela comporte, une typologie défavorable conduisent Lautrou et Salvadori (112) à réserver le traitement orthopédique des classes III en période de croissance importante avec une typologie méso ou brachyfaciale en absence de DDM importante, juste avant le pic de croissance pubertaire. En d'autres termes ces auteurs préconisent une intervention de préférence au moment de l'évolution des dents définitives des secteurs latéraux de telle sorte que la fin du traitement orthodontique arrive après le pic pubertaire alors que l'essentiel de la croissance est effectué.

Le traitement de la classe III avec forte DDM (nécessitant des extractions) pourra comporter une phase orthopédique si l'importance de la dysmorphose ne permet pas la correction avec la seule orthodontie ou que l'amplitude du déplacement attendu avec la chirurgie orthognatique est trop importante, dans ce dernier cas une intervention très précoce peut être envisagée.

Le traitement de la classe II2 comporte comme préalable le redressement des dents antérieures par vestibuloversion et correction de la supraclusion afin de supprimer le verrouillage incisif de la mandibule. Cette intervention, de courte durée (quelques mois), doit intervenir le plus tôt possible en denture mixte stable, elle aboutit à une occlusion de type classe III qui doit être considérée et traitée comme telle.

À l'exception des cas où un remodelage coronaire serait susceptible de favoriser l'apparition d'une occlusion de classe I, dans tous les autres cas, non décrits plus haut, le traitement des classes II doit débiter au plus tôt en denture adolescente stable.

Tableau 2. Synthèse des articles portant sur le traitement des classes II.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
<i>Mills, 1991 (134)</i>	Fraenkel Andresen	Méta-analyse sur 26 articles antérieurs à 1996 (USA, Angleterre et Scandinavie) sur les valeurs céphalométriques (SNA, SNB, ANB, ANS, SN/Pg, Co/Ar-Gn, SN-MP, Ht. Fac. Ant., Ht. Fac. Inf.)	Témoïn : reconstitué à partir d'échantillons de classe II non traités Étude : échantillons publiés	Pas d'effet de frein sur la croissance maxillaire avéré Augmentation du sens vertical et légère augmentation de la mandibule
<i>Livieratos, 1995 (135)</i>	Bionator Multibague Edgewise-Tweed	Analyse discriminante sur chaque groupe 56 valeurs céphalométriques mesurées	96 patients au départ traités soit avec interception et multibague soit multibague seul dont 19 avec chgt de plan de traitement 25 cas en 2 étapes 28 cas en 1 étape	L'interception a donné de bons résultats dans 75 % des cas avec un taux de croissance mandibulaire légèrement augmenté dans les cas en 2 étapes Pas de différence squelettique visible entre les 2 groupes Les résultats des 15 % de cas les plus sévères sont très irréguliers
<i>Courtney, 1996 (136)</i>	Harvold Fraenkel	Test de Duncan pour détecter la différence intergroupe, sur 35 valeurs céphalométriques maxillaires, mandibulaires et crâniennes Durée 18 mois	Population de 50 classe I (10 ans à 13 ans, âge moyen 11,6 ans) Fraenkel n = 13 Harvold n = 12 CIII non traité n = 17	Effets dento-alvéolaires avec faible ouverture de l'angle de la base du crâne statistiquement avec le Fraenkel Linguoversion incisive des cas traités et diminution du surplomb Augmentation de la dimension verticale plus sensible avec le Harvold qui vestibuloverse plus les incisives que le Fraenkel
<i>McNamar a, 1996 (12)</i>	Tractions extra-orales (TEO) avec multibague, Fraenkel	Étude statistique rétrospective (méthode Scheffe de comparaison multiple) 28 valeurs céphalométriques	277 patients (8 ans à 10 ans 11 mois, âge moyen 9 ans) en classe II au départ après exclusion Fraenkel n = 100 (âge de début 9,1 ans, 24 mois de traitement) TEO n = 75 (9,0 ans, 21 mois) Sans traitement n = 41 (9,2 ans 26 mois)	Le Fraenkel a peu d'effet sur la croissance maxillaire contrairement à l'effet de frein des TEO tout à fait visible Augmentation modeste de la longueur mandibulaire avec le Fraenkel, mais aussi avec les TEO Légère vestibuloversion incisive inférieure avec le Fraenkel et linguoversion incisive supérieure avec les TEO

Tableau 2 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes II.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
<i>Cura, 1997 (137)</i>	Appareil de Bass (associe TEO et fonctionnel) 6 mois de traitement	Test statistique Mann-Whitney sur 21 valeurs céphalométriques	Population n = 60 Patients traités : filles 11,9 ans ± 1,6 n = 14 Garçons 12,1 ± 1,6 n = 13 Patients non traités : filles 11,7 ans ± 1,5 n = 6 Garçons 11,9 ans ± 1,2 n = 14	Recul du point A et effet de frein sur la croissance maxillaire Diminution du surplomb incisif et correction de la classe II molaire Distalisation de l'arcade maxillaire sans version incisive Augmentation de la dimension verticale sans bascule du plan d'occlusion
<i>Witt, 1999 (138)</i>	Bionator et TEO Bionator modifié Wurzburg (avec élastique d'intercuspidation nocturne) et TEO	Test statistique Mann-Whitney sur 4 valeurs céphalométriques (SNA, SNB, ANB, convexité faciale)	Âge moyen 11,6 ± 0,5 ans Bionator et TEO n = 43 Bionator modifié n = 20 Sans traitement n = 28	Le port nocturne du Bionator en occlusion forcée pendant la nuit avec les TEO double les effets Bionator avec TEO classique en évitant sa désinsertion nocturne
<i>Morris, 1998 (139)</i>	Bass Bionator Twin block	Analyse de variance de 21 valeurs céphalométriques des tissus mous Fusion d'images 3D de la face avant et après traitement	Population n = 78 Bass n = 13 (7 garçons 6 filles) Bionator n = 18 (9 garçons 9 filles) Twin block n = 16 (6 garçons 10 filles) Sans traitement n = 20 (13 garçons 7 filles)	La protrusion de la lèvre inférieure et sa longueur augmentent dans tous les groupes traités, ainsi que la hauteur faciale inférieure Les variations intragroupe restent grandes Le surplomb incisif diminue mais la position de la lèvre supérieure reste stable Les modifications du profil cutané sont le plus sensibles avec le Twin block, contrairement à l'appareil de Bass qui ne montre pas de modifications statistiquement probantes

Tableau 2 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes II.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
Keeling, 1998 (140)	Bionator TEO et plaque de désengrènement Traitement 2 ans maximum, contention de 6 mois (port nocturne de l'appareil) puis contrôle 6 mois après dépose totale	Analyse de variance de chaque sous-groupe	Population randomisée de 360 sujets : Bionator n = 79 TEO n = 92 Sans traitement n = 70 Avec contention : Bionator n = 34 TEO n = 44 Sans contention : Bionator n = 41 TEO n = 41	La classe II dentaire est corrigée dans tous les cas traités, par recul des dents postérieures Le surplomb incisif est diminué et le décalage des bases apicales -Les changements squelettiques essentiellement attribuables à la croissance mandibulaire sont stables après 1 an de traitement, mais les mouvements dentaires récidivent
Ghafari, 1998 (141)	Fraenkel TEO	Analyse de variance et covariance pour évaluer les différences entre groupes Suivi longitudinal de 7 ans 2 mois à 13 ans 4 mois en moyenne	Population n = 84 dont on retient 63 Fraenkel n = 28 dont 15 ont arrêté le traitement TEO n = 35 dont 6 ont arrêté le traitement, Pas de groupe sans traitement	Relations molaires et canines sont plus améliorées avec les TEO, le Fraenkel a plus d'effet expansif sur les arcades et corrige plus le surplomb incisif par linguoversion maxillaire Les TEO provoquent un frein de la croissance maxillaire et une rotation postérieure mandibulaire L'efficacité du traitement chez des enfants préadolescents est aussi bonne que chez des enfants plus jeunes
Lund, 1998 (142)	Twin block	Analyse de 26 valeurs céphalométriques par régression multiple	Patients traités : n = 36 âge moyen 12,4 ans pendant une durée de 0,9 année Non traités : n = 27 âge moyen 12,1 ans suivis pendant 1,2 année	La longueur mandibulaire est significativement augmentée (Ar-Pog) et SNB augmente aussi, SNA ne change pas mais les incisives mandibulaires sont vestibuloversées, les incisives maxillaires sont linguoversées et les molaires inférieures sont égressées

Tableau 2 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes II.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
<i>Ghafari, 1998 (143)</i>	TEO comparée avec Bionator Fraenkel	Comparaison effectuée à la demande du NIH en 1987 dans 3 universités des USA : Caroline du Nord (traitement de 15 mois), Floride (durée de traitement variable 24 mois maximum), Pennsylvanie (durée 24 mois)	Population randomisée mais pas de précision sur les échantillons	Résultats des différents appareils identiques aux résultats vus plus haut Les décalages des bases squelettiques apparaissent diminués La stabilité des résultats est garantie 1 an après sans contention L'âge d'intervention n'est pas un critère influant sur le résultat
<i>Altenburger, 1998 (144)</i>	Activateur Van Beeck, traitement de 4 à 31 mois (médiane 9 mois) Activateur Herren, traitement de 6 à 9 mois (médiane 7 mois)	Calcul de valeurs moyennes	Patients traités avec activateur Van Beeck n = 39 âge de 8 ans 9 mois à 13 ans 4 mois (médiane = 11 ans 4 mois) Patients traités avec activateur Herren : n = 27 âge de 9 ans 2 mois à 12 ans 3 mois (médiane 10 ans 4 mois) Pas de groupe témoin, il est calculé à partir de valeurs publiées dans la littérature	Résultats équivalent aux résultats observés habituellement avec le Bionator
Illing, 1998 (145)	Activateur de Bass, Bionator et Twin block	Analyse de variance des groupes de 28 valeurs céphalométriques	47 patients traités (avec Bionator n = 18 âge moyen 11,8 ans SD 1,5 Twin block n = 16 âge moyen 11,5 ans SD 1,5 Bass n = 13 âge moyen 12,5 ans SD 1,8) pendant 9 mois groupe de contrôle n = 20 âge moyen 11,2 ans SD 1,7)	Les valeurs squelettiques et dento-alvéolaires sont modifiées par les traitements Tous les appareils ont provoqué une avancée de Pog par rapport au groupe témoin, plus sensible avec le Twin block La dimension verticale inférieure est augmentée, l'appareil de Bass et sa TEO montrent la plus faible augmentation Bionator et Twin block linguoversent l'incisive maxillaire et le Bionator éverse la zone labiale inférieure

Tableau 2 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes II.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
<i>Ehmer, 1999 (146)</i>	Balters Activateur U-bow Durée du traitement 15 mois	Étude basée sur la comparaison (ANOVA) d'échantillons sélectionnés en Allemagne et aux USA basée sur la comparaison de 12 valeurs céphalométriques	Groupes traités n = 26 université de Munster n = 53 université de Caroline du Nord groupe non traité n = 61 université de Caroline du Nord	9 paramètres squelettiques montrent que les trois groupes présentent des analogies permettant une coopération internationale Un effet mandibulaire des appareil fonctionnels utilisé est observé
<i>Nelson, 2000 (147)</i>	Multibague (Begg) avec élastiques de classe II (durée de l'observation 1,3 an) Bielles de Herbst (durée de l'observation 0,5 an de traitement puis une période de contention de 6 mois avec un activateur)	Calcul des moyennes différence entre groupes évaluée avec le test t de Student et l'association entre les variables est évaluée avec le coefficient de Pearson Les valeurs de l'analyse de Pancherz sont utilisées	Traitement en Begg n = 18 Avec les bielles de Herbst n = 18	La part squelettique de la réduction du surplomb incisif est de 4 % avec le groupe traité en Begg et 51 % avec le groupe des bielles de Herbst La correction molaire est identique dans les deux cas
<i>Toth, 1999 (148)</i>	Twin block Fraenkel Durée de l'observation 16 mois	Analyse de variance des groupes et la différence entre groupes est évaluée avec le test de Tukey	Fraenkel n = 40 âge moyen 10 ans 5 mois Twin block n = 40 âge moyen 10 ans 2 mois Sans traitement n = 40 âge moyen 9 ans 11 mois	Linguoversion et égression incisive maxillaire dans les deux cas Effet prépondérant dento-alvéolaire, distalisation molaire maxillaire et augmentation de la hauteur de l'étage inférieur avec le Twin block Effet à prépondérance squelettique avec le Fraenkel

— *Classe III*

Le diagnostic différentiel doit distinguer la classe III du proglissement, en cas de proglissement le traitement est étiologique et consiste à supprimer la cause soit par remodelage coronaire soit avec un dispositif orthodontique. Le traitement est à démarrer au plus tôt et dure seulement quelques mois.

Les classes III squelettiques peuvent avoir deux origines, l'héréditaire ou la dysfonction oro-faciale (97).

Le traitement orthopédique des classes III d'origine fonctionnelle s'apparente soit à un traitement étiologique et fait appel à la rééducation des fonctions oro-faciales avec, par consensus professionnel, en cas de signe évident de macroglossie (langue marginée, diastèmes, béance) une indication de glossoplastie au plus tôt à l'adolescence, il doit donc être considéré comme tel, soit il recourt à l'avancée maxillaire en utilisant le masque facial

de Delaire. Le masque facial de Delaire doit donc être utilisé le plus précocement possible et idéalement selon son créateur à 10 ans (149).

Les classes III d'origine héréditaire intéressent soit la mandibule (prognathisme mandibulaire) soit le maxillaire (brachygnathie maxillaire) (150). Le masque de Delaire présente aussi l'avantage de pouvoir être utilisé tôt contrairement à des dispositifs fonctionnels associant tractions extra-orales mandibulaires et appareil fonctionnel bimaxillaire, nous disent Battagel et Orton (151).

La brachygnathie maxillaire se traite avec expansion maxillaire mais toujours avec une avancée maxillaire et se ramène au traitement orthopédique des classes III d'origine fonctionnelle, la disjonction intermaxillaire préalable dicte la date de début de traitement. Le prognathisme mandibulaire recourt à l'action frénatrice de la fronde occipito-mentonnière, cette technique aux résultats inconstants (150) doit être utilisée dès le plus jeune âge et pendant plusieurs années pour être efficace. Son effet dangereux potentiel pour l'ATM au bout de quelques mois par compression méniscale et son action aléatoire lui font préférer la chirurgie orthognathique en denture définitive adulte en fin de croissance pour son efficacité thérapeutique.

Les classes III d'origine purement dentaire doivent être commencées au plus tôt en denture adolescente stable pour se terminer idéalement en denture adulte jeune stable, toutefois un dispositif de maintien d'ancrage en denture mixte doit être placé afin d'éviter une aggravation de la classe III et une rétention de germes dentaires.

À l'exception des cas où un remodelage coronaire serait susceptible de favoriser l'apparition d'une occlusion de classe I, dans tous les autres cas, non décrits plus haut, le traitement des classes III doit démarrer au plus tôt en denture adolescente stable.

Tableau 3. Synthèse des articles portant sur le traitement des classes III.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
Battagel, 1995 (151)	Masque de Delaire TEO mandibulaire sur plaques amovibles bimaxillaires (Orton)	Analyse discriminante validée <i>in</i> Battagel, 1994 (152) pour sélectionner les groupes à partir de 53 mesures céphalométriques et dentaires	Population n = 113 Classe III Appareil Orton n = 44 (12,4 ± 2,0 ans) durée 2,1 ± 1,2 ans Masque de Delaire n = 39 (âge 10,8 ± 1,8 ans) durée 2,0 ± 1,0 ans Non traités n = 30 (âge 12,4 ± 2,1 ans) durée 3,0 ± 1,6 ans	Effets similaires des deux appareils Redressement des incisives mandibulaires et rotation antérieure de la mandibule Avancée maxillaire observable seulement avec le masque de Delaire qui peut être utilisé plus tôt
Ngan, 1997 (153)	Masque de Delaire et disjoncteur intermaxillaire pendant 6 à 9 mois	Moyennes et pourcentages	Cas traités n = 20 classe III (âge 8,2 ± 1,3 ans –6,0 ans à 9,2 ans) suivis pendant 4 ans après traitement	Les corrections sont stables 2 ans après dépose Une surcorrection est nécessaire au niveau molaire et surplomb pour compenser la récurrence Pas d'influence sur l'ATM La direction de la force appliquée est importante (30° en bas et en avant par rapport au plan occlusal dans la zone canine)
Kapust, 1998 (154)	Masque de Delaire Disjoncteur intermaxillaire	Test t de Student pour différencier les groupes	Population n = 63 classe III (38 garçons 25 filles) 4 à 7 ans n = 15 7 à 10 ans n = 32 10 à 14 ans n = 16 Groupe de contrôle 160 patients (issus du <i>Bolton Longitudinal Growth Study</i> Cleveland Ohio : 16 garçons, 16 filles âgés de 4, 6, 8, 10, 12 et 14 ans)	Effet squelettique par descente et avancée du maxillaire et rotation postérieure mandibulaire Effets squelettiques plus importants chez les patients jeunes bien qu'il n'y ait pas de grosses différences en fonction de l'âge La disjonction favorise l'action du masque de Delaire

Tableau 3 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes III.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
Ngan, 1998 (155)	Masque de Delaire (élastiques 380 gf par côté 12 h/24 h) Disjoncteur intermaxillaire (disjonction rapide)		Population n = 20 (âge 8,4 ± 1, ans suivis pendant 2 ans après dépose)	Augmentation du diamètre intercanin (2,2 mm) et intermolaire (2,3 mm) Récidive transversale molaire de 30 % à 45 % après 1 an Stabilité des résultats dans le sens sagittal
Baccetti, 1998 (156)	Étude rétrospective des appareils fonctionnels de classe III (Type Orton) en denture mixte	Test U de Mann Whitney pour apprécier les différences de 14 valeurs céphalométriques	Population classe III Groupe 1 n = 20 (âge moyen 5 ans 1 mois ± 7 mois), observé à 6 ans 11 mois ± 8 mois Groupe 2 n = 16 enfants (âge moyen 5 ans 2 mois ± 8 mois), observé à 7 ans 2 mois ± 9 mois Groupe 3 n = 18 enfants (âge moyen 8 ans 2 mois ± 9 mois), observé à 9 ans 11 mois ± 12 mois Groupe non traité n = 15 enfants (âge moyen 8 ans 1 mois ± 7 mois), observé à 10 ans 1 mois ± 9 mois	Une rotation antérieure de la mandibule par croissance condylienne s'observe plus dans les groupes en dentition temporaire, bien que l'augmentation de la longueur mandibulaire soit plus faible Les sujets traités en dentition mixte ont plus une adaptation dento-alvéolaire Le traitement fonctionnel de la classe II est plus indiqué en dentition mixte
Kim, 1999 (157)	Méta-analyse sur les articles internationaux parus sur les effets du masque de Delaire et de l'expansion maxillaire et donnant des données céphalométriques chiffrées		Groupe sans expansion n = 281 (âge de 6,8 ans à 10,8 ans) Avec expansion n = 246 (âge de 7,5 ans à 11 ans)	Le groupe avec expansion produit plus d'effet squelettiques et moins d'effets alvéolo-dentaires que le groupe sans expansion Le masque est efficace chez des patients les plus jeunes en période de croissance et à un degré moindre chez les patients de plus de 10 ans La seule différence notée entre les cas avec ou sans expansion concerne l'inclinaison de l'incisive supérieure plus marquée dans les cas sans expansion

Tableau 3 (suite). Synthèse des articles portant sur le traitement des classes III.

Auteur	Appareil	Type d'analyse	Échantillon	Type d'effets
Uçüncü, 2000 (158)	Masque de Delaire Fronde pendant 11,7 mois en moyenne mentonnière et gouttière mandibulaire pendant 10 mois en moyenne	Moyennes et déviations standard pour 33 valeurs céphalométriques	Population de classe III n = 168 Traité avec fronde n = 12 (âge 11,03 ans) Traités avec masque n = 12 (âge moyen 10,72 ans)	La correction molaire et l'avancée maxillaire s'avèrent meilleures dans le groupe avec masque de Delaire Le dispositif avec fronde n'a pas d'effet avéré sur le maxillaire et n'agit que sur une mandibule en croissance, seul un effet sur la position de l'incisive inférieure (recul) est constaté

PROPOSITIONS DE RECOMMANDATIONS

L'âge optimal du traitement ne peut être fixé uniquement «en fonction de l'anomalie ». D'autres facteurs doivent être pris en compte pour le déterminer, tels que l'état général, les conditions psychiques et sociales, l'âge dentaire, le stade de croissance et de maturation, les anomalies associées.

À titre indicatif, les éléments cités ci-dessus étant supposés favorables, le groupe de travail, par consensus, estime que :

Relèvent d'un traitement en denture temporaire :

- les anomalies fonctionnelles. Leur traitement est souvent pluridisciplinaire. Le début est lié au degré de compréhension, de coopération et de maturation psychomotrice de l'enfant ;
- les anomalies de l'occlusion qui présentent une incidence fonctionnelle (pro et latérogissements mandibulaires) ;
- les anomalies des procès alvéolaires, dans certains cas ;
- les anomalies des bases osseuses.

Relèvent d'un traitement en denture mixte :

- les anomalies dentaires (traitement interceptif des dysharmonies dento-maxillaires, des inclusions, etc.) ;
- les anomalies dento-alvéolaires ;
- et certaines anomalies des bases osseuses.

Relèvent d'un traitement en denture définitive :

- les anomalies dentaires (anomalies de nombre, de forme, de position et d'évolution) ;
- les anomalies dento-alvéolaires y compris certains traitements de compensation.

DOCUMENTS ANNEXES

Figure 1

Les plans de Dreyfus, Simon et Izard

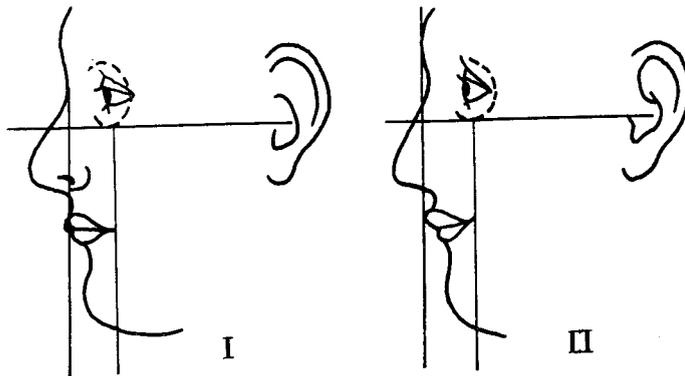
Les plans de Dreyfus, Simon et Izard sont perpendiculaires au plan de Francfort.

Le plan de Francfort cutané est pris pour référence (point sous-orbitaire sommet du tragus)

Le plan de Dreyfus passe par le point Nasion

Le plan de Simon passe par le point sous-orbitaire

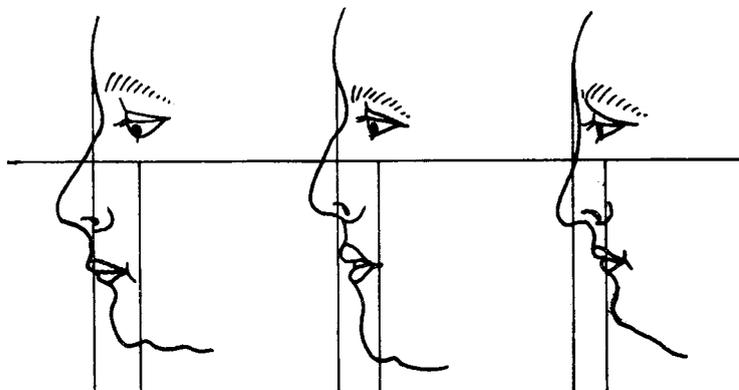
Le plan d'Izard passe par la glabelle



Situation du profil

I entre le plan de Dreyfus et le plan de Simon

II entre le plan d'Izard et celui de Simon



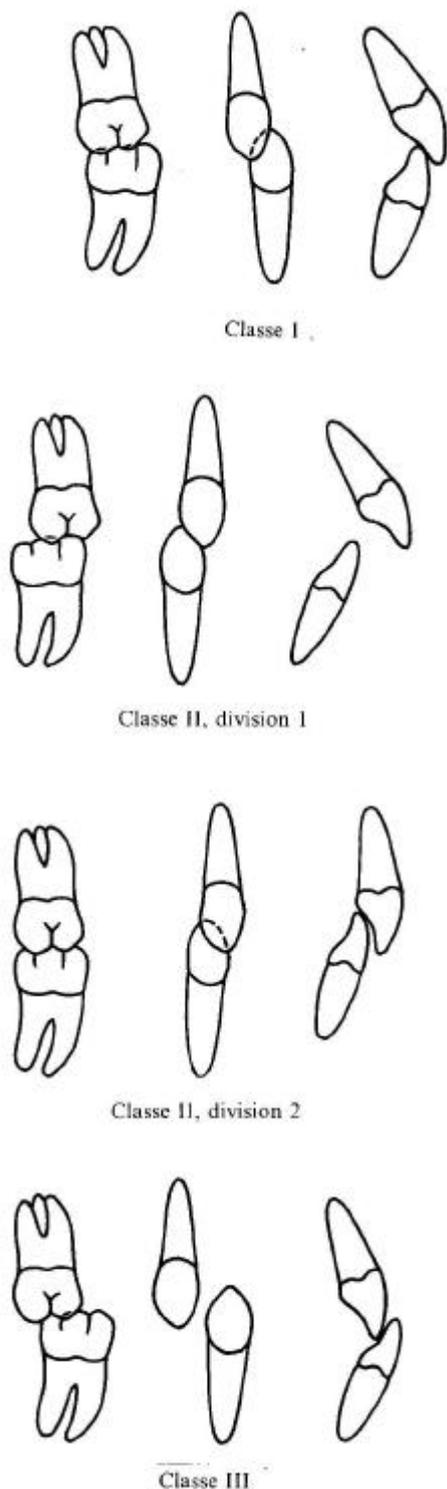
transfrontal

orthofrontal

cisfrontal

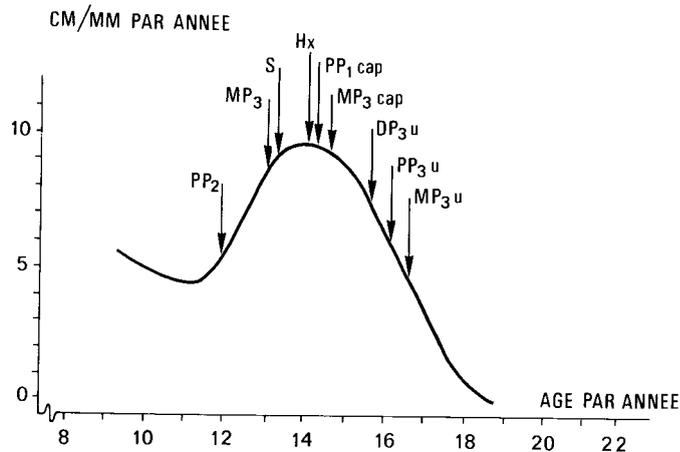
Les types de profils d'Izard (d'après G. Izard. Orthodontie. Orthopédie dento-faciale. Paris : Masson, 1950.)

Les classes dentaires d'après F. Bassigny (4) (occlusion molaire, canine et incisive)
(Figure 2)



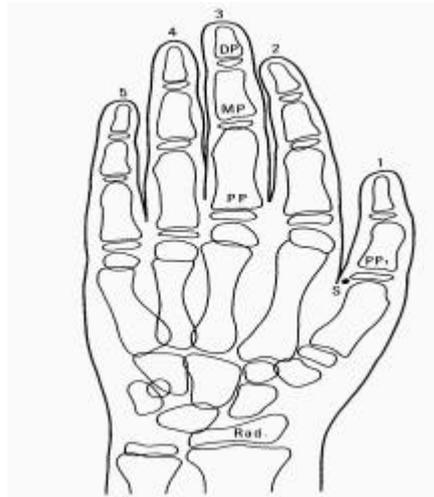
Le surplomb incisif (distance entre les bords libres des incisives centrales supérieures et inférieures, parallèlement au plan d'occlusion) normal est de 2 mm, dans le sens vertical il s'agit du recouvrement qui est aussi normalement de 2 mm.

Les stades de maturation osseuse de Björk d'après Bassigny (4)



Les stades d'ossification (4)

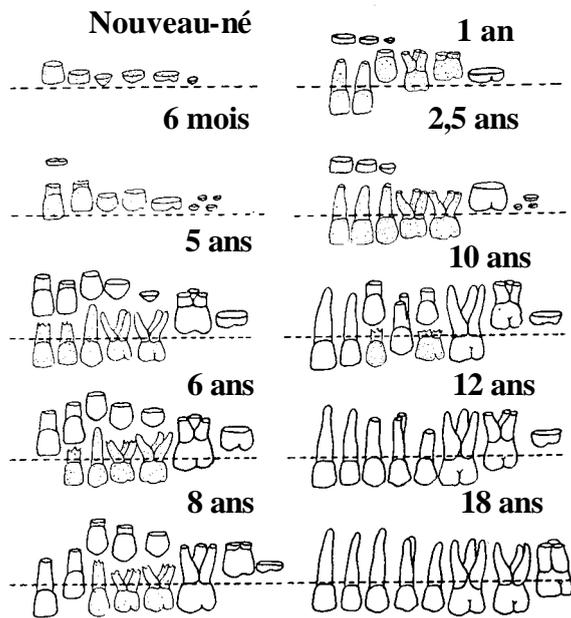
- Stade PP₂ : l'épiphyse de la première phalange de l'index est aussi large que sa diaphyse.
- Stade MP₃ : l'épiphyse de la phalange médiane du majeur est aussi large que sa diaphyse.
- Stade S : apparition du sésamoïde en regard de la face interne de la diaphyse de la première phalange du pouce.
- Stade PP_{1cap} : l'épiphyse de la première phalange du pouce déborde sa diaphyse. De plus, côté interne, elle présente un prolongement comparable à la visière d'une casquette (que l'on verrait à l'envers).
- Stade MP_{3cap} : l'épiphyse de la phalange médiane du majeur déborde sa diaphyse.
- Stade DP_{3cap} : soudure de l'épiphyse de la première phalange du majeur à sa diaphyse.
- Stade PP_{3a} : soudure de l'épiphyse de la phalange médiane du majeur à sa diaphyse.
- Stade Rad_a : soudure de l'épiphyse du radius à sa diaphyse. Fin de la croissance.
- H_x : taux maximum de croissance.



Les caractères déterminants dans la typologie de Bjork d'après Philippe et Loreille (62).

Caractères	Rotation antérieure	Rotation postérieure
1 Direction du col condyle	Trapu et dirigé en avant Allongé	Grêle et incliné en arrière
2 Image du canal dentaire inférieur	Courbe	Rectiligne
3 Angle mandibulaire	Fermé	Ouvert
4 Échancrure préangulaire	Bord inférieur de la mandibule en « rocking chair »	Existence d'une échancrure préangulaire
5 Angle interincisif	Ouvert	Fermé
6 Symphyse mentonnière Corticale osseuse	Épaisse Peu épaisse	Épaisse Mince
7 Angle postérieur entre les axes des dents de 6 ans	> 180°	< 180°
8 Hauteur de l'étage inférieur	Diminuée	Augmentée

Schéma du développement dentaire de Held cité par Chateau (2).



Les dix phases de la morphogenèse dentaire selon Démogé cité par Chateau (2).

Denture	Phase	Dents présentes ou en cours d'apparition
Lactéale ou temporaire	1 Constitution de la denture temporaire	De l'apparition des centrales temporaires à celle des 2 ^{es} molaires temporaires
	2. Denture temporaire stable	I II III IV V
Mixte	3. Constitution de la denture mixte	De l'apparition de la dent de six ans, ou du remplacement d'une centrale, à celle des latérales
	4. Denture mixte stable	1 2 III IV V 6
	5. Constitution de la denture adolescente	Remplacement des molaires temporaires et des canines temporaires
Adulte	6. Denture adolescente stable	1 2 3 4 5 6
	7. Constitution de la denture adulte jeune	Apparition des dents de douze ans
	8. Denture adulte jeune stable	1 2 3 4 5 6 7
	9. Constitution de la denture adulte complète	Apparition des dents de sagesse
	10. Denture adulte complète	1 2 3 4 5 6 7 8

Liste des points cutanés

- Glabelle : point le plus saillant de la partie inférieure du front entre les deux arcades sourcilières.
- Ophryon : point de rencontre de la ligne passant par le bord supérieur des sourcils et du plan sagittal médian, il peut coïncider avec la glabelle.
- Point sous-nasal : point cutané, à la jonction entre la lèvre supérieure et la cloison nasale, situé sur la ligne médiane.
- Prosthion : point médian, muqueux, du rebord gingival entre les incisives supérieures.
- Infradental : point médian, muqueux, du rebord gingival entre les incisives inférieures.
- Pogonion : point cutané le plus saillant du menton sur le plan sagittal.
- Gnathion : bord inférieur de la mandibule sur la ligne médiane.
- Point sous-orbitaire ou orbital : point le plus déclive du rebord inférieur de l'orbite.
- Tragion : extrémité supérieure du tragus.
- Porion : bord supérieur du conduit auditif externe.
- Point incisif : point médian situé sur une ligne passant par le bord occlusal des incisives supérieures au milieu de l'espace interincisif.

Liste des points céphalométriques sur le cliché de profil (d'après Muller L et Loreille JP)

Les points situés dans le plan sagittal médian sont impairs, les autres points sont bilatéraux, donc pairs, par convention le point gauche (point le plus près du film) sera choisi s'il existe un dédoublement.

Points médians

- Point S, selle turcique : centre de l'image de la selle turcique, estimé sur le tracé.
- Point Nasion *, N ou Na : point le plus antérieur et supérieur de la suture naso-frontale.
- Épine nasale antérieure : ENA (ANS en anglais) : pointe de l'épine nasale antérieure.
- Point A, sous-épineux : point le plus postérieur de la concavité antérieure du maxillaire située sous l'épine nasale antérieure.
- Prosthion, Pr : point le plus antérieur de la partie alvéolaire du maxillaire, entre les incisives centrales supérieures.
- Infradental, If : point le plus antérieur de la partie alvéolaire de la mandibule, entre les incisives centrales inférieures.
- Point B, sous-mentonnier : point le plus postérieur de la concavité de la zone antérieure de la symphyse mandibulaire.
- Point Pm, super-pogonion : point d'inflexion de la courbure sigmoïde, situé entre la concavité du point B et la saillie du menton. Plus proche du pogonion que de B.
- Pogonion : Pg ou Pog (éviter Po) : point le plus antérieur de la symphyse mentonnière.
- Gnathion Gn : milieu entre le point le plus antérieur et le plus inférieur de l'image de la symphyse. Il est souvent placé à l'intersection du contour osseux et l'axe Y. Ricketts utilise le gnathion céphalométrique, situé non pas sur le contour osseux, mais à l'intersection du plan facial et du plan mandibulaire.
- Point menton, Me : point le plus inférieur de l'image de la symphyse.
- Point Basion, Ba : point le plus inférieur de l'image du trou occipital, à la pointe du basi-occipital.

Point opisthion, Op : point le plus postérieur du trou occipital.

Épine nasale postérieure, ENP (PNS en anglais) : pointe de l'épine nasale postérieure, sur le palais osseux.

Points bilatéraux

Point sous-orbitaire, Or : point le plus déclive (inférieur) du rebord inférieur. Si ce point est dédoublé, le milieu du segment qui relie les deux points est utilisé.

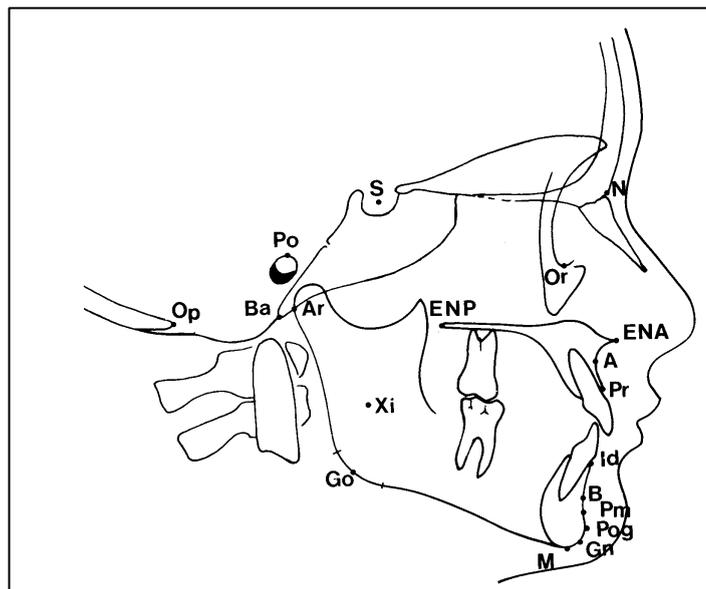
Point Gonion, Go : point équidistant entre le point le plus postérieur et le point le plus postérieur de la région de l'angle mandibulaire.

Point Porion Po : point le plus élevé du conduit auditif externe. Si l'image est incomplète, il convient de retrouver sa forme ovale complète pour placer ce point. Si l'image du CAE est invisible, prendre un point situé à 4 mm du centre des olives auriculaires, dont le bord supérieur est en contact avec le bord supérieur du CAE entouré. Cette détermination place le Porion à 2 ou 3 mm plus bas que le Porion osseux.

Point articulaire, Ar : point non défini par une structure anatomique, mais par l'intersection des projections « de la base externe du crâne et l'image de la surface postérieure des condyles mandibulaires » (Krogman et Sassouni).

Point Xi : centre de la branche montante mandibulaire (voir analyse de Ricketts).

N.B. : les définitions qui comportent l'indication : « point le plus antérieur, point le plus inférieur » sous-entendent que le crâne est orienté selon le plan de Francfort horizontal.



D'après Loreille (52)

GLOSSAIRE

Le terme désignant une anomalie quelconque est constitué de deux parties : un préfixe indiquant le sens de la déformation dans l'espace et un radical indiquant la partie touchée.

Ce terme peut être complété par un qualificatif qui précise la partie ou le côté déformé.

Les radicaux sont :

chéilie pour les lèvres

génie pour la saillie mentonnière

gnathie pour la partie basale des maxillaires et de la mandibule

alvéolie pour les arcades alvéolo-dentaires.

Les préfixes sont :

- dans le sens antéropostérieur ou sagittal

pro pour les déviations en avant de la normale

rétro pour les déviations en arrière de la normale

- dans le sens vertical

infra : trop en haut par rapport au plan d'occlusion

supra : trop en bas

- dans le sens transversal

endo : en dedans de la situation « normale »

exo : en dehors de la situation « normale »

- pour la taille

micro : plus petit que la normale

macro : plus grand que la normale

- dans le cadre des anomalies cranio-faciales

brachy synonyme de diminué

dolicho synonyme d'allongé.

On utilise aussi un qualificatif :

inférieur/supérieur, total/partiel, symétrique/asymétrique, unilatéral/bilatéral, unimaxillaire /bimaxillaire.

Une terminologie spécifique définit les relations interarcades et la position des dents.

Si on considère les relations statiques des arcades on distingue trois secteurs : un secteur antérieur et deux secteurs latéraux.

La courbe d'arcade sert de ligne de référence avec le milieu de l'arcade pour origine. Le radical clusion permet de décrire les rapports d'occlusion dans les trois sens de l'espace selon que l'on se place à l'intérieur de cette courbe (préfixe linguo à la mandibule palato au maxillaire) ou à l'extérieur (préfixe vestibulo), que l'on se rapproche du milieu (préfixe mésio) ou l'on s'en éloigne (préfixe disto), que l'on est en deçà de cette ligne verticalement (préfixe infra) ou au-dessus de cette ligne (préfixe supra). L'utilisation du terme clusion sans précision particulière désigne la position des dents inférieures par rapport à cette ligne

de référence (ex. : supraclusion indique un recouvrement des dents excessif, mésioclusion indique une dent trop en avant).

Pour qualifier les relations cinétiques des arcades, c'est-à-dire au cours du chemin de fermeture de la mandibule, les termes de glissement et de déviation sont utilisés comme radicaux ; le glissement concerne la mandibule en mouvement et la déviation sa position terminale en intercuspitation maximale. Le déplacement ou la position des milieux incisifs sont pris pour référence.

La position de référence est la position dite de relation centrée (condyles mandibulaires dans la position la plus haute et la plus reculée) en occlusion, un décalage entre cette position et la position de contact maximum des dents (intercuspitation maximale) est anormal bien qu'une tolérance de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre soit acceptable lorsqu'elle ne s'accompagne d'aucune pathologie.

Les préfixes pro et latéro sont utilisés pour le sens antéropostérieur (proglissement) et le sens latéral (latérogissement ou latérodéviation).

Les anomalies de position des dents concernent soit leur position (radical position) soit leur inclinaison axiale (radical version), soit leur rotation (radical rotation) par rapport à leurs axes théoriques (axial, mésiodistal, vestibulolingual) sur la courbe d'arcade qui sert de référence, le plan horizontal est matérialisé par le plan d'occlusion.

REFERENCES

1. Monnier J, Deschamps JP, Fabry J, Manciaux M, Raimbault AM. Santé publique : santé de la communauté. Villeurbanne: Simep; 1980.
2. Chateau M, Charron C, Janvier G. Orthopédie dento-faciale. Tome 2. Clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation. Paris: Ed. CdP; 1993.
3. Fraudet JR. Approche physiologique de l'orthopédie dento-maxillo-faciale du jeune enfant. Paris: Arnette; 1989.
4. Bassigny F, Canal P. Manuel d'orthopédie dento-faciale. Paris: Masson; 1991.
5. Proffit WR, Fields HW, Ackerman A, Bailey L, Tulloch JF. Contemporary orthodontics. St Louis: Mosby; 2000.
6. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics: current principles and techniques. St Louis: Mosby; 2000.
7. Amoric M. Orthopédie dento-faciale. Appareillages et méthodes thérapeutiques. Généralités, choix et décisions. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1999;23-490-A-10:1-10.
8. Farge P, Huet A. Quand conseiller un orthodontiste ? *Arch Pédiatr* 2001;8(6):655-60.
9. Philippe J. Esthétique du visage. *Encycl Méd Chir* 1995;23-460-C-20.
10. Favot P, Perrier d'Arc G. Examen clinique de la face en orthopédie dento-faciale. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1997;23-460-A-10:1-5.
11. Epker BN, Fish LC. Dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction. St Louis: Mosby; 1986.
12. McNamara JA, Peterson JE, Alexander RG. Three-dimensional diagnosis and management of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Semin Orthod* 1996;2(2):114-37.
13. Phillips C, Tulloch C, Dann C. Rating of facial attractiveness. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992;20(4):214-20.
14. Lauweryns I, van Cauwenberghe N, Carels C. Interobserver and intraobserver agreement of clinical orthodontic judgments based on intraoral and extraoral photographs. *Angle Orthod* 1994;64(1):23-30.
15. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA. Assessment of dental and facial aesthetics in adolescents. *Eur J Orthod* 1998;20(4):399-405.
16. Tarvit DJ, Freer TJ. Assessing malocclusion: the time factor. *Br J Orthod* 1998;25(1):31-4.
17. Lejoyeux E. Diagnostique orthodontique. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1996;23-465-A-10:1-6.
18. Turpin DL. Periodontal screening: a basic part of the orthodontic examination. *Angle Orthod* 1994;64(3):163-4.
19. Rotenberg M. Méthode de modélisation de la forme d'arcade et ses applications. *Orthod Fr* 1996;67:447.
20. Coyne R, Woods M, Abrams R. The community and orthodontic care. Part II: Community-perceived importance of correcting various dentofacial anomalies. Part III: Community perception of the importance of orthodontic treatment. *Aust Orthod J* 1999;15(5):289-301.
21. Raberin M, Mauhourat S, Pelosse JJ, Pernier C. Traitement en denture mixte et équilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001;72(1/2).
22. Mohlin B, Pilley JR, Shaw WC. A survey of craniomandibular disorders in 1000 12-year-olds. Study design and baseline data in a follow-up study. *Eur J Orthod* 1991;13(2):111-23.
23. Heikinheimo K, Salmi K, Myllärniemi S, Kirveskari P. A longitudinal study of occlusal interferences and signs of craniomandibular disorder at the ages of 12 and 15 years. *Eur J Orthod* 1990;12(2):190-7.
24. Stohler CS. Phenomenology, epidemiology, and natural progression of the muscular temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997;83(1):77-81.
25. Shulman J, Moses AJ. Dr. Shulman responds to Dr. Moses's "Good science, bad science" editorial in July 1996 CRANIO. *J Craniomand Pract* 1997;15(1):7-8.
26. Mulrooney R. The TMD controversies: a second opinion. *J Can Dent Assoc* 1998;64(7):529-30.

27. Gray RJ, Davies SJ, Quayle AA. A clinical approach to temporomandibular disorders. 7 treatment planning, general guidelines and case histories. *Br Dent J* 1994;177(5):171-8.
28. Dawson PE. Why NIH is wrong about "TMD" [editorial]. *J Craniomand Pract* 1997;15(1):1-3.
29. National Institute of Health. Management of temporomandibular disorders. NIH Technology assessment conference statement, Apr 29-May 1 1996. Kensington (MA): NIH; 1996.
30. Molin C. From bite to mind: TMD. A personal and literature review. *Int J Prosthodont* 1999;12(3):279-88.
31. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. *Eur J Orthod* 1998;20(5):543-59.
32. Wexler GB, McKinney MW. Temporomandibular treatment outcomes within five diagnostic categories. *J Craniomand Pract* 1999;17(1):30-7.
33. Kaplan AS. History and examination of the orofacial pain patient. *Dent Clin North Am* 1997;41(2):155-66.
34. De Muelenaere KR. Possibilities for prevention of malocclusions in South African children. *J Dent Assoc S Afr* 1997;52(1):9-14.
35. Jegou I. L'orthodontie chez l'enfant : diagnostic et gestes utiles en denture mixte. *Réalités Clin* 1997;8(3):243-53.
36. Hallmon WW. Occlusal trauma: effect and impact on the periodontium. *Ann Periodont* 1999;4(1):102-7.
37. American Academy of Periodontology. Parameter on occlusal traumatism in patients with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2000;71(5 Suppl):873-5.
38. Caers G, Baudinet V, Walgraeve A. Otorhinolaryngologie et orthopédie maxillo-faciale. *Acta Stomatol Belg* 1993;90(1):5-36.
39. Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, Prah Andersen B. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. *Eur J Orthod* 1999;21(5):503-15.
40. Van Norman RA. Digit-sucking: a review of the literature, clinical observations and treatment recommendations. *Int J Orofac Myol* 1997;23:14-34.
41. American Academy of Pediatric Dentistry. Treatment of temporomandibular disorders in children: summary statements and recommendations. *J Am Dent Assoc* 1990;120(3):265-9.
42. Forssell H, Kalso E, Koskela P, Vehmanen R, Puukka P, Alanen P. Occlusal treatments in temporomandibular disorders: a qualitative systematic review of randomized controlled trials. *Pain* 1999;83(3):549-60.
43. Thilander B. Reflections on our orthodontic heritage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105(1):78-82.
44. Pocock PR, Mamandras AH, Bellamy N. Evaluation of an anamnestic questionnaire as an instrument for investigating potential relationships between orthodontic therapy and temporomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(3):239-43.
45. Marbach JJ, Raphael KG. Future directions in the treatment of chronic musculoskeletal facial pain: the role of evidence-based care. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997;83(1):170-6.
46. Al Nimri K, Richardson A. Interceptive orthodontics in the real world of community dentistry. *Int J Paediatr Dent* 2000;10(2):99-108.
47. Charron C. Recherche de facteurs pronostiques du résultat de traitement au travers des éléments diagnostiques et thérapeutiques. *Orthod Fr* 1991;62 Pt 2:535-48.
48. Hintze H, Wenzel A, Williams S. Diagnostic value of clinical examination for the identification of children in need of orthodontic treatment compared with clinical examination and screening pantomography. *Eur J Orthod* 1990;12(4):385-8.
49. Cavézian R, Bel G, Pasquet G, Baller G. Imagerie dento-maxillaire. Approche radio-clinique. Paris: Masson; 2001.
50. Naves R, Naves S. Étude comparative sur les différents résultats obtenus par les méthodes d'analyses céphalométriques de profil. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1988;23-457-A-10:1-8.
51. Loreille JP, Delaire J, Caillard P, Sarazin J. Céphalométrie et orthodontie. Paris: SNPMD; 1992.
52. Muller L, Caillard P, Delaire J, Loreille JP, Sarazin J. Céphalométrie et orthodontie. Paris: SNPMD; 1983.

53. Bourriau J, Cabot I, Foucart JM. Téléradiographie. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1999;2-455-E-10:1-9.
54. Loreille JP. Croissance générale de l'enfant. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1996;23-450-A-10:1-10.
55. Ferré JC, Fournier MY. Réadaptation fonctionnelle oro-faciale. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1996;23-495-A-10.
56. Talmant J, Talmant JC, Deniaud J. Mécanique de l'enveloppe faciale. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1999;33:149-60.
57. Terk B. Entretien avec le Pr Jean Delaire. *Rev Orthop Dento-Faciale* 1993;27:95-109.
58. Béry A. Examen de la denture. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1990;23-460-D-10:1-9.
59. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972;62(3):296-309.
60. Mascarelli L, Salvadori A. Technique bioprogressive. *Encycl Méd Chir* 2001;23-490-D-20.
61. Kasrovi PM, Meyer M, Nelson GD. Occlusion: an orthodontic perspective. *J Calif Dent Assoc* 2000;28(10):780-90.
62. Philippe J, Loreille JP. Analyse céphalométrique simplifiée. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 2000;23-455-D-10:1-12.
63. Kania MJ, Keeling SD, McGorray SP, Wheeler TT, King GJ. Risk factors associated with incisor injury in elementary school children. *Angle Orthod* 1996;66(6):423-32.
64. Pancherz H, Anehus M. Masticatory function after activator treatment. An analysis of masticatory efficiency, occlusal contact conditions and EMG activity. *Acta odontol Scand* 1978;36(5):309-16.
65. Phillips C, Bailey LJ, Sieber RP. Level of agreement in clinicians' perceptions of Class II malocclusions. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52(6):565-73.
66. DeGuzman L, Bahiraei D, Vig KW, Vig PS, Weyant RJ, O'Brien K. The validation of the Peer Assessment Rating index for malocclusion severity and treatment difficulty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(2):172-6.
67. Tang EL, Wei SH. Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103(4):344-51.
68. So LL, Tang EL. A comparative study using the Occlusal Index and the Index of Orthodontic Treatment Need. *Angle Orthod* 1993;63(1):57-64.
69. Shaw WC, Richmond S, O'Brien KD. The use of occlusal indices: a European perspective. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(1):1-10.
70. Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(4):410-6.
71. Jenny J, Cons NC. Establishing malocclusion severity levels on the Dental Aesthetic Index (DAI) scale. *Aust Orthod J* 1996;41(1):43-6.
72. Buchanan IB, Shaw WC, Richmond S, O'Brien KD, Andrews M. A comparison of the reliability and validity of the PAR Index and Summers' Occlusal Index. *Eur J Orthod* 1993;15(1):27-31.
73. Richmond S, Buchanan IB, Burden DJ, O'Brien KD, Andrews M, Roberts CT et al. Calibration of dentists in the use of occlusal indices. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23(3):173-6.
74. Cooper S, Mandall NA, Dibiasse D, Shaw WC. The reliability of the Index of Orthodontic Treatment Need over time. *J Orthod* 2000;27(1):47-53.
75. Keeling SD, McGorray S, Wheeler TT, King GJ. Imprecision in orthodontic diagnosis: reliability of clinical measures of malocclusion. *Angle Orthod* 1996;66(5):381-91.
76. Birkeland K, Bøe OE, Wisth PJ. Orthodontic concern among 11-year-old children and their parents compared with orthodontic treatment need assessed by index of orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110(2):197-205.
77. Roberts CT, Richmond S. The design and analysis of reliability studies for the use of epidemiological and audit indices in orthodontics. *Br J Orthod* 1997;24(2):139-47.
78. Richmond S, Daniels CP. International comparisons of professional assessments in orthodontics: Part 1: Treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(2):180-5.
79. Fernandes LM, Espeland L, Stenvik A. The provision and outcome of orthodontic services in a

- Norwegian community: a longitudinal cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;27(3):228-34.
80. Ucüncü N, Ertugay E. The use of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) in a school population and referred population. *J Orthod* 2001;28(1):45-52.
81. Crowther P, Harkness M, Herbison P. Orthodontic treatment need in 10-year-old Dunedin schoolchildren. *N Z Dent J* 1997;93(413):72-8.
82. Otuyemi OD, Noar JH. Variability in recording and grading the need for orthodontic treatment using the handicapping malocclusion assessment record, occlusal index and dental aesthetic index. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996;24(3):222-4.
83. Otuyemi OD, Ogunyinka A, Dosumu O, Cons NC, Jenny J, Kohout FJ et al. Perceptions of dental aesthetics in the United States and Nigeria. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26(6):418-20.
84. McGorray SP, Wheeler TT, Keeling SD, Yurkiewicz L, Taylor MG, King GJ. Evaluation of orthodontists' perception of treatment need and the Peer Assessment Rating (PAR) index. *Angle Orthod* 1999;69(4):325-33.
85. Lee R, MacFarlane T, O'Brien K. Consistency of orthodontic treatment planning decisions. *Clin Orthod Res* 1999;2(2):79-84.
86. Shue-Te YM, Koochek AR, Vlaskalic V, Boyd R, Richmond S. The relationship of 2 professional occlusal indexes with patients' perceptions of aesthetics, function, speech, and orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(4):421-8.
87. Danyluk K, Lavelle C, Hassard T. Potential application of the dental aesthetic index to prioritize the orthodontic service needs in a publicly funded dental program. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(3):279-86.
88. Parker WS. A study of 1000 malocclusions selected by the HLD (CalMod) Index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(4):343-51.
89. Bergstrom K, Halling A. Comparison of three indices in evaluation of orthodontic treatment outcome. *Acta odontol Scand* 1997;55(1):36-43.
90. Karjalainen M, Le Bell Y, Jämsä T, Karjalainen S. Prevention of temporomandibular disorder-related signs and symptoms in orthodontically treated adolescents. A 3-year follow-up of a prospective randomized trial. *Acta odontol Scand* 1997;55(5):319-24.
91. Kirveskari P, Jamsa T, Alanen P. Occlusal adjustment and the incidence of demand for temporomandibular disorder treatment. *J Prosthet Dent* 1998;79(4):433-8.
92. Ekberg EC, Sabet ME, Petersson A, Nilner M. Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. *Int J Prosthodont* 1998;11(3):263-8.
93. Ekberg EC, Vallon D, Nilner M. Occlusal appliance therapy in patients with temporomandibular disorders. A double-blind controlled study in a short-term perspective. *Acta odontol Scand* 1998;56(2):122-8.
94. Vanpouille F. La dysfonction linguo-mandibulaire : une approche thérapeutique novatrice (syndrome de l'anaconda). *Kiné Sc* 2002;(419):5-32.
95. Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Drake CM. Orthodontics and temporomandibular joint internal derangement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109(5):515-20.
96. Kolf J. Les classes II division 1. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1999;23-472-E-10:1-16.
97. Vesse M. Classes III squelettiques. *Encycl Méd Chir Odontol Stomatol* 1999;23-472-G-10:1-18.
98. Salagnac JM. Les hypercondylies mandibulaires : éléments de diagnostic différentiel. *Rev Orthop Dento-Faciale* 2001;36(1).
99. Salagnac JM. Latérodysmorphose mandibulaire. *Encycl Méd Chir* 2001;23-472-F-10.
100. Resmond-Richard F, Manière A, Delattre JP. Établissement de la denture adulte jeune chez des enfants scolarisés, âgés de 12 à 16 ans. *Rev Méd Assur Mal* 1995;4:75-82.
101. Resmond-Richard F, Buget J, Le Berre A, Delattre JP. Établissement de la denture adulte jeune chez des enfants fréquentant les cabinets d'orthopédie dento-faciale d'Ille-et-Vilaine, âgés de 10 à 16 ans. *Rev Méd Assur Mal* 1995;4:83-7.
102. Richmond S, Daniels CP, Fox N, Wright J. The professional perception of orthodontic treatment complexity. *Br Dent J* 1997;183(10):371-5.
-

103. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod* 1990;60(2):87-97.
104. Carapezza LJ. Pediatric malocclusion: early treatment versus late treatment. *J Clin Pediatr Dent* 1997;21(1):87-8.
105. O'Regan JK. Early orthodontic screening. *J Ir Dent Assoc* 1990;36(3):90-3.
106. Al Nimri K, Richardson A. Applicability of interceptive orthodontics in the community. *Br J Orthod* 1997;24(3):223-8.
107. Johnson PD, Cohen DA, Aiosa L, McGorray S, Wheeler T. Attitudes and compliance of pre-adolescent children during early treatment of Class II malocclusion. *Clin Orthod Res* 1998;1(1):20-8.
108. Mauhourat S, Raberin M, Pernier C. Formes cliniques du déséquilibre musculaire en denture mixte. Conséquences morphogénétiques. *Orthod Fr* 2001;72(1/2):83-104.
109. Pelosse JJ. Relations entre denture mixte, équilibre musculaire et âge biologique. *Orthod Fr* 2001;72(1/2):55-66.
110. Bonnefont R. À propos des rythmes de croissance staturale et faciale. *Orthod Fr* 1995;66:79-157.
111. Proffit WR, White RP. Surgical orthodontic treatment. Saint Louis: Mosby; 1991.
112. Lautrou A, Salvadori A. Croissance et thérapeutique orthopédie ou orthodontie : que choisir ? *Orthod Fr* 2000;71:325-34.
113. Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age ? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(5):571-4.
114. Dann C, Phillips C, Broder HL, Tulloch JF. Self-concept, Class II malocclusion, and early treatment. *Angle Orthod* 1995;65(6):411-6.
115. Tulloch JF, Lenz BE, Phillips C. Surgical versus orthodontic correction for Class II patients: age and severity in treatment planning and treatment outcome. *Semin Orthod* 1999;5(4):231-40.
116. Aelbers C, Dermaut L. Orthopédie en orthodontie : fiction ou réalité ? *Revue de la littérature. Rev Belge Méd Dentaire* 1994;49(4):26-40.
117. Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4):391-400.
118. Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):62-72.
119. King GJ, Wheeler TT, McGorray SP, Aiosa LS, Bloom RM, Taylor MG. Orthodontists' perceptions of the impact of phase 1 treatment for Class II malocclusion on phase 2 needs. *J Dent Res* 1999;78(11):1745-53.
120. Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod* 1997;3(4):232-43.
121. Vesse M. À quel âge commencer un traitement orthodontique ? Approche d'un consensus. *Rev Odonto-Stomatol* 2001;30(3):131-41.
122. Harrison JE, Ashby D. Orthodontic treatment for posterior crossbites (Cochrane review). In: *The Cochrane Library, Issue 3*. Oxford: Update Software; 2002.
123. Erdinç AE, Ugur T, Erbay E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(3):287-300.
124. Reed N, Ghosh J, Nanda RS. Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(1):31-40.
125. Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod* 1999;21(2):175-80.
126. Vig KW, Fields HW. Facial growth and management of orthodontic problems. *Pediatr Clin North Am* 2000;47(5):1085-123.
127. Bazzucchi A, Hans MG, Nelson S, Powers M, Parker S. Evidence of correction of open bite malocclusion using active vertical corrector treatment. *Semin Orthod* 1999;5(2):110-20.
128. Finlay JA, Richardson A. Outcome prediction in open bite cases. *Eur J Orthod* 1995;17(6):519-23.

129. Bruks A, Lennartsson B. The palatally displaced maxillary canine. A retrospective comparison between an interceptive and a corrective treatment group. *Swed Dent J* 1999;23(4):149-61.
130. Jacobs SG. Palatally impacted canines: aetiology of impaction and the scope for interception. Report of cases outside the guidelines for interception. *Austr Dent J* 1994;39(4):206-11.
131. Brothwell DJ. Guidelines on the use of space maintainers following premature loss of primary teeth. *J Can Dent Assoc* 1997;63(10):753-66.
132. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL, Maxwell R. The decision to extract: part II. Analysis of clinicians' stated reasons for extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109(4):393-402.
133. Wagner M, Berg R. Serial extraction or premolar extraction in the permanent dentition? Comparison of duration and outcome of orthodontic treatment. *J Orofac Orthop* 2000;61(3):207-16.
134. Mills JR. The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *Br J Orthod* 1991;18(4):267-75.
135. Livieratos FA, Johnston LE. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108(2):118-31.
136. Courtney M, Harkness M, Herbison P. Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109(6):616-24.
137. Cura N, Saraç M. The effect of treatment with the Bass appliance on skeletal Class II malocclusions: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod* 1997;19(6):691-702.
138. Witt E, Watted N. Effectiveness of intra- and extraoral aids to the bionator. A controlled study within the scope of the "Wuerzburg concept". *J Orofac Orthop* 1999;60(4):269-78.
139. Morris DO, Illing HM, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part II: the soft tissues. *Eur J Orthod* 1998;20(6):663-84.
140. Keeling SD, Wheeler TT, King GJ, Garvan CW, Cohen DA, Cabassa S et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):40-50.
141. Ghafari J, Shofer FS, Jacobsson-Hunt U, Markowitz DL, Laster LL. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):51-61.
142. Lund DI, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(1):104-10.
143. Ghafari J, King GJ, Tulloch JF. Early treatment of Class II, division 1 malocclusion: comparison of alternative treatment modalities. *Clin Orthod Res* 1998;1(2):107-17.
144. Altenburger E, Ingervall B. The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination. *Eur J Orthod* 1998;20(4):389-97.
145. Illing HM, Morris DO, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I: the hard tissues. *Eur J Orthod* 1998;20(5):501-16.
146. Ehmer U, Tulloch CJ, Proffit WR, Phillips C. An international comparison of early treatment of angle Class-II/1 cases. Skeletal effects of the first phase of a prospective clinical trial. *J Orofac Orthop* 1999;60(6):392-408.
147. Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(2):142-9.
148. Toth LR, McNamara JAJ. Treatment effects produced by the twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(6):597-609.
149. Pelosse JJ, Raberin M. Pathologie et traitement de la dimension sagittale en denture mixte. Impact sur l'équilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001;72(1/2):155-94.
150. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103(1):62-6.
151. Battagel JM, Orton HS. A comparative study of the effects of customized facemask therapy or headgear to the lower arch on the developing Class III face. *Eur J Orthod* 1995;17(6):467-82.

152. Battagel JM. The identification of Class III malocclusions by discriminant analysis. *Eur J Orthodont* 1994;16(1):71-80.

153. Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod* 1997;3(4):255-64.

154. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(2):204-12.

155. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following

maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998;20(3):237-54.

156. Baccetti T, Tollaro I. A retrospective comparison of functional appliance treatment of Class III malocclusions in the deciduous and mixed dentitions. *Eur J Orthod* 1998;20(3):309-17.

157. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial*

158. Ucüncü N, Üçem TT, Yüksel S. A comparison of chin cap and maxillary protraction appliances in the treatment of skeletal Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 2000;22(1):43-51.