

## Chez le même éditeur

### *Du même auteur*

**Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte**, Tome 1, par M.-J. Boileau, 2011, 288 pages.

### *Dans la même collection*

**Dysmorphies maxillo-mandibulaires**, par P. Canal, 2012, 176 pages.

**Atlas d'anatomie implantaire**, 2<sup>e</sup> ed., par J.-F. Gaudy, B. Cannas, L. Gillot, T. Gorce, 2011, 224 pages.

**Traitements parodontaux et lasers en omnipratique dentaire**, par G. Rey, P. Missika, 2010, 192 pages.

**Bilan preopératoire à visée implantaire**, par A. Seban, P. Bonnaud, 2009, 324 pages.

**Techniques analgésiques cranio-cervico-faciales**, par J.-F. Gaudy, C.-D ; Arreto, S. Donnadiou, 3<sup>e</sup> édition, 2009, 264 pages.

**Orthodontie de l'adulte**, par P. Canal, A. Salvadori, 2008, 296 pages.

**Greffes osseuses et implants**, par A. Seban, 2009, 272 pages.

**Implantologie non enfouie**, par G. Aouate, 2008, 288 pages.

**Photographie numérique médicale et dentaire**, par L. Ben Slama, C. Chossegros, 2008, 206 pages.

**L'efficacité en implantologie**, par H. Berdugo, 2007, 176 pages.

**Réussir les implants dentaires**, par E. G. Bartolucci, C. Mangano, 2006, 224 pages.

### *Dans la collection Pratique dentaire*

**Memo-fiches d'anatomie dentaire**, par Nelson et Ash, édition française coordonnée par F. Tilotta, 2012, 184 pages.

**Analyses de laboratoire en odontostomatologie**, par R. Caquet, 2012, 238 pages.

**Guide clinique d'odontologie**, par R. Zunzarren, 2011, 288 pages.

**Guide Pratique de chirurgie parodontale**, par F. Vigouroux, 2011, 192 pages.

**Odontologie du sujet âgé, Spécificités et précautions**, par V. Dupuis, A. Léonard, 2010, 192 pages.

**Urgences odontologiques**, par R. Tolédo-Arenas, V. Descroix, 2010, 176 pages.

**Risques médicaux au cabinet dentaire en pratique quotidienne**, par Y. Roche, 2010, 750 pages.

### *Autres ouvrages*

**Atlas d'anatomie clinique et chirurgicale des tissus superficiels de la Tête et du cou**, par J.-F. Gaudy, C. Vacher, 2010, 216 pages.

**Manuel d'analgésie en odontostomatologie**, par J.-F. Gaudy, Ch.-D. Arreto, 2005, 224 pages.

**Parodontologie**, par H. F. Wolf, E. M. & K. H. Rateitschak, 2005, 544 pages.

# Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte

## Traitement des dysmorphies et malocclusions

Marie-José Boileau

Professeur des Universités,

Praticien hospitalier en odontologie,

UFR d'Odontologie de l'Université Victor Ségalen Bordeaux 2

Spécialiste qualifiée en Orthodontie

Responsable de la sous-section d'ODF et de l'enseignement du CECSMO et du DUO

**Tome 2**



ELSEVIER  
MASSON



Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine universitaire, le développement massif du « photocopillage ». Cette pratique qui s'est généralisée, notamment dans les établissements d'enseignement, provoque une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que la reproduction et la vente sans autorisation, ainsi que le recel, sont passibles de poursuites. Les demandes d'autorisation de photocopier doivent être adressées à l'éditeur ou au Centre français d'exploitation du droit de copie : 20, rue des Grands Augustins, 75 006 Paris. Tél. 01 44 07 47 70.

---

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, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. 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 (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

Les dessins ont été réalisés par Marie-José Boileau

© 2013, Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés  
ISBN : 978-2-294-72470-1

---

Elsevier Masson SAS, 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex  
[www.elsevier-masson.fr](http://www.elsevier-masson.fr)

*À mes parents, à Dominique  
et à Frank*

# Préface

Lorsque, en 1982, le *Manuel d'orthopédie dento-faciale* de F. Bassigny fut publié, nul ne pouvait imaginer que 29 ans plus tard il ferait toujours autorité. Or, depuis 1982, les changements ont été nombreux : amélioration des moyens diagnostiques (notamment la céphalométrie), meilleure prise en compte de la croissance et des fonctions, évolution de la métalotechnie, des colles, des techniques, des disciplines associées (parodontologie, implantologie (minivis, mini-plaques) et avènement de la chirurgie orthognathique.

Il y avait donc nécessité à écrire un nouvel ouvrage.

Publier un livre est une grande aventure pour la personne qui écrit et /ou qui coordonne les chapitres des différents auteurs, requérant connaissances scientifiques, patience, courage et « tenacité ». Nul doute que Marie-José Boileau possède toutes ces qualités.

Ce très bel ouvrage, au riche contenu scientifique, est par ailleurs fort bien iconographié et très joliment réalisé. Ce deuxième tome met en application pour toutes les malocclusions les principes développés dans le premier. L'approche diagnostique et thérapeutique des différentes dysmorphoses, Classe II division 1, classe II division 2, classe III, mais aussi de la DDM, de la DDD, des agénésies et des dents incluses est étudiée en détails. Ce deuxième tome particulièrement réussi et très clinique concrétise ainsi les apports du tome I.

La publication de ces livres correspond à une nécessité et répondra parfaitement à l'attente des étudiants et des praticiens.

Pierre Canal

# Avant-propos

Face aux dysmorphoses et malocclusions de l'enfant et du jeune adulte toutes les thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques peuvent être envisagées. Il était impossible de les décrire exhaustivement dans un seul et même ouvrage. Après avoir détaillé dans le premier tome l'approche diagnostique et l'établissement du plan de traitement puis présenté l'ensemble des moyens thérapeutiques, nous avons développé dans celui-ci leur application lors du traitement des principales malocclusions habituellement rencontrées en illustrant de nombreux cas cliniques.

Nous nous sommes, là encore, attachés aux principes thérapeutiques sans détailler la mise en œuvre de chaque appareil, trop dépendante de la technique orthodontique choisie par le praticien.

Malgré l'individualité de chaque situation clinique qu'aucun ouvrage ne peut aborder nous espérons que celui-ci répondra aux interrogations de tout praticien souhaitant s'informer ou se perfectionner en orthodontie et l'aidera dans l'approche clinique de ses patients.

Marie-José Boileau

# Remerciements

La rédaction d'un ouvrage est une aventure passionnante mais longue et difficile. Celui-ci n'aurait pu être mené à bien sans aide ni soutien. J'adresse donc mes plus vifs remerciements :

- à tous les co-auteurs de ce livre, pour leur réponse spontanée malgré leurs lourdes occupations, témoignage de leur amitié. Leur contribution enrichit cet ouvrage de leur expérience clinique et de leur grande compétence ;
- à Mademoiselle le Professeur Anne-Marie DUHART, pour son soutien constant, ses conseils et son travail de relecture ;
- à Messieurs les Professeurs André PUJOL et Jean CASTEIGT pour leur enseignement et leur amitié qui ne s'est jamais démentie et qu'ils m'ont encore témoignée en me soutenant et en m'accompagnant dans cette aventure ;
- à Monsieur le Professeur Pierre CANAL qui a initié ce projet, pour son amicale confiance ;
- à tous les confrères et amis qui ont contribué à l'iconographie de cet ouvrage, tout particulièrement aux Docteurs ESPARCEIL, FAVALI, LABARRÈRE et SAULUE qui nous ont confié des cas personnels pour illustrer nos propos ;
- aux étudiants et anciens étudiants du CECSMO et du DUO de Bordeaux dont les cas cliniques participent à l'iconographie de ce livre, particulièrement les Docteurs AL HUSINI, GROS, JOLY et SLIMAN ;

– à toute l'équipe éditoriale des Éditions Elsevier-Masson. C'est aussi la transmission d'un savoir que l'on a reçu et mes remerciements vont donc tout naturellement aussi :

- à la mémoire du Professeur Jean Darque, pour m'avoir fait découvrir l'orthodontie et partager sa passion pour cette discipline. Que cet ouvrage soit le témoignage de ma sincère admiration et de ma profonde gratitude pour son amitié, son enseignement et toutes ces années de collaboration ;
- au Professeur Harry Dougherty et à l'équipe de l'USC Study Group of Europ et à celle de l'EPGET, pour avoir enrichi de leurs conseils mes débuts d'orthodontiste. Je voudrais aussi remercier, pour m'avoir entourée et supportée :
  - ma famille, pour son soutien indéfectible sans lequel rien n'aurait été possible ;
  - mes amis ;
  - mes collègues et le personnel de l'UFR d'Odontologie de Bordeaux ;
  - le personnel du service d'odontologie de l'hôpital Pellegrin du CHU de Bordeaux, pour son dévouement et son amitié ;
  - les étudiants et les anciens étudiants en Orthodontie de Bordeaux et de Cluj.

# Liste des collaborateurs

**Bardinet** Étienne, maître de conférences - praticien hospitalier, UFR d'Odontologie de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Hôpital Pellegrin, Bordeaux

**Bazert** Cédric, maître de conférences - praticien hospitalier, UFR d'Odontologie de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Hôpital Pellegrin et Hôpital Saint-André, Bordeaux

**Duhart** Anne-Marie, ancien professeur de 1<sup>er</sup> grade, UFR d'Odontologie de Bordeaux

**El Amrani** Kamar, attaché universitaire, UFR d'Odontologie de Bordeaux

**Marteau** Jean-Marie, maître de conférences-praticien hospitalier, UFR d'Odontologie de Bordeaux, CHU de Bordeaux , Hôpital Pellegrin

**Pujol** André, ancien professeur de 1<sup>er</sup> grade, UFR d'Odontologie de Bordeaux

**Sampeur-Vergnes** Maud, maître de conférences - praticien hospitalier, UFR d'Odontologie de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Hôpital Pellegrin

**Sorel** Olivier, professeur des Universités - praticien hospitalier, UFR d'Odontologie de Rennes, CHU de Rennes.



## Anomalies sagittales

Marie-José Boileau, Maud Sampeur,  
Anne Marie Duhart, Kamar El Amrani,  
Étienne Bardinnet

### PLAN DU CHAPITRE

Classes II division 1	2
Classes II division 2	66
Classes III	96
Biproalvéolies	117
Conclusion	127

Caractérisées par un décalage antéropostérieur des bases ou des arcades maxillaires et mandibulaires entre elles, ces dysmorphoses et malocclusions représentent la plus grande partie des anomalies traitées en orthopédie dentofaciale.

Même si, pour des raisons didactiques, elles sont présentées de manière indépendante, elles sont indissociables des anomalies verticales et transversales qui les accompagnent et constituent des éléments majeurs de leur tableau clinique, essentiels dans leur prise en charge thérapeutique.

Ces anomalies sont extrêmement polymorphes et le critère de classement habituellement retenu – la classe d'Angle qui désigne le décalage occlusal observé – n'est que le reflet de l'association du décalage squelettique et des compensations alvéolaires qui se sont, ou non, exprimées en fonction de l'environnement musculaire et fonctionnel.

Par souci de simplicité et pour éviter les répétitions, cette classification a été adoptée dans ce chapitre qui évoque successivement les classes II division 1, les classes II division 2 et les classes III. Les anomalies alvéolaires sagittales constituant des éléments de ces différentes malocclusions ont donc été traitées conjointement, seules les biproalvéolies font l'objet d'un paragraphe spécifique en fin de chapitre.

## Classes II division 1<sup>1</sup>

Ce sont les malocclusions sagittales les plus fréquentes. Caractérisées le plus souvent par un contexte dysfonctionnel marqué, elles s'accompagnent d'un préjudice esthétique variable, selon les formes cliniques, lié le plus souvent à une position rétrusive du menton et à des positions labiales anormales.

La projection des incisives maxillaires les expose à des risques accrus de traumatisme, justifiant ainsi la prise en charge précoce de cette malocclusion.

## Définitions

Selon la définition d'Angle [1], les malocclusions de classe II se caractérisent par une position distale de l'arcade mandibulaire par rapport à sa position normale, l'arcade maxillaire étant prise comme référence. Ainsi, la première molaire mandibulaire s'engrène avec la première molaire maxillaire en arrière de sa position normale (classe II molaire) et la canine mandibulaire est en distocclusion (classe II canine).

Les classes II division 1 présentent une arcade maxillaire étroite, allongée, avec des incisives protrusives en relation avec des dysfonctions labiales et une tendance à l'obstruction nasale.

Aujourd'hui, la définition la plus commune des classes II division 1 retient les critères occlusaux : distocclusion de l'arcade mandibulaire, quelle que soit son amplitude, et augmentation du surplomb incisif.

Au niveau squelettique, les classes II division 1 sont associées dans la majorité des cas à une classe II squelettique de Ballard (figure 1.1) due à :

- une rétrognathie mandibulaire, le plus souvent (figure 1.2A) ;
- une prognathie maxillaire (figure 1.2B).

L'association des deux conduisant alors à une dysmorphose sévère.

Cependant certains patients ont une classe II division 1 occlusale dans un contexte squelettique de classe I. Il s'agit alors d'une proalvéolie maxillaire ou d'une rétro-alvéolie mandibulaire totale. Lorsque ces anomalies alvéolaires sont limitées à la région incisive, l'occlusion des secteurs latéraux est en classe I.

## Spécificités des classes II division 1

### Anomalies extrêmement polymorphes

Les classes II division 1, à la différence des classes II division 2, présentent des tableaux cliniques très variés et nécessitent des approches thérapeutiques différentes en fonction de :

- leur étiologie, fonctionnelle ou non ;
- la typologie squelettique verticale associée.

### Importance majeure de la croissance faciale

L'apparition, le développement et, par suite, le traitement des classes II sont étroitement liés à la croissance cranio-faciale et surtout mandibulaire.

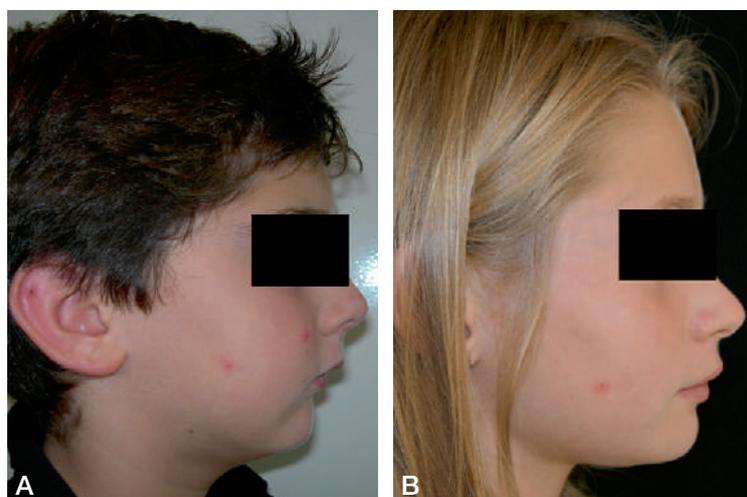
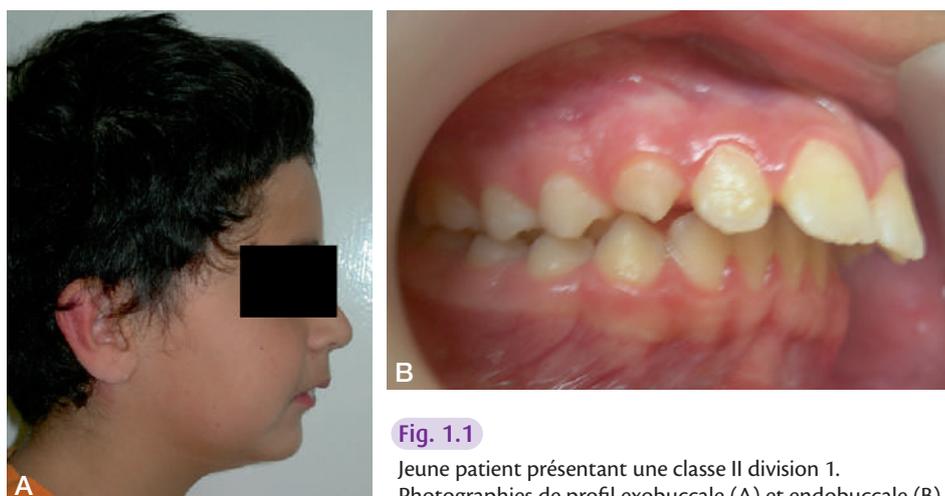
Il faut en effet retenir deux éléments essentiels :

- la croissance mandibulaire normale tend à réduire le décalage squelettique ;
- les fonctions jouent un rôle important dans l'expression de cette croissance.

### *Influence de la croissance normale sur la classe II squelettique*

À la naissance, la mandibule est physiologiquement rétrognathe. La croissance mandibulaire normale (croissance plutôt en rotation antérieure et type C de croissance de Tweed), par sa direction et sa quantité, réduit le décalage sagittal maxillomandibulaire et la convexité faciale. De plus, la croissance mandibulaire continuant après la fin de la croissance maxillaire, ce différentiel est favorable à la réduction de cette dysmorphose.

<sup>1</sup> Auteurs : Dr Boileau, Dr Sampeur, Dr Duhart et Dr Bardinet.



À l'opposé, si la direction de croissance mandibulaire est trop verticale ou si le potentiel de croissance mandibulaire est insuffisant ou ne peut s'exprimer, la classe II va perdurer, voire s'aggraver.

### *Rôle des fonctions dans l'expression de la croissance faciale*

Les facteurs fonctionnels interviennent à différents niveaux. Ainsi, pour Delaire [in 2] :

- la base du crâne est sensible :
  - au niveau nasofrontal à l'action des forces occlusales ;
  - au niveau sphéno-occipital à la posture céphalique.
- le maxillaire reçoit au cours de son développement des sollicitations liées à la ventilation nasale et subit l'action

des forces occlusales et de la langue lors des différentes fonctions ;

- le corps et le ramus mandibulaires sont tous deux sensibles aux stimuli liés à la propulsion mandibulaire même si les facteurs généraux ont une influence importante sur le condyle.

Physiologiquement, les stimuli de croissance liés à la propulsion mandibulaire lors de l'allaitement permettent, pendant cette période de croissance extrêmement rapide, de réduire la rétrognathie mandibulaire initiale normale du nouveau-né.

Cette croissance sagittale de la mandibule et le développement musculaire qui l'accompagne offrent des conditions favorables à la mise en place de comportements fonctionnels normaux qui continueront à stimuler harmonieusement la croissance mandibulaire et craniofaciale.

Lors de la croissance, les dysfonctions et les para-fonctions peuvent perturber le développement de la mandibule constituant de véritables freins à sa croissance. Les corriger et libérer la croissance mandibulaire précocement sont donc essentiels pour la réduction du décalage squelettique et la normalisation de la croissance.

## Étiologies multiples

Parmi les nombreux facteurs susceptibles d'induire ou de favoriser le développement d'une classe II division 1, il faut distinguer, en raison de leur incidence thérapeutique, les étiologies structurales ou affectant le potentiel de croissance de la mandibule des étiologies fonctionnelles.

### Étiologies structurales ou affectant le potentiel de croissance de la mandibule

Ces différentes étiologies, décrites ci-dessous, sont d'un pronostic plutôt défavorable car l'importance du décalage induit ou l'insuffisance du potentiel de croissance de la mandibule ne lui permettent pas de compenser le décalage sagittal existant avec le maxillaire.

### Morphologie basicrânienne favorisant la classe II squelettique

Les relations anatomiques étroites que la base du crâne entretient avec le maxillaire, par sa partie antérieure, et la mandibule, par sa partie postérieure, expliquent l'influence

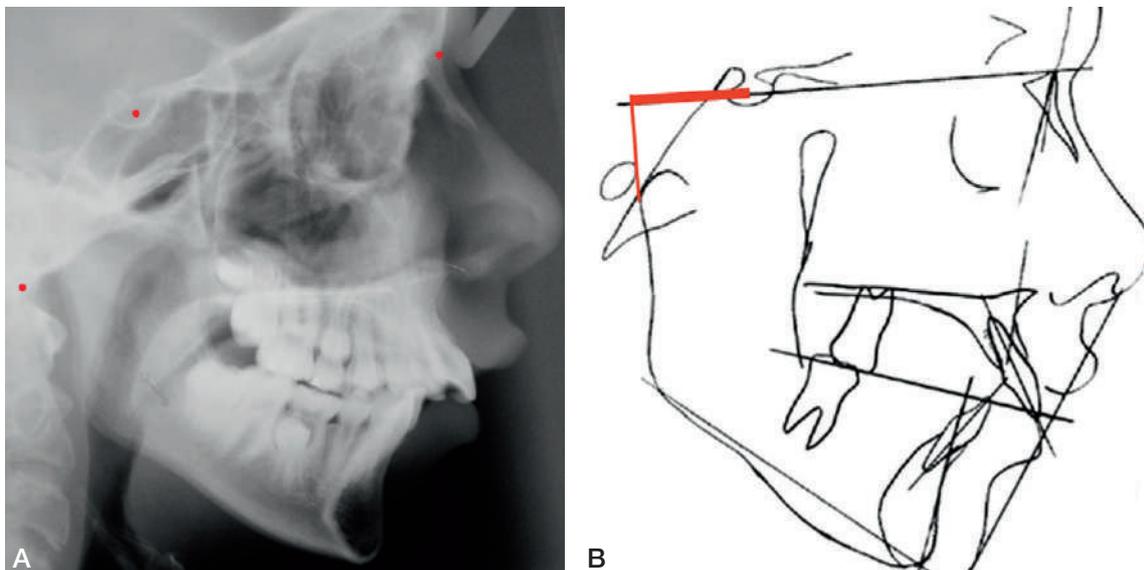
de sa morphologie sur le décalage maxillomandibulaire (figure 1.3) :

- allongement de la base du crâne :
  - il porte, surtout lorsqu'il concerne la partie antérieure, le maxillaire en avant et favorise son développement sagittal, augmentant le décalage squelettique,
  - l'allongement de la partie sphéno-occipitale entraîne un recul des cavités glénoïdes qui imposent à la mandibule une position plus postérieure contribuant à la rétrognathie mandibulaire ;
- extension de la base du crâne : l'ouverture de l'angle de flexion de la base du crâne participe à l'établissement d'une classe II squelettique en écartant les structures maxillaire et mandibulaire et en élevant les cavités glénoïdes favorisant ainsi une rotation postérieure de la mandibule.

Ces variations morphologiques de la base du crâne sont le plus souvent héréditaires bien que des facteurs fonctionnels comme la posture céphalique puissent intervenir.

### Anomalies affectant le condyle mandibulaire

Dans certaines anomalies héréditaires ou congénitales, comme les syndromes du premier arc, le potentiel de croissance du condyle est perturbé induisant, dans les formes bilatérales, des rétrognathies mandibulaires sévères avec un profil fortement fuyant. Ces déformations, au préjudice esthétique majeur, relèvent le plus souvent de la chirurgie orthognathique, voire d'une distraction mandibulaire en cours de croissance.



**Fig. 1.3**

Influence morphologique de la base du crâne sur le décalage sagittal maxillomandibulaire : patiente présentant une base du crâne plutôt plate et longue favorisant le développement d'une classe II squelettique.

A. Téléradiographie de profil. B. Tracé céphalométrique montrant la position haute et surtout reculée du condyle mandibulaire.

De même, des atteintes condyliennes acquises, traumatiques, infectieuses ou inflammatoires, peuvent affecter sévèrement le potentiel de croissance de la mandibule.

### Dysharmonies de croissance avec insuffisance du potentiel de croissance mandibulaire

Comme dans le cas précédent, mais à un degré moindre, l'insuffisance de croissance antéropostérieure de la mandibule ne permet pas de rattraper le décalage maxillomandibulaire initial.

Elle peut être due au potentiel de croissance insuffisant de la mandibule ou à une direction de croissance verticale défavorable.

L'estimation du type et du potentiel de croissance repose pour différents auteurs sur l'analyse de la morphologie mandibulaire :

- **caractères structuraux de Bjork** (cf. tome 1, p. 57) : la prévision du type de croissance de Bjork [3] est basée sur l'analyse de huit caractères structuraux de la mandibule. Certains signes permettent de dépister ainsi les rotations postérieures, dont la résultante de croissance plutôt verticale et le faible potentiel de croissance condylienne sont défavorables dans les classes II squelettiques (figure 1.4A) ;
- **détermination du potentiel de croissance condylienne selon Delaire** [in 2] : il utilise lui aussi la morphologie mandibulaire afin d'évaluer le potentiel de croissance qu'il différencie bien de la direction de croissance. La figure 1.4B reprend les signes d'un potentiel auxologique insuffisant, défavorable dans les classes II.

### Étiologies fonctionnelles

De nombreuses classes II division 1 ont une étiologie principalement fonctionnelle. Diverses dysfonctions et para-fonctions peuvent contribuer à leur apparition et à leur aggravation. Sans reprendre ici leur rôle dysmorphogénétique (détaillé dans le tome 1, p. 43), il faut rappeler les points suivants.

#### Ventilation nasale

Elle intervient par différents mécanismes :

- l'adaptation céphalique en extension favorise l'ouverture de l'angle de la base du crâne et la rotation postérieure de la mandibule ;
- la position basse de la langue et la réduction des sollicitations ventilatoires au niveau de l'étage nasal induisent un hypodéveloppement transversal du maxillaire qui secondairement limite la croissance antéropostérieure de la mandibule ;
- l'inocclusion labiale enfin, par rupture du contact bilabial, supprime des informations extéroceptives et propriocep-

tives nécessaires, selon Deffez [in 4], au positionnement sagittal de la mandibule, au repos et lors de la déglutition, ainsi qu'à sa croissance.

#### Mastication

L'insuffisance de mastication contribue à l'hypodéveloppement transversal du maxillaire et réduit les sollicitations de la croissance antéropostérieure de la mandibule. Kolf [4] constate ainsi dans les classes II division 1 une réduction de la composante propulsive des mouvements de latérodiduction. La mandibule ne s'avance pas, ou peu, lors des déflexions latérales du cycle masticateur réduisant les stimuli de croissance sagittale des condyles mandibulaires.

#### Déglutition atypique et troubles de succion (figure 1.5)

La pulsion linguale antérieure lors de la déglutition tend à augmenter la croissance du maxillaire vers l'avant et contribue largement à l'allongement de l'arcade maxillaire ainsi que par la réduction de son diamètre transversal.

La succion digitale provoque une bascule du plan palatin vers le haut et l'avant, une forte réduction du développement transversal et un allongement de l'arcade maxillaire.

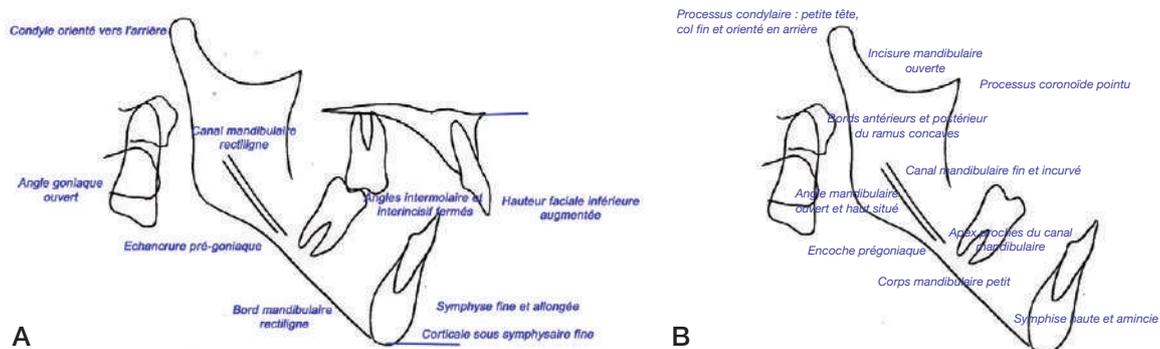
#### Déséquilibres labiolinguaux

- **Langue :**
    - en position haute et antérieure, elle participe au développement d'une classe II division 1 par son action sur la partie antérieure de l'arcade. Elle favorise aussi la proalvéolie maxillaire ;
    - de faible volume, elle entraîne souvent une réduction de la longueur mandibulaire.
  - **Lèvres :**
    - une hypotonie de la lèvre supérieure autorise la proalvéolie des incisives maxillaires ;
    - une hyperactivité de la lèvre inférieure induit une rétroalvéolie mandibulaire aggravant le surplomb.
- Ces anomalies de l'équilibre labiolingual au repos et lors des fonctions sont responsables de l'absence de compensations alvéolaires antérieures que l'on observe dans les classes II division 1 d'étiologie fonctionnelle, caractérisées par un surplomb très augmenté.

#### Verrous occlusaux

Certaines conditions occlusales limitent les possibilités de déplacements mandibulaires vers l'avant, freinant ainsi l'expression du potentiel de croissance. Ce sont principalement :

- **la supraclusion incisive** (figure 1.6A) : au blocage mécanique qu'elle constitue s'ajoute, surtout lorsque les incisives



**Fig. 1.4**

Morphologie mandibulaire et signes prédictifs d'une rotation postérieure de la mandibule (A) et d'un potentiel auxologique insuffisant selon Delaire (B).

Source : fig. 1.4B d'après Patti A. Traitement des classes II de la prévention à la chirurgie. Paris : Quintessence International ; 2010.



**Fig. 1.5**

Modifications de l'arcade maxillaire et classe II division 1 chez un jeune garçon présentant une interposition linguale antérieure. A et B. Photographies exobuccales. C à E. Photographies endobuccales montrant les modifications de l'arcade maxillaire.

mandibulaires sont en contact avec la muqueuse palatine, une composante réflexe d'évitement de ce contact qui tend à ramener la mandibule en arrière ;

- la vestibuloversion des incisives mandibulaires (figure 1.6B) : elle peut induire un contact précoce avec les incisives maxillaires qui freinent la croissance mandibulaire, surtout dans les cas de supraclusion associée ;
- le verrou canin (figure 1.6C) : il résulte de la différence de forme et de dimension transversale des deux arcades liée à l'allongement et à la contraction de l'arcade maxillaire sous l'effet des dysfonctions et des para-fonctions ;
- la mésiorotation des premières molaires (figure 1.6D) : fréquente dans cette malocclusion, elle participe au verrouillage de la mandibule comme certaines dystopies ;
- la courbe de Spee ;
- l'endo-alvéolie maxillaire.

## Séméiologie clinique des classes II division 1

Comme nous l'avons déjà signalé, le tableau clinique de cette malocclusion est très variable d'un sujet à l'autre selon les formes cliniques, les dysfonctions et les anomalies

verticales associées. D'une manière générale, l'hyperdivergence mandibulaire accentue les signes de classe II, alors que l'hypodivergence tend à les atténuer grâce à la forme de la symphyse et à sa projection.

### Examen clinique exobuccal

La classe II division 1 se révèle essentiellement à l'examen clinique de profil. Elle est caractérisée par deux éléments essentiels :

- la convexité générale du profil qui traduit le décalage squelettique ;
- la perturbation des relations labiales en rapport avec le trouble occlusal et les dysfonctions associées.

### Évaluation du décalage squelettique

Plusieurs signes doivent être analysés :

- la forme générale du profil et l'orientation du profil nasomentonnier :
  - la convexité faciale est le signe pathognomonique des classes II squelettiques (cf. figures 1.1 et 1.2),
  - le profil sous-nasal, fortement oblique en bas et en arrière, peut être convexe ou plat et fuyant (figure 1.7), avec un menton le plus souvent rétrusif,



**Fig. 1.6**

Différents types de verrous occlusaux dans les classes II division 1.

A. Supraclusion incisive. B. Proalvéolie incisive mandibulaire. C. Verrou canin. D. Mésiorotation de la molaire maxillaire.

- lorsque la classe II division 1 est associée à une classe I squelettique, la convexité est plus faible et les relations nez–menton sont moins perturbées (figure 1.8) ;
- la situation de la lèvre supérieure et du menton par rapport aux plans frontaux :
  - elle permet d'évaluer l'importance du décalage mais donne aussi une indication sur son origine maxillaire ou mandibulaire (figure 1.9),
  - de même, lorsque la position des lèvres n'est pas perturbée par un trouble fonctionnel, l'écart labial reflète le décalage occlusal et squelettique (figure 1.10) ;

- la profondeur faciale : elle contribue à l'évaluation de la participation maxillaire au décalage ;
- la distance cervicomentonnière : elle complète l'analyse de la position du menton dans le visage. Elle est diminuée dans les classes II par rétrognathie mandibulaire. Cette réduction est aggravée par l'hyperdivergence mandibulaire (cf. figure 1.7A).

### Morphologie et relations labiales

La posture labiale est le plus souvent le reflet des anomalies alvéolaires et des dysfonctions associées à cette malocclu-



Fig. 1.7

Forme du profil sous-nasal.  
A. Convexe. B. Plat mais rétrusif.

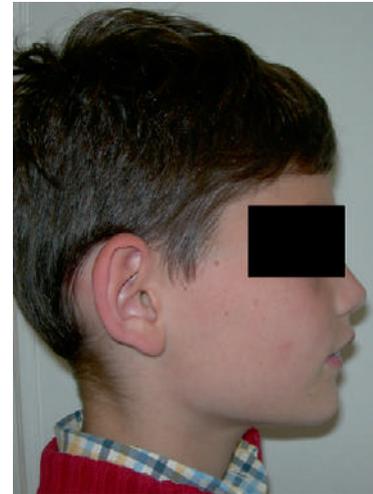


Fig. 1.8

Classe II division 1 dans un contexte squelettique de classe I.



Fig. 1.9

Décalage entre la lèvre supérieure et le menton montrant une classe II squelettique sévère à participation maxillaire et mandibulaire.



Fig. 1.10

Décalage sagittal entre les deux lèvres reflétant le décalage occlusal.

sion. Sur le plan esthétique, la position des lèvres influence fortement le plan de traitement, en particulier par leur nécessaire équilibre avec le nez et le menton.

### Lèvre supérieure

Elle est plus ou moins courte. Son inclinaison, le plus souvent en bas et en avant, dépend de celle de l'incisive maxillaire qui la supporte.

Son recul lors de la correction du surplomb, surtout lorsqu'une thérapeutique de distalisation de l'arcade maxillaire est associée, peut dans certains cas induire un déséquilibre esthétique avec le nez, par ouverture de l'angle nasolabial, et avec le menton. Chez l'hypodivergent, il contribue ainsi au creusement du profil nasomentonnier lors de la thérapeutique.

Son inclinaison initiale, l'évolution du nez lors de la croissance et l'influence du traitement doivent être soigneusement évaluées avant de valider une proposition thérapeutique. C'est un critère décisionnel important dans les choix thérapeutiques des classes II division 1 même si l'estimation de ces évolutions, très variables selon les individus, est délicate et incertaine.

### Lèvre inférieure

Selon ses relations avec l'incisive maxillaire, elle adopte des positions très différentes.

Lorsqu'elle repose sur le bord inférieur de l'incisive maxillaire versée, elle est projetée en avant, complétant la biprochéilie.

Cependant, lorsque le surplomb est très important, elle peut s'insinuer sous les incisives maxillaires en situation de rétrochéilie sévère. Chez l'hypodivergent, cette position accentue le déséquilibre esthétique avec l'éminence mentonnière.

On notera aussi la profondeur du sillon labiomentonnier et l'hyperactivité ou non de la lèvre inférieure dans cette région.

### Relations labiales

Les positions labiales précédentes sont aussi fortement influencées par l'activité fonctionnelle des lèvres. Toutes ces relations anormales perturbent l'esthétique du profil nasomentonnier.

Ricketts [in 5] décrit ainsi cinq types de relations labiales différentes dans les classes II division 1 en fonction de la position des lèvres mais aussi de l'activité labiomentonnière qu'elle traduit :

- une brièveté des lèvres qui découvrent les incisives supérieures en proalvéolie (figure 1.11A) ;
- une tension labiale pour assurer la fermeture buccale (figure 1.11B) ;

- une contraction du muscle mentonnier pour élever la lèvre inférieure et assurer la fermeture buccale (figure 1.11C) ;
- une interposition ou une aspiration de la lèvre inférieure sous les incisives maxillaires (figure 1.11D) ;
- une contraction sous-labiale liée à l'hyperactivité de la lèvre inférieure (figure 1.11E).

L'analyse de ces relations est importante lors du plan de traitement en raison de leur impact esthétique actuel et post-thérapeutique et pour leur prise en charge myofonctionnelle.

### Évaluations complémentaires

À côté de ces deux éléments fondamentaux, l'examen clinique de profil étudie aussi :

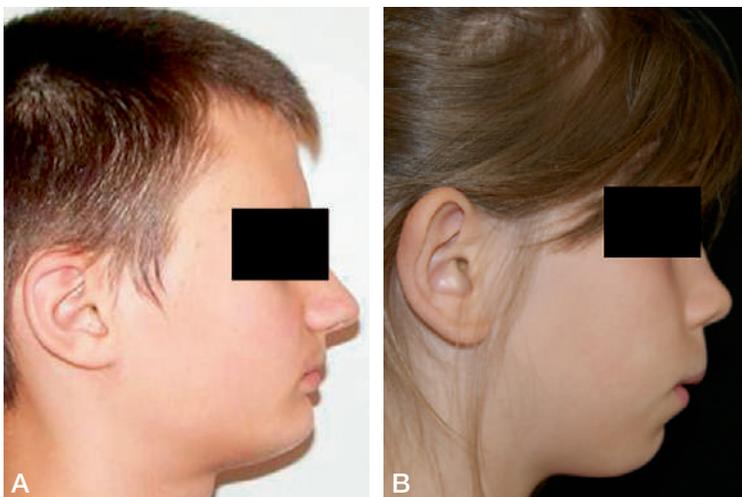
- la forme du nez :
    - l'importance du nez traduit le développement du cartilage nasal et donne une indication sur le potentiel de croissance maxillaire. Les classes II par prognathie maxillaire ont souvent un nez important. Compte tenu de sa croissance tardive, il est nécessaire d'observer la pyramide nasale des parents pour évaluer la croissance future de celle du patient, – à l'opposé, en cas d'insuffisance ventilatoire, il peut être petit,
    - de plus, une orientation de la columelle en haut et en avant augmente l'ouverture de l'angle nasolabial et donc les risques esthétiques lors du recul maxillaire ;
  - la forme du menton :
    - elle peut, en effet, masquer partiellement ou, au contraire, souligner la rétrognathie mandibulaire. Elle influence fortement la forme et l'esthétique du profil nasomentonnier après correction des décalages squelettique et occlusal,
    - là encore, une évaluation de l'impact de la croissance résiduelle et du traitement est nécessaire afin d'optimiser les choix thérapeutiques ;
  - la dimension verticale :
    - l'examen clinique doit rechercher tous les signes de dysmorphoses verticales associées (hypo- ou hyperdivergence mandibulaires) pour leur impact sur l'étiologie de la classe II, son évolution et son tableau clinique (figure 1.12 ; cf. tome 1, p. 7),
    - pour Kolf [4], face à une hyperdivergence mandibulaire, l'augmentation de l'étage inférieur de la face antérieure doit évoquer plutôt une étiologie fonctionnelle ventilatoire, alors que la réduction de la hauteur faciale postérieure serait une indication de malformation avec, ainsi, un risque de faible potentiel de croissance mandibulaire.
- L'examen exobuccal de face confirme cette analyse verticale et évalue la symétrie du patient. Le sourire est perturbé par la projection des incisives et l'étroitesse de l'arcade maxillaire (figure 1.13).



**Fig. 1.11**

Relations labiales dans les classes II division 1 selon la classification de Ricketts.

- A. Brièveté des lèvres.
- B. Tension labiale.
- C. Activité mentonnière.
- D. Interposition ou aspiration de la lèvre inférieure.
- E. Contracture sous-labiale.



**Fig. 1.12**

Influence de la divergence sur les répercussions esthétiques de la classe II.



**Fig. 1.13**

Incidence de la projection des incisives et de l'étroitesse antérieure de l'arcade maxillaire sur le sourire.

## Examen clinique endobuccal

### Forme des arcades (figure 1.14)

- Arcade maxillaire : allongée, en forme de V, elle est étroite, surtout dans sa partie antérieure. Cette insuffisance de développement transversal peut concerner l'arcade mais aussi dans certains cas la base maxillaire.
- Arcade mandibulaire : en forme de U, elle est plus large dans sa partie antérieure que l'arcade maxillaire. Elle est souvent courte.

Cette discordance transversale des arcades, comme nous l'avons déjà signalé, limite l'expression de la croissance mandibulaire.



Fig. 1.14

Discordance de forme entre les arcades maxillaire en V et mandibulaire arrondie.

### Relations occlusales

#### Dans le sens antéropostérieur (figure 1.15)

Ce sont des relations de classe II plus ou moins sévères selon les cas. Le décalage sagittal doit être quantifié :

- **au niveau des premières molaires**, en précisant aussi la part de mésiorotation de la molaire dans le décalage observé et leur inclinaison mésiodistale ;
- **au niveau des canines**, où la classe II canine est souvent plus sévère que la classe II molaire en relation avec une courbe de Spee accentuée ;
- **au niveau des incisives**, où la comparaison du surplomb avec le décalage molaire et l'inclinaison axiale des incisives maxillaires et mandibulaires mettent en évidence l'exis-

tence ou non de compensations alvéolaires antérieures et leur importance.



Fig. 1.15

Relations occlusales de classe II division 1 en denture mixte (A) et adolescente (B).

#### Dans le sens transversal (figure 1.16)

En intercuspidation maximale, tous les types d'occlusions transversales peuvent être retrouvés dans les classes II division 1 :

- occlusion transversale normale ;
- occlusion inversée uni- ou bilatérale (figure 1.16A) ;
- occlusion exagérée uni- ou bilatérale : syndrome de Brodie (figure 1.16B).

Ces relations transversales anormales, quel que soit leur type, s'accompagnent le plus souvent d'un verrouillage occlusal de la mandibule qui freine l'expression de sa croissance.

Face à une forme unilatérale, l'examen en relation centrée ou repos permet d'évaluer l'existence d'une latérodéviation associée.

Lorsque l'occlusion est normale en intercuspidation maximale, la concordance des arcades en classe I doit être vérifiée par une propulsion mandibulaire ou sur les modèles.

Cette analyse des relations occlusales transversales est complétée par l'observation de l'orientation des procès alvéolaires.



**Fig. 1. 16**

Perturbations des relations occlusales transversales. A. Occlusion inversée unilatérale. B. Occlusion exagérée : syndrome de Brodie. C. Endo-alvéolie maxillaire verrouillant la mandibule.

L'endo-alvéolie maxillaire est fréquente dans cette malocclusion, en relation avec les troubles de succion (figure 1.16C).

#### Dans le sens vertical (figure 1.17)

Les relations occlusales verticales antérieures sont, elles aussi, très variées :

- **recouvrement normal** ;
- **infraclusion incisive** : le plus souvent en relation avec une dysfonction ou une parafonction, elle peut aussi traduire un trouble vertical squelettique associé et s'étend alors postérieurement au-delà des canines (figure 1.17A) ;
- **supraclusion incisive** qui contribue au verrouillage antérieur de la mandibule. Les incisives mandibulaires peuvent entrer en contact avec le cingulum des incisives maxillaires ou avec la muqueuse palatine (figure 1.17B). La courbe de Spee, souvent marquée, est alors une composante de cette malocclusion. Elle constitue un verrou occlusal pour la croissance mandibulaire.

Le plan d'occlusion est fréquemment orienté en bas et en avant.

#### Problèmes dentaires associés

Ils interviennent de manière importante sur les choix thérapeutiques dans ces malocclusions.

Ce sont principalement :

- la dysharmonie dentomaxillaire qui est souvent masquée au maxillaire par la proalvéolie et qui peut l'être aussi à la mandibule quand une compensation alvéolaire existe. Elle modifie l'approche thérapeutique des classes II division 1 surtout quand elle impose des extractions ;
- les agénésies et les inclusions.

#### *Évaluation musculaire et examen clinique fonctionnel*

##### **Sangle élévatrice et abaisseurs**

Les caractéristiques musculaires dans les classes II division 1 sont très variables selon les individus en fonction de la typologie squelettique associée. La musculature élévatrice est ainsi plus développée et plus puissante chez les sujets hypodivergents que chez les hyperdivergents.

À divergence égale cependant, on constate que les patients présentant une classe II division 1 ont une musculature élévatrice moins efficace et moins puissante que ceux en classe I. À côté de cette relative faiblesse des élévateurs en intercuspidation maximale, Pancherz, Bakke et d'autres auteurs [in 6] notent un déséquilibre entre les masséters et les temporaux en faveur de ces derniers.



**Fig. 1.17**

Anomalies occlusales verticales associées.  
A. Infraclulsion incisive. B. Supraclulsion incisive.

De plus, certains auteurs, tels Moyers et Pancherz [in 6], enregistrent dans les classes II une augmentation de l'activité posturale du temporal postérieur. Ingervall et Bitsanis [in 6] observent au repos une augmentation de l'activité des sus-hyoïdiens. Cette activité importante des rétropulseurs contribue à la position rétrusive et au déficit de croissance sagittale de la mandibule.

### Examen clinique fonctionnel<sup>2</sup>

Il met le plus souvent en évidence un déséquilibre labio-lingual ainsi que la présence et la sévérité des dysfonctions ou para-fonctions déjà décrites comme étiologies de cette malocclusion :

- ventilation buccale ;
- déglutition atypique ;
- mastication dysfonctionnelle ;
- troubles de succion (doigt, lèvres, tétine...).

### Examens complémentaires céphalométriques

#### Observations de la téléradiographie

Elle permet d'évaluer :

- le potentiel et le type de croissance d'après les caractères structuraux ;
- la présence d'un encombrement pharyngé ;
- la position de la langue et son volume ;
- la position des lèvres.

#### Analyses céphalométriques (figure 1.18)

Elles affinent le diagnostic et quantifient les anomalies observées, en particulier :

• le décalage squelettique maxillomandibulaire (figure 1.18A). La classe II squelettique, associée à la majorité des classes II division 1, et sa sévérité sont révélées par l'augmentation :

- de l'angle ANB supérieur à 4° ;
- des distances AoBo (> 2 mm) et A'B' ;
- de la convexité faciale supérieure à 4 mm ;

• les participations respectives du maxillaire et de la mandibule au décalage antéropostérieur (figure 1.18B) : elles sont évaluées grâce à l'augmentation de l'angle SNA et des mesures maxillaires (profondeur maxillaire, longueur maxillaire...) en cas de prognathie maxillaire ou à la réduction de l'angle SNB et des dimensions mandibulaires en cas de rétrognathie mandibulaire ;

• la morphologie basicrânienne et sa contribution à la classe II (figure 1.18C). Les prédispositions basicrâniennes peuvent être évaluées notamment par<sup>3</sup> :

- la diminution de la déflexion crânienne ( $27^\circ \pm 3$ ),
- l'augmentation de la distance Po-Ptv ( $39 \text{ mm} \pm 3$ ),
- l'augmentation de la longueur crânienne antérieure CC-Na ( $55 \text{ mm} \pm 3$ ),
- l'ouverture de l'angle BaSNa ;

• les anomalies squelettiques verticales associées ;

• les relations dentosquelettiques : les analyses confirment l'importance de la proalvéolie maxillaire le plus souvent et évaluent la rétro-alvéolie ou la proalvéolie mandibulaire associée. Elles permettent aussi d'observer et de quantifier l'orientation en bas et en avant du plan d'occlusion et le développement vertical des procès alvéolaires.

<sup>2</sup> Cf. tome 1, p. 15.

<sup>3</sup> Les trois normes tirées de l'analyse de Ricketts indiquées ci-dessous ont été établies pour un âge de 9 ans.

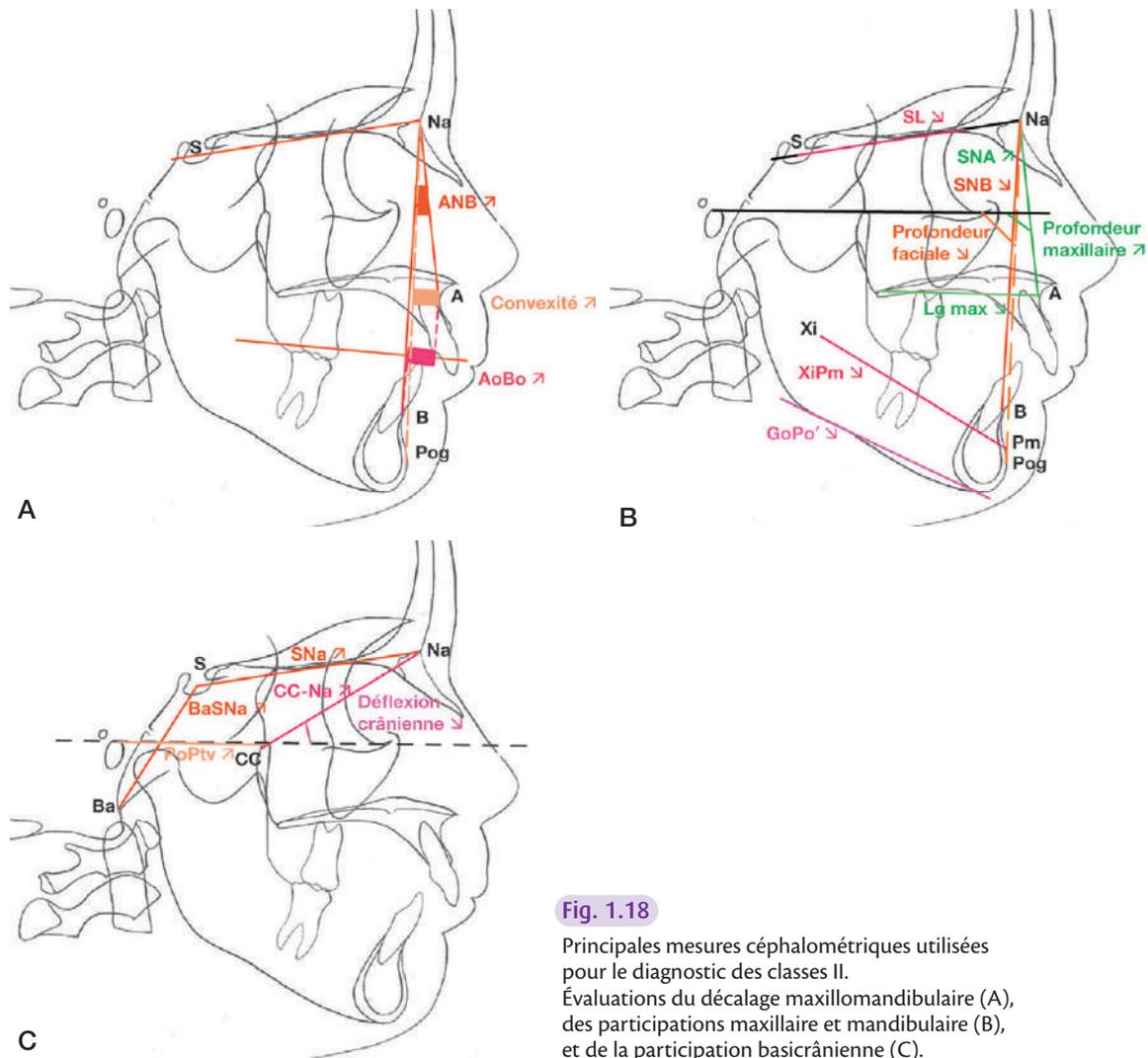


Fig. 1.18

Principales mesures céphalométriques utilisées pour le diagnostic des classes II. Évaluations du décalage maxillomandibulaire (A), des participations maxillaire et mandibulaire (B), et de la participation basicrânienne (C).

## Spécificités évolutives des classes II division 1

Comme nous l'avons indiqué, l'évolution spontanée des malocclusions de classes II division 1 est très variable en fonction :

- du type de croissance et de la quantité de croissance résiduelle ;
- de la disparition des dysfonctions associées.

En outre, à côté des risques parodontaux, liés au contact dentomuqueux entre les incisives mandibulaires et la région rétro-incisive maxillaire en cas de surplomb marqués, les malocclusions de classe II division 1 présentent deux risques évolutifs importants :

- **le risque de lésion des incisives maxillaires en cas de traumatisme** : il augmente avec l'amplitude du surplomb. Selon la méta-analyse de Nguyen *et al.* [7], les sujets présen-

tant un surplomb supérieur à 3 mm ont environ deux fois plus de risque d'atteinte des incisives maxillaires que ceux dont le surplomb est inférieur ;

- **le risque de syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS)** : la rétrognathie mandibulaire est un facteur prédisposant au SAHOS. La mandibule trop distale n'offre pas un amarrage suffisant à la langue qui en position de décubitus ou en cas de baisse du tonus musculaire peut basculer vers l'arrière.

## Approche thérapeutique des classes II division 1

La thérapeutique de cette malocclusion dépend de ses formes cliniques très diverses et en particulier du contexte squelettique vertical et de la croissance.

## Objectifs thérapeutiques

### Objectifs squelettiques

Dans les classes II division 1 liées à une classe II squelettique, l'amélioration esthétique nécessite le plus souvent une avancée de la mandibule.

En période de croissance, l'objectif squelettique est donc de réduire ou de corriger le décalage basal antéropostérieur par la croissance mandibulaire.

Pour cela, en fonction de l'âge et de la phase de traitement, il faut :

- favoriser une croissance mandibulaire harmonieuse :
  - par une action préventive sur les fonctions,
  - en levant les verrous fonctionnels et occlusaux [8] s'ils existent,
  - en renforçant la musculature surtout élévatrice ;
- stimuler et réorienter la croissance mandibulaire en propulsant la mandibule et en déchargeant le condyle ;
- contrôler les égressions molaires et l'orientation du plan d'occlusion afin de favoriser une rotation antérieure de la mandibule.

Lorsque la croissance est terminée ou que sa direction est très défavorable, la classe II squelettique, en fonction de sa sévérité, est traitée par chirurgie orthognathique ou n'est pas prise en charge. Dans ce dernier cas, le traitement consiste à rétablir la classe I occlusale par compensation alvéolaire.

### Objectifs dentosquelettiques

Comme dans toute malocclusion, l'objectif principal est le rétablissement d'un guide incisivo-canin fonctionnel dans le respect du parodonte et de l'esthétique faciale. L'occlusion terminale est en classe I ou exceptionnellement en classe II thérapeutique.

Ces trois objectifs ne sont pas toujours compatibles et nécessitent parfois des compromis, surtout lorsque la croissance mandibulaire ne réduit pas suffisamment le décalage squelettique.

Les objectifs de repositionnement des incisives mandibulaires et maxillaires doivent intégrer la compensation de ce décalage squelettique résiduel et son évolution.

L'harmonisation des relations transversales et la correction des anomalies verticales associées à la classe II division 1 occlusale sont essentielles pour l'accomplissement des objectifs squelettiques et la stabilité du traitement.

### Objectifs esthétiques

Le traitement doit améliorer ou préserver l'esthétique faciale. Dans les malocclusions de classe II division 1, il existe deux risques esthétiques majeurs liés à la réponse de croissance et, comme nous l'avons déjà vu, à la correction du surplomb :

- obtenir en fin de traitement un profil sous-nasal concave ;
- obtenir un profil plat, mais fortement rétrusif.

### Profil sous-nasal trop concave

Ce risque est surtout marqué chez les hypodivergents dont le menton est en général bien dessiné, atténuant le décalage squelettique. La concavité du profil sous-nasal liée à cette typologie est souvent masquée par le contact de la lèvre inférieure sur le bord libre projeté de l'incisive maxillaire. La correction du surplomb incisif par rétraction des incisives maxillaires entraîne alors un recul des deux lèvres par rapport au nez et au menton révélant un profil sous-nasal concave disgracieux. Il en est de même en cas de décalage sagittal marqué entre les deux lèvres.

L'avancée mandibulaire orthopédique ou chirurgicale évite ce risque mais peut s'accompagner d'un menton trop protrusif qui peut être secondairement réduit par génio-plastie (cf. tome 1, p. 210).

### Profil plat rétrusif

Lorsque la réponse de croissance mandibulaire est insuffisante, la correction du surplomb aplatit le profil sous-nasal, ouvre l'angle sous-nasal mais ne peut redresser le profil qui demeure fuyant.

## Moment du traitement

L'élaboration du plan de traitement repose sur les principes décrits dans le tome 1 (cf. tome 1, p. 60). Il envisage successivement la prise en charge des problèmes fonctionnels, du décalage squelettique et des anomalies dento-alvéolaires et dentaires associées (figure 1.19).

### Traitement précoce en deux phases ou traitement tardif en une phase

L'importance des étiologies fonctionnelles et les risques de traumatismes des dents antérieures conduisent fréquemment dans les classes II division 1 à une prise en charge précoce orthopédique et fonctionnelle. Cette première phase orthopédique est généralement suivie d'une phase orthodontique en denture permanente qui corrige les problèmes dentaires et parfait les relations occlusales. Cette approche thérapeutique en deux phases fait l'objet de nombreuses controverses.

Si les principales études randomisées [9-18] des traitements précoces des classes II division 1 montrent [19, 20] l'efficacité de méthodes orthopédiques sur la réduction du décalage squelettique pendant cette phase, elles ne mettent en évidence aucune différence significative au niveau du décalage squelettique final, de la qualité de l'occlusion, de la fréquence des extractions ou du recours à la chirurgie orthognathique entre les résultats des traitements en deux phases et ceux des

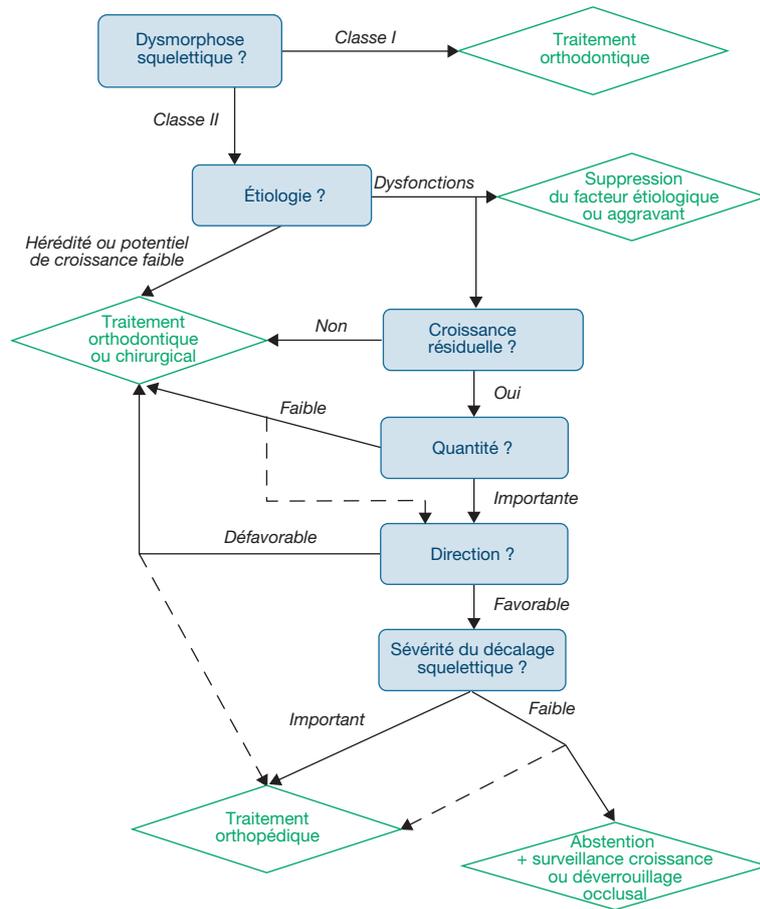


Fig. 1.19

Arbre décisionnel concernant les thérapies orthopédiques dans les classes II division 1.

traitements en une phase, plus tardifs. La durée totale du traitement est augmentée dans les traitements en deux phases.

On peut reprocher [21] à ces études les critères de sélection utilisés, relativement imprécis (surplomb, classe molaire, classe II squelettique), qui peuvent recouvrir des dysmorphoses et des malocclusions très différentes. De plus, la randomisation ne permet pas de prendre en compte les indications spécifiques des différents appareils. Enfin, l'évaluation des résultats obtenus n'intègre pas l'esthétique du profil en fin de traitement.

Pendant la phase orthopédique, les enfants traités présentent une réduction significative du décalage squelettique liée à l'action des appareils sur la croissance maxillaire (forces extra-orales) ou mandibulaire (activateurs).

Soixante-quinze pour cent des patients de l'étude de Caroline du Nord (États-Unis) présentent, après la phase orthopédique, des modifications favorables ou très favorables contre seulement 25 % dans le groupe témoin. La variabilité individuelle des modifications observées est très importante dans les deux groupes sans qu'il soit possible d'identifier des facteurs prédictifs du type d'évolution.

Le taux de croissance mandibulaire augmente pendant la phase de traitement orthopédique mais redevient ensuite inférieur à la normale. Cet effet « rebond » observé dans de nombreuses études laisse penser qu'il est difficile de modifier durablement la quantité de croissance mandibulaire.

Les corrections occlusales obtenues pendant la phase orthopédique sont l'association d'effets squelettiques maxillaires et mandibulaires et d'effets dento-alvéolaires. La récurrence est majoritairement dento-alvéolaire. Les traitements les plus stables sont ceux où les effets squelettiques sont importants [22].

De plus, la gestion de la période de surveillance entre les deux phases est critique. Elle doit, en effet, maintenir les résultats favorables de la phase orthopédique. Une instabilité occlusale (denture mixte abrasée ou présentant des dents absentes) favorise la récurrence après orthopédie et une contention active est alors nécessaire.

### Choix du moment de traitement

Lorsqu'on envisage une phase orthopédique, il est souhaitable de la situer au voisinage du pic de croissance [8, 19,

23] pour bénéficier d'un maximum de croissance et avoir une action rapide. Mais il faut aussi veiller à réduire l'intervalle entre les deux phases thérapeutiques au minimum et à terminer la phase orthopédique au moment de la mise en place de la denture permanente. L'engrènement des dents permanentes fortement cuspidées assure la stabilité de la correction obtenue et le traitement multibague de finition peut démarrer rapidement, réduisant la durée totale du traitement.

En fonction du stade de dentition, la période du pic de croissance pubertaire ou l'année qui le suit semblent être favorables pour ces traitements.

**Lorsque la croissance est défavorable ou qu'une action orthopédique n'est pas souhaitée**, le traitement est reporté en denture définitive. Cependant, en présence de verrous occlusaux une action orthodontique peut être instaurée plus précocement pour libérer la croissance mandibulaire.

## Prévention et prise en charge des anomalies fonctionnelles dans les classes II division 1<sup>4</sup>

La suppression des para-fonctions et la normalisation des fonctions sont indispensables lors de la prise en charge des classes II division 1. Elles peuvent précéder ou accompagner les phases orthopédique et orthodontique suivant l'âge du patient et les appareillages choisis.

### Prévention

La plupart des troubles fonctionnels et toutes les habitudes de succion tendent à favoriser le développement d'une classe II division 1.

La prévention concerne donc :

- la ventilation nasale : il faut recommander la pratique du mouchage et le maintien de la fermeture buccale mais aussi le massage des ailes du nez pour favoriser le réflexe narinaire, la surveillance et la libération éventuelle des voies aériennes et la rééducation ventilatoire si nécessaire ;
- les comportements alimentaires : l'allaitement au sein et la tétée orthostatique doivent être préconisés pour permettre le rattrapage de croissance mandibulaire. La mastication d'aliments relativement durs doit être conseillée pour établir une mastication active qui contribue aux développements transversal du maxillaire et sagittal de la mandibule ainsi qu'au renforcement musculaire ;
- les habitudes de succion non nutritives : elles doivent être abandonnées précocement afin d'éviter des déformations alvéolaires qui secondairement favorisent la mise en place et le maintien d'une déglutition atypique.

<sup>4</sup> Cf. tome 1, p. 88.

## Éducation neuromusculaire

Elle peut être active ou passive.

### *Éducation neuromusculaire active : myothérapie fonctionnelle*

#### Objectifs

La myothérapie fonctionnelle vise à normaliser les comportements orofaciaux fonctionnels. Elle se compose de différentes étapes :

- la suppression des habitudes nocives de succion ;
- l'apprentissage des positions correctes de la langue, des lèvres et des joues, et de la ventilation nasale ;
- l'obtention de la force musculaire et de la liberté articulaire nécessaires aux praxies normales ;
- l'automatisation par la répétition des nouveaux comportements fonctionnels.

#### Indications et contre-indications

Elle est indiquée fréquemment dans les classes II division 1 qui ont une composante dysfonctionnelle importante.

La rééducation de la ventilation est la plus précoce, dès 5–6 ans. L'âge de la myothérapie et la rééducation des autres fonctions dépendent du développement psychomoteur et intellectuel de l'enfant qui doit être capable de comprendre ce qui lui est demandé.

Elle peut être réalisée avant le traitement orthopédique ou orthodontique ou pendant, lors d'une phase de surveillance.

Lorsque le cadre dentosquelettique ne permet pas des positions et des comportements normaux de la musculature labiolinguale, il est souvent nécessaire de le corriger avant la rééducation.

Elle est ainsi contre-indiquée dans les décalages squelettiques sévères et dans les typologies verticales extrêmes (hyper- et hypodivergents).

#### Méthodes d'éducation fonctionnelle

En fonction des anomalies fonctionnelles observées, de nombreux exercices [24, 25] peuvent être prescrits pour :

- faire prendre conscience à l'enfant de son schéma corporel au niveau de la cavité buccale ;
- renforcer ou relaxer, selon les besoins, la musculature labiale et élévatrice ;
- mettre en place les comportements fonctionnels normaux.

### *Éducation neuromusculaire passive avec appareil*

#### Gouttières d'éducation fonctionnelle<sup>5</sup>

Ce sont des dispositifs préfabriqués, plus ou moins souples, adaptés à l'âge du patient qui dans les classes II division 1

<sup>5</sup> Cf. tome 1, p. 92.

visent à réduire la musculature, à reformer l'arcade maxillaire et à libérer la croissance mandibulaire (figure 1.20).

Elles présentent toutes des caractéristiques communes qui leur permettent de remplir ces différents objectifs :

- elles sont constituées d'une double gouttière qui évite les interférences entre les lèvres et la langue lors de la déglutition et induit une légère propulsion mandibulaire ;
- leur surface interocclusale présente une surélévation postérieure qui décharge le condyle et favorise ainsi sa croissance ;
- leur forme générale participe au développement transversal de l'arcade maxillaire, en particulier dans sa région antérieure contribuant ainsi à libérer la croissance mandibulaire ;
- elles induisent grâce à divers dispositifs (rampe ou languette) au repositionnement de la langue ;
- leur rempart alvéolaire avec ou sans picots joue le rôle de *lip bumper* et écarte la lèvre inférieure des arcades tout en la détendant.

La fermeture buccale qu'elles imposent participe à la réduction de la ventilation qui est obligatoirement nasale.

Elles peuvent aussi servir de guide d'éruption.

Elles sont portées la nuit et de 2 à 4 heures dans la journée. Des exercices pour renforcer la ventilation nasale ou détendre le sillon labiomentonnière et la lèvre inférieure si nécessaire sont prescrits.

### Autres types d'appareils

D'autres appareils peuvent être également utilisés pour corriger les interpositions linguales ou labiales et contribuer à la suppression des habitudes de succion du doigt ou de la lèvre inférieure :

- **l'enveloppe linguale nocturne – ELN** (figure 1.21) ;
- **la grille antilangue ou antipouce** : dans les malocclusions de classe II, le risque de mésialisation des dents supports en cas de succion persistante doit être prévenu si nécessaire par l'adjonction d'une force extra-orale (FEO) sur ces molaires ;



Fig. 1.20

Gouttière d'éducation fonctionnelle avec indentation pour guider l'évolution dentaire.

- **le lip bumper** : cet écran vestibulaire écarte la lèvre inférieure qui ne peut plus s'interposer entre les incisives évitant ainsi les déplacements parasites des incisives maxillaires et mandibulaires (figure 1.22) ;

- **la perle de Tucat.**



Fig. 1.21

Enveloppe linguale nocturne modifiée avec barrette vestibulaire pour corriger la vestibuloverision des incisives.



Fig. 1.22

Lip bumper.

## Thérapeutiques orthopédiques dans les classes II division 1<sup>6</sup>

### Objectifs

Cette phase orthopédique a pour objectif de corriger le décalage sagittal par une action sur la croissance.

La réduction du décalage squelettique et la correction des relations occlusales contribuent à la normalisation des

<sup>6</sup> Cf. tome 1, chapitre 5.

fonctions et permettent l'expression du potentiel de croissance sagittale de la mandibule harmonisant les croissances maxillaire et mandibulaire ultérieures. Pour certains auteurs, cette phase doit être réalisée très précocement, les capacités adaptatives de la croissance étant alors maximales.

De plus, l'amélioration esthétique peut apporter un réel bénéfice psychologique pour le jeune enfant, qui est parfois l'objet de moqueries sur ses « dents de lapin », et la correction du surplomb diminue les risques de traumatismes des incisives.

Cette correction squelettique améliore la stabilité des résultats obtenus en réduisant les compensations alvéolaires.

Pour réduire le décalage squelettique, il faut :

- libérer la croissance mandibulaire en supprimant les verrous occlusaux éventuels. Le plus souvent, il faut corriger la forme de l'arcade maxillaire et réaliser une expansion maxillaire ;
- stimuler ou réorienter la croissance mandibulaire en propulsant la mandibule et en abaissant le condyle. Même si un effet rebond est observé après ces traitements orthopédiques, différents travaux ont montré qu'il est possible de réorienter et de favoriser la croissance mandibulaire en modifiant les pressions qui s'exercent sur le condyle ;
- freiner la croissance maxillaire ;
- contrôler le développement vertical de la face et les rotations de croissance maxillaire et mandibulaire.

## Indications des traitements orthopédiques

Ces traitements sont indiqués [8, 25] chez des patients présentant :

- **une classe II d'origine fonctionnelle** dont le potentiel de croissance mandibulaire est suffisant pour rattraper le décalage squelettique. Dans les classes II d'origine génétique, ces traitements sont contre-indiqués car leur faible potentiel de croissance conduit à des échecs ou à des récives ;
- **une typologie hypodivergente ou mésodivergente** dont la croissance horizontale ou équilibrée est favorable. L'hyperdivergence mandibulaire constitue une contre-indication à ces thérapeutiques. Cependant, il faut distinguer les « pseudo-hyperdivergences » d'étiologie fonctionnelle, dont la divergence maxillomandibulaire résulte de la bascule en haut et en avant du plan palatin sous l'action d'habitudes de succion. Ces cas présentent une morphologie mandibulaire et une croissance normales. Ils répondent favorablement à ces thérapeutiques ;
- **peu ou pas de compensation alvéolaire à la mandibule**. Ce critère est discuté par les différents auteurs. La proalvéolie inférieure limite la réponse de croissance mandibulaire en créant un verrou occlusal dès l'établissement du contact interincisif. De plus, les thérapeutiques fonctionnelles tendent à l'augmenter. Si cette proalvéolie ne se réduit

pas pendant la phase de surveillance, elle devra être corrigée pendant la phase orthodontique, le plus souvent avec des extractions de prémolaires. Si elle se corrige, elle crée un encombrement qui lui aussi devra être traité pendant la deuxième phase de la même manière. Ceci impose donc une phase orthodontique longue qui réduit l'intérêt de la phase orthopédique. Certains auteurs estiment cependant que la phase orthopédique limite dans ces cas les extractions (pas d'extractions supplémentaires pour compenser le décalage occlusal) et améliore le résultat esthétique ;

• **peu ou pas d'encombrement**. Comme pour le critère précédent et pour les mêmes raisons, les avis sont partagés sur ce point.

Une phase orthodontique d'harmonisation transversale des arcades et de suppression des verrous occlusaux peut être nécessaire avant la phase orthopédique pour libérer la croissance mandibulaire et permettre l'expression de son potentiel (figure 1.23).

Même dans le cas d'un activateur, cette phase préalable peut être utile pour éviter que ces interférences ne ramènent la mandibule en position rétrusive lorsque l'appareil n'est pas porté interrompant le réflexe de propulsion.

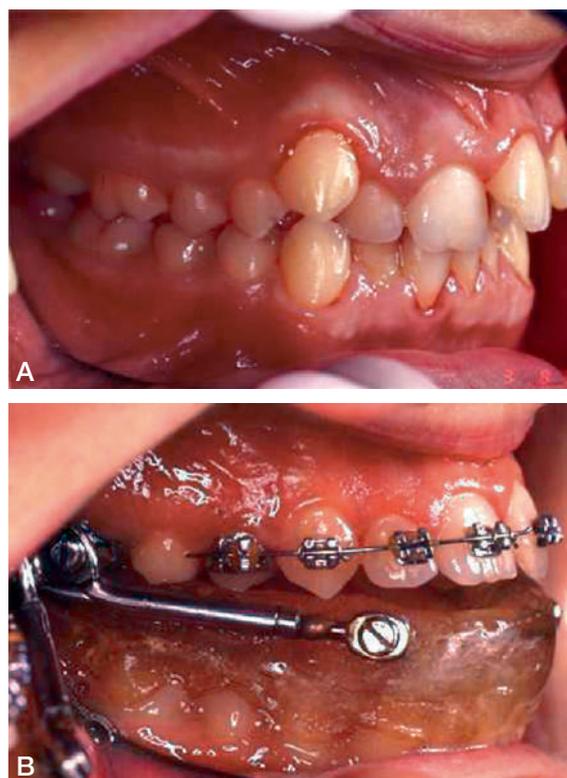


Fig. 1.23

Levée des verrous occlusaux avant la phase orthopédique : ici, nivellement des incisives latérales.

Source : Dr Saulue

## Différents types d'appareils orthopédiques

Selon l'action orthopédique désirée, principalement maxillaire ou mandibulaire, les troubles fonctionnels persistants et la nécessité d'un contrôle vertical, plusieurs types d'appareils sont utilisables :

- **les activateurs** : activateurs monoblocs, activateurs élastiques ou propulseurs. Ils ont une action mandibulaire mais aussi maxillaire et peuvent permettre une amélioration du contexte fonctionnel. L'adjonction de FEO permet de potentialiser leur effet maxillaire et surtout d'assurer un contrôle de la dimension verticale ;
- **les FEO**, dont l'action est préférentiellement maxillaire et qui n'interviennent pas ou peu sur le contexte fonctionnel ;
- **les appareils multi-attaches et les tractions intermaxillaires (TIM) de classe II en potentialisant leur effet orthopédique**, tel le système *Distal Active Concept* du docteur Akinin.

### Activateurs

Lautrou distingue trois types principaux d'activateurs : les activateurs monoblocs rigides, les activateurs élastiques et les propulseurs auxquels se sont ajoutés plus récemment les activateurs souples.

Ces différents appareils et leur mode d'utilisation ont été décrits dans le tome 1, chapitre 4, et nous ne reprenons ici que des éléments essentiels ou complémentaires.

### Activateurs monoblocs rigides

#### Description (figure 1.24)

Ils dérivent des appareils de Robin et d'Andresen et sont caractérisés par la présence d'une interposition de résine entre les arcades qui impose à la mandibule un abaissement et une propulsion pour stimuler la croissance



**Fig. 1.24**

Activateur de classe II avec recouvrement des incisives mandibulaires.  
Source : Dr Cazenave.

condylienne. L'augmentation de la dimension verticale et la quantité de propulsion dépendent des objectifs musculaires recherchés.

L'interposition de résine doit concerner la dernière molaire afin de décharger le condyle et de favoriser sa croissance. L'engrènement des dents dans cette surélévation occlusale doit assurer une bonne stabilité de l'appareil et une répartition harmonieuse des forces occlusales sur l'ensemble des dents.

Des ailettes linguales allongées viennent renforcer la propulsion mandibulaire par une activité réflexe d'évitement d'origine muqueuse.

Ces appareils peuvent être libres en bouche, sollicitant fortement la musculature élévatrice, ou solidarisés à l'arcade maxillaire.

Un vérin médian placé au niveau de la partie maxillaire accompagne et stimule l'expansion maxillaire.

### Effets des activateurs monoblocs

#### Action squelettique

Ils ont une action de stimulation de la croissance mandibulaire et une action frénatrice sur la croissance maxillaire. Ils induisent aussi un remodelage du bord mandibulaire.

L'action frénatrice sur la croissance maxillaire résulte de la force antéro-postérieure exercée par les rétropulseurs étirés par la propulsion qui est transmise, par l'activateur, à l'arcade maxillaire et par suite à la base maxillaire. Cette force musculaire passant en dessous du centre de rotation du maxillaire entraîne une rotation horaire du plan palatin.

#### Action musculaire

La réponse musculaire au port de ces appareils est double, immédiate et retardée.

La réponse immédiate, responsable de la force délivrée, dépend de la position de morsure choisie et de l'étirement musculaire imposé.

Si l'étirement musculaire reste en deçà de la position de repos musculaire, le mode d'action repose sur la force active de contraction que l'on cherche à maximaliser. L'activateur est dit myodynamique selon la classification de Graber et Neumann.

Au-delà de la longueur de repos, le système viscoélastique du muscle est étiré générant une force supplémentaire qui s'ajoute à la force de contraction active. Cependant cette dernière est réduite alors par l'étirement important du muscle. L'activateur est dit myotonique.

La réponse musculaire retardée consiste en une adaptation musculaire par modification de la longueur des fibres, migration des surfaces d'insertion et modification de la répartition des différents types de fibres.

### Action articulaire

La contraction du muscle ptérygoïdien latéral stimule la croissance condylienne qui est facilitée par la décharge condylienne assurée par l'interposition de résine respectant la règle du tripode de Degroote.

### Effets dentosquelettiques

La force exercée par les muscles sus-hyoïdiens induit un glissement des arcades alvéolaires sur leur base.

L'activateur provoque ainsi :

- une mésialisation de l'arcade mandibulaire qui tend à corriger la classe II occlusale et une vestibuloversion des incisives ;
- une distalisation de l'arcade maxillaire qui contribue elle aussi à la réduction du décalage occlusal et s'accompagne d'une palatoversion des incisives maxillaires ;
- une bascule horaire du plan d'occlusion qui favorise l'égression des incisives maxillaires.

Les mouvements parasites au niveau des incisives maxillaires et mandibulaires peuvent être limités par des artifices de construction (cf. tome 1, p. 102).

### Contrôle vertical avec les activateurs

En fonction de la typologie verticale du patient et de ses relations incisives dans le sens vertical, les rotations horaires du plan palatin et du plan d'occlusion doivent être contrôlées. Ce contrôle est réalisé en meulant la surface interocclusale, là où on souhaite une égression dentaire, et par adjonction d'une FEO sur l'activateur (figure 1.25) [27, 28]. Cette FEO potentialise l'effet maxillaire de ces appareils et contrôle, selon sa direction, la rotation des plans palatin et occlusal. Ces modalités de réglage sont détaillées dans le tome 1 (cf. tome 1, p. 104).

En résumé :

- chez les hypodivergents avec supraclusion incisive, la surface interocclusale peut être meulée pour favoriser l'égression des molaires et la FEO doit être à traction haute pour induire une bascule anti-horaire du plan d'occlusion avec peu ou pas de bascule du plan palatin (cas clinique 1) ;
- chez les sujets mésodivergents ou légèrement hypodivergents à supraclusion modérée, la FEO a une orientation moyenne ;
- chez les pseudo-hyperdivergents avec béance incisive, la résine est meulée pour permettre l'égression des incisives et la FEO, si elle est ajoutée, est basse pour entraîner une rotation horaire du plan d'occlusion.

### Indications et contre-indications des activateurs

Ils présentent les indications générales déjà présentées et contribuent à la correction des dysfonctions par la propulsion



**Fig. 1.25**

Activateur de Lautrou (activateur avec FEO antérieure sur charnière).  
Source : Dr Cazenave.

mandibulaire, qui supprime la possibilité d'interposition labiale entre les incisives, et par les ailettes linguales qui évitent la propulsion linguale.

Compte tenu de leurs effets dentosquelettiques importants, ils sont particulièrement indiqués dans les classes II squelettiques d'origine fonctionnelle, sans compensation alvéolaire, avec une typologie verticale hypo- ou mésodivergente.

Leurs contre-indications majeures concernent les hyperdivergences, les classes II d'origine héréditaire et les compensations alvéolaires de type palatoversion des incisives maxillaires et vestibuloversion des incisives mandibulaires.

### Propulseurs à butée

Ces appareils dérivent de l'appareil de Herbst. Ils imposent une propulsion mandibulaire par un guidage strictement mécanique sans position dentaire de référence ni réflexe muqueux. Ils permettent des mouvements mandibulaires dans toutes les directions, excepté la rétrusion.

### Description de l'appareil de Herbst (figure 1.30)

Mis au point par Herbst en 1905, il a été réintroduit par Pancherz [19] en 1979. Dans sa forme originale cet appareil, fixé sur les dents, est porté 24 h/24 sans solliciter la coopération du patient. La période de traitement est ainsi relativement courte, 6 à 8 mois environ.

Il est constitué de deux bielles télescopiques fixées sur des ancrages maxillaire et mandibulaire. Elles assurent la propulsion mandibulaire qui peut être réactivée au cours du traitement.

Différents types d'ancrages peuvent être utilisés :

- au maxillaire, des bagues molaires solidarisées aux bagues des premières prémolaires et, à la mandibule, des bagues sur les premières prémolaires mandibulaires reliées par un arc lingual (cf. figure 1.30) ;

## Cas clinique 1

### Traitement orthopédique par activateur

Cas traité par le Dr Sliman dans le cadre du DUO de Bordeaux

Cette jeune fille de 10 ans présente une classe II division 1 avec supraclusion incisive dans un contexte de classe II squelettique sévère mésodivergente. Elle a de plus une agénésie de 32.

Après arrêt de la succion du pouce, une phase orthopédique est mise en œuvre. Une expansion de l'arcade maxillaire est réalisée avec un quad hélix pour coordonner les deux arcades avant la pose d'un activateur de classe II de type Andresen.



**Fig. 1.26**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant la fermeture labiale forcée et l'interposition de la lèvre inférieure lors du sourire. D à F. Vues endobuccales : importance du surplomb et du recouvrement. G à I. Photographies des modèles montrant l'importance de la classe II molaire.

## Cas clinique 1

## Traitement orthopédique par activateur (suite)

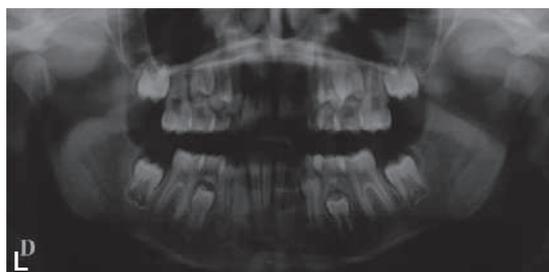
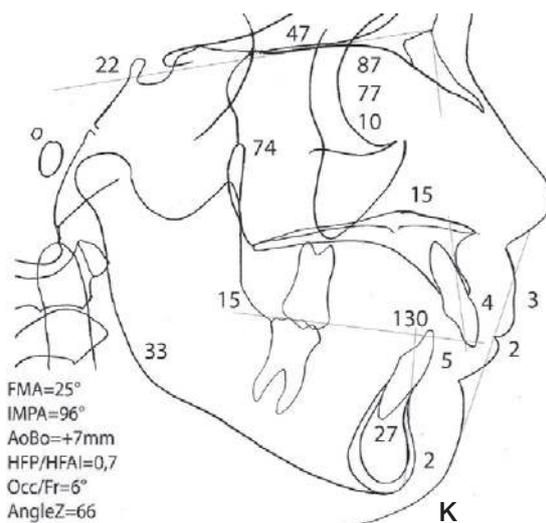


Fig. 1.26

(suite)

J. Téléradiographie de profil. K. Analyse céphalométrique de Steiner et de Tweed. L. Panoramique montrant l'agénésie de 32.



Fig. 1.27

Photographies endobuccales après expansion maxillaire par quad hélix.



Fig. 1.28

Photographies endobuccales avec l'activateur de classe II.

Cas clinique 1

Traitement orthopédique par activateur (suite)

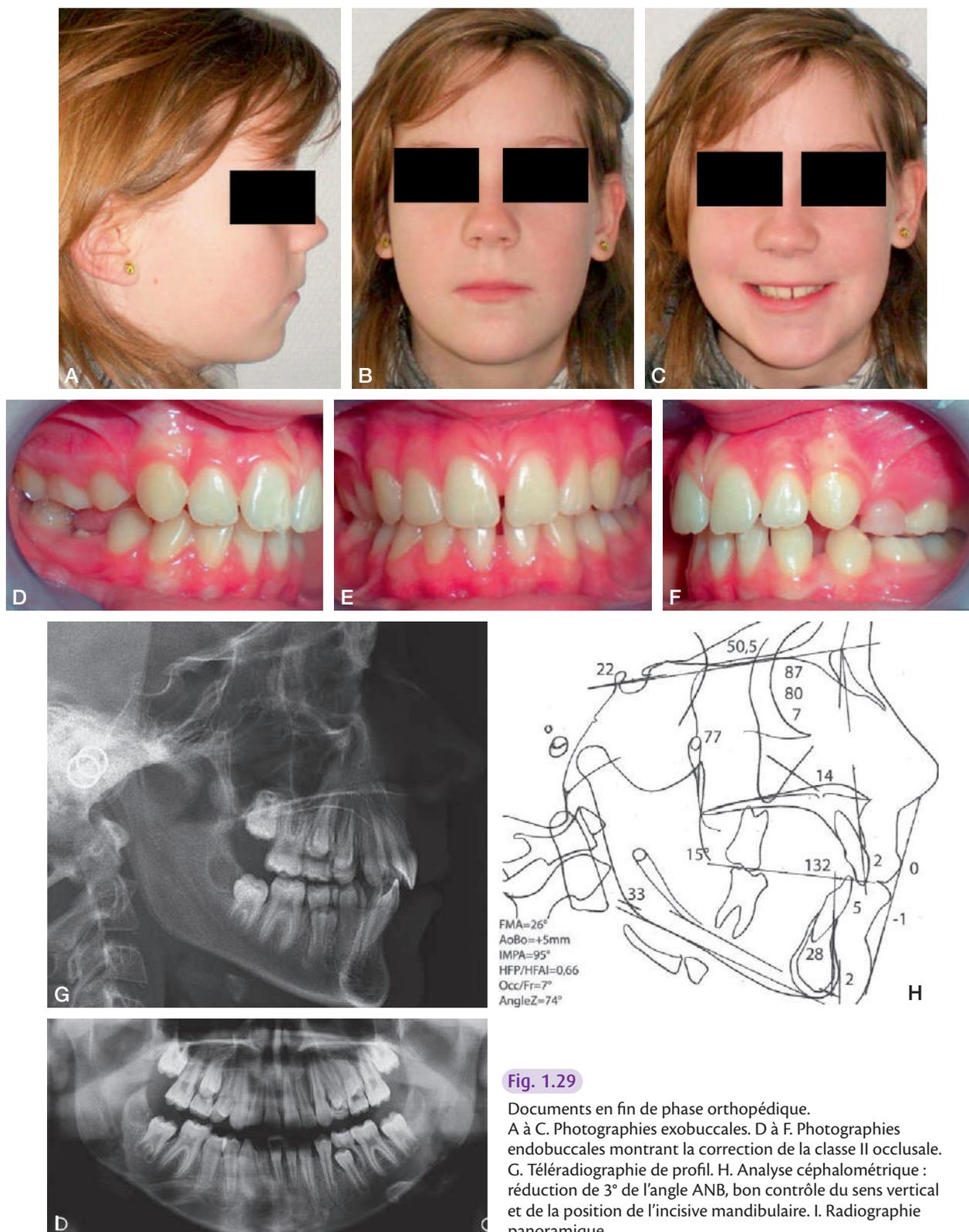
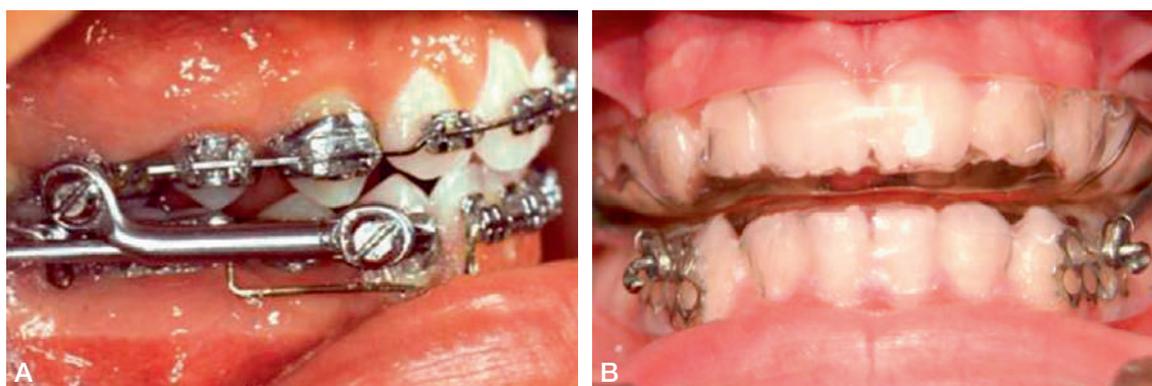


Fig. 1.29

Documents en fin de phase orthopédique.  
 A à C. Photographies exobuccales. D à F. Photographies endobuccales montrant la correction de la classe II occlusale.  
 G. Téléradiographie de profil. H. Analyse céphalométrique : réduction de 3° de l'angle ANB, bon contrôle du sens vertical et de la position de l'incisive mandibulaire. I. Radiographie panoramique.



**Fig. 1.30**

Appareils de Herbst : sur bagues – vue latérale vestibulaire (A) et sur gouttières – vue frontale (B).

- des structures coulées en CrCo (chrome–cobalt) qui augmentent l'ancrage en incorporant plus de dents, sont robustes, facilitent l'hygiène et assurent une adaptation précise ;
- des gouttières amovibles en résine dont la hauteur peut être adaptée pour contrôler le sens vertical (cf. figure 1.30B) ;
- des bagues au maxillaire et une gouttière à la mandibule (cf. figure 1.23B).

L'activation est progressive et la propulsion est comprise, selon les auteurs, entre 3 à 4 mm avec un bout à bout incisif pour éviter les douleurs.

### Effets de l'appareil de Herbst

#### Pendant le traitement

Les relations occlusales de classe II sont corrigées par la conjonction d'effets squelettiques et dentosquelettiques :

- au niveau squelettique :
  - il y a une augmentation de la croissance mandibulaire sagittale avec un allongement mandibulaire 3 fois supérieur à celui observé chez les témoins et une inhibition de la croissance maxillaire avec un effet proche de celui des FEO hautes,
  - pour Panchez [19], les relations maxillomandibulaires verticales sont peu modifiées : les patients traités présentent, comme les témoins, une légère diminution de la divergence mandibulaire ;
- au niveau dentosquelettique, l'appareil provoque :
  - un recul des dents maxillaires avec une ingression des molaires maxillaires,
  - une mésialisation des dents mandibulaires avec en particulier une vestibuloversion des incisives difficile à contrôler,
  - une bascule horaire du plan d'occlusion.

#### Après le traitement

Les relations de classe I hypercorrigées sont instables. La récédive permet à l'occlusion de s'asseoir en classe I.

Cette récédive est principalement dento-alvéolaire. La comparaison avec des sujets non traités montre une tendance à la récédive squelettique limitée. La divergence continue à faiblement se fermer. Cette croissance harmonieuse pourrait être attribuée à la normalisation des fonctions.

#### À long terme

Les études à long terme montrent que la correction occlusale reste stable lorsque l'occlusion obtenue après la phase orthopédique est bien engrenée. La récédive est au contraire fréquente en cas d'instabilité occlusale surtout en présence d'une dysfonction labiolinguale.

Sur l'ensemble du traitement et du suivi (7 ans post-thérapeutiques environ), Panchez [19] constate que le décalage squelettique maxillomandibulaire est amélioré mais pas normalisé. Il existe donc une compensation alvéolaire qui établit des relations occlusales pratiquement normales.

Au niveau de la mandibule, une grande partie des effets initiaux sont temporaires. À long terme par rapport à un groupe témoin, Panchez [19] note une augmentation de la hauteur mandibulaire et une ouverture de l'angle entre le bord et la diagonale mandibulaires. Ces modifications sont dues à une apposition importante à la partie postérieure du bord mandibulaire en relation avec l'activité accrue du masséter.

Au niveau maxillaire, les effets dentosquelettiques et squelettiques ont disparu. Les sujets traités présentent les modifications dentaires et squelettiques liées à une croissance normale. L'appareil de Herbst n'affecte donc pas durablement le développement maxillaire.

### Contrôle vertical

Pancherz ne note pas d'effet parasite sur le sens vertical ; la bascule horaire du plan d'occlusion induite pendant le port tend, en effet, à récidiver.

### Chez l'hyperdivergent

L'appareil de Herbst par la propulsion imposée favorise la ventilation nasale diurne et nocturne. De plus, les bielles génèrent une force d'ingression sur les molaires maxillaires contribuant au contrôle vertical. Il peut cependant exister une égression compensatrice à l'arcade mandibulaire qui annule cet effet positif.

Ainsi, chez les hyperdivergents sévères, son utilisation doit rester prudente et le risque de bascule horaire des plans palatin et occlusal doit être surveillé.

L'utilisation de TIM de classe II en contention à la dépose risque de maintenir cette bascule occlusale. Le choix de TIM courtes semble alors préférable.

### Chez l'hypodivergent

La courbe de Spee et la supraclusion créent, après propulsion, des béances latérales importantes qui empêchent l'établissement d'une intercuspidation étroite nécessaire à la stabilité du résultat (figure 1.31).

Ces béances nécessitent en contention la mise en place de surfaces interocclusales (activateur, cales...) qui seront progressivement meulées pour stabiliser l'occlusion et guider l'égression des secteurs latéraux.

Il est cependant préférable dans ces cas de niveler les arcades avant la pose de l'appareil de Herbst.

### Indications et moment du traitement

L'appareil de Herbst présente les mêmes indications que les autres activateurs. Il est cependant moins contre-indiqué en présence d'une tendance à l'hyperdivergence.

Le moment idéal est la période du pic de croissance ou l'année qui suit car la croissance rapide permet d'obtenir des effets squelettiques importants. Il est essentiel, pour la stabilité du résultat, de terminer la phase orthopédique en denture adolescente pour bénéficier de l'intercuspidation ou commencer la phase orthodontique.

Sur bagues, l'appareil de Herbst peut être employé pendant la phase orthodontique multibague (cas clinique 2). Son action squelettique dépend de la quantité de croissance résiduelle. Cette approche thérapeutique associant dispositifs propulsant la mandibule (bielles, ressorts comprimés, TIM...) et traitement multibague est de plus en plus utilisée dans le traitement des classes II (cf. p. 41).

Cet appareil peut aussi être indiqué lors de SAHOS, car la propulsion mandibulaire imposée élargit les voies aériennes supérieures.

### Évolution des propulseurs à butée

Plusieurs types de propulseurs dérivés des bielles de Herbst et de Tavernier ont été mis au point ces dernières années.

### Modifications

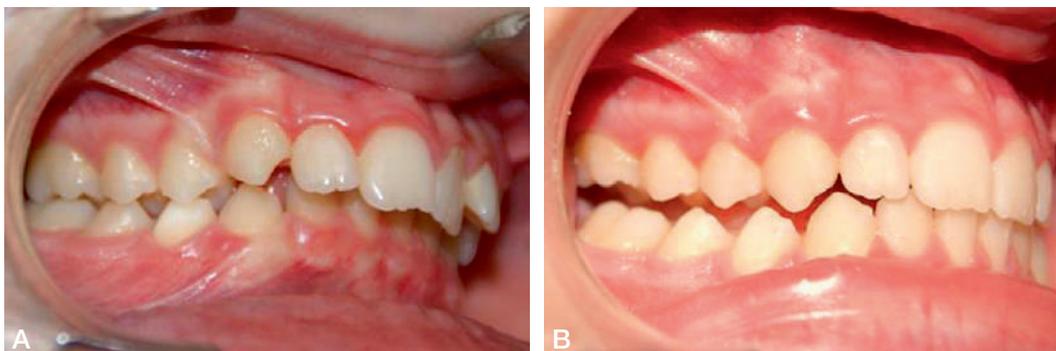
Les principales modifications portent sur :

- le dispositif de propulsion : adjonction de ressorts au niveau des bielles (PUL<sup>®</sup> : figure 1.38) ou rotules offrant une parfaite liberté de mouvement à la mandibule excepté en rétropropulsion (optimiseur cinématique mandibulaire<sup>®</sup> : figure 1.39) ;
- les dispositifs d'ancrage maxillaire et mandibulaire plus réduits qui améliorent le confort du patient et donc sa coopération.

### Propulseur *Universal Light*<sup>®</sup> (PUL) [2]

#### Description (cf. figure 1.38)

Mis au point par Callabe et Morin, il est composé de deux gouttières maxillaire et mandibulaire de type *retainers* plus



**Fig. 1.31**

Bénance latérale liée à la courbe de Spee après port d'un appareil de Herbst.

A. Avant traitement, supraclusion importante liée à la courbe de Spee mandibulaire. B. Après port de l'appareil de Herbst et correction de la classe II occlusale.

## Cas clinique 2

## Classe II division 1 traitée en denture adolescente par appareil de Herbst sur bagues et traitement multi-attache

Cas traité par le Dr Bardinet

P.I. est un jeune patient de 13 ans présentant une classe II squelettique mésodivergente. Il a bénéficié à 9 ans d'une interception avec grille antilangue et FEO.

Le nivellement de l'arcade maxillaire puis de l'arcade mandibulaire est effectué avec un appareil multibague avec FEO. Devant la classe II persistante, un appareil de Herbst est posé.

Les relations occlusales sont corrigées, mais on note une vestibuloversion de l'incisive mandibulaire et une bascule horaire du plan d'occlusion.

Les documents en fin de contention montrent la stabilité de la correction occlusale et le redressement de l'incisive mandibulaire, ainsi que la rotation anti-horaire post-thérapeutique du plan d'occlusion.



**Fig. 1.32**

Documents avant tout traitement (9 ans).

A et B. Photographies exobuccales. C à E. Photographies endobuccales révélant la classe II complète et le surplomb très augmenté. F. Téléradiographie de profil montrant la classe II squelettique et la proalvéolie incisive maxillaire. G. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 2

Classe II division 1 traitée en denture adolescente par appareil de Herbst sur bagues et traitement multi-attache (suite)



Fig. 1.33

Photographies endobuccales avant le début du multibague (13 ans).

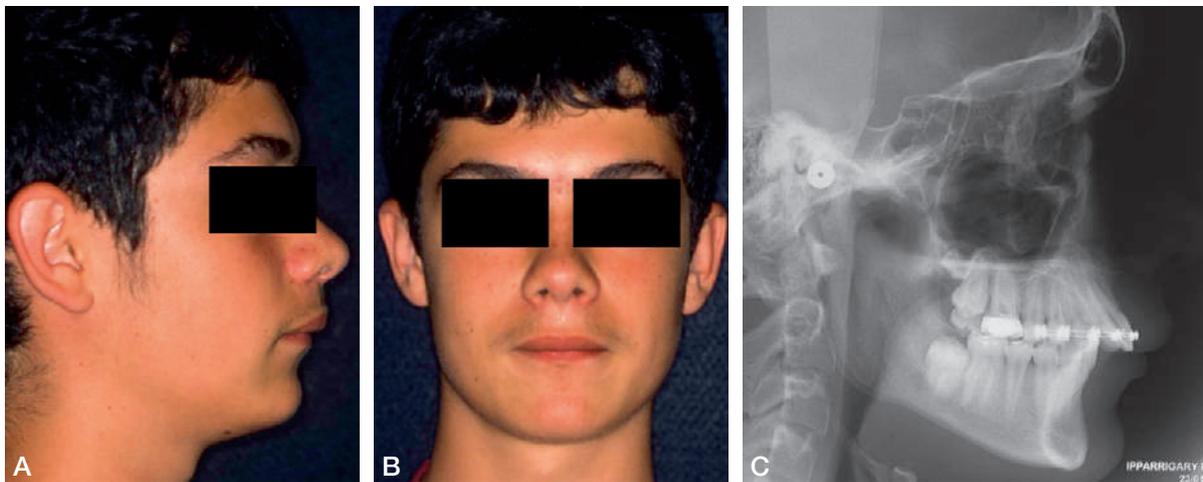


Fig. 1.34

Documents avant la pose de l'appareil de Herbst.

A et B. Photographies exobuccales montrant le décalage des lèvres dû à la classe II. C. Téléradiographie de profil. D à F. Photographies endobuccales : occlusion de classe II division 1, classe II complète au niveau des canines.



Fig. 1.35

Appareil de Herbst en place.

## Cas clinique 2

Classe II division 1 traitée en denture adolescente par appareil de Herbst sur bagues et traitement multi-attache (suite)

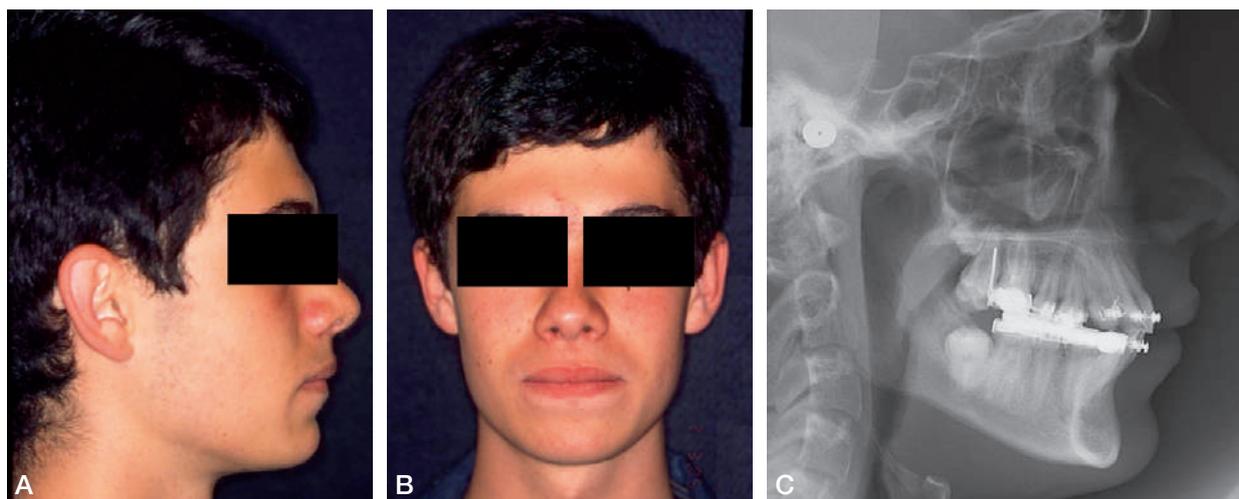


Fig. 1.36

Fin d'action du Herbst.

A et B. Photographies exobuccales montrant l'amélioration du profil. C. Téléradiographie de profil mettant en évidence la correction des relations occlusales ainsi que la bascule horaire du plan d'occlusion et la vestibuloversion des incisives mandibulaires.

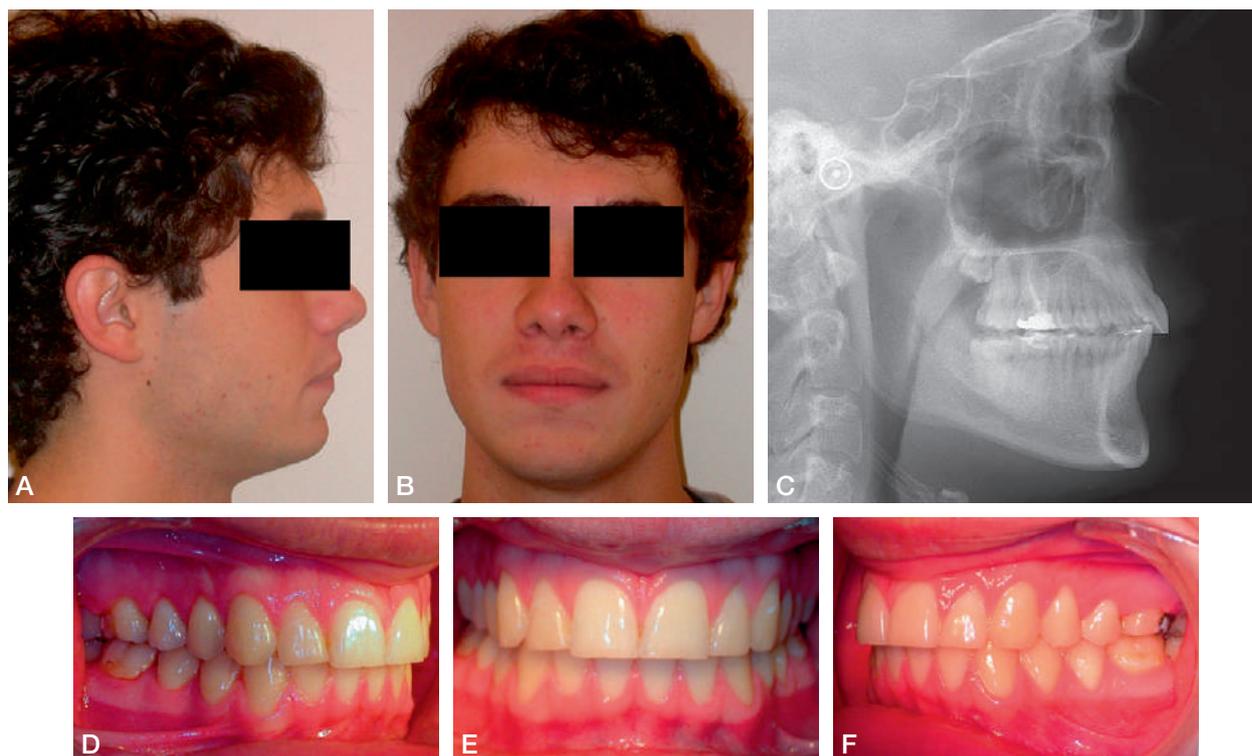


Fig. 1.37

Documents de fin de contention.

A et B. Photographies exobuccales. C. Téléradiographie de profil montrant la correction de la classe II squelettique, le redressement des incisives mandibulaires et la disparition de la bascule du plan d'occlusion. D à F. Photographies endobuccales montrant la stabilité de la correction des relations occlusales.



**Fig. 1.38**  
Propulseur *Universal Light*®.



**Fig. 1.39**  
Optimiseur cinétique mandibulaire®.

ou moins échanrées, il permet une propulsion douce jusqu'à la position de classe I grâce à l'adjonction de ressorts sur les bielles.

En fonction des besoins spécifiques du patient, différents accessoires peuvent être incorporés lors de sa fabrication :

- vérin d'expansion transversale maxillaire ou boucle de Coffin en TMA (alliage titane-molybdène) ;
- *lip bumper* ;
- ressort pour vestibuler les incisives mandibulaires ;
- élastique antérieur pour lingualler les incisives maxillaires...

#### Effets du PUL®

Il présente les effets liés à la propulsion mandibulaire :

- stimulation de la croissance mandibulaire ;
- amélioration des comportements labiaux et linguaux liée à la réduction du surplomb ;
- élargissement des voies aériennes facilitant la ventilation.

#### Contrôle vertical

Pour Callabe [*in* 2], le PUL® peut être utilisé dans toutes les typologies verticales y compris hyperdivergentes :

- chez l'hypodivergent avec supraclusion incisive :
  - la réorientation et le relâchement des élévateurs ainsi que la désocclusion postérieure induits par la propulsion suppriment l'action des forces occlusales sur les secteurs latéraux accélérant leur déplacement et autorisant ainsi leur égression,
  - la supraclusion incisive est donc corrigée rapidement par égression des secteurs latéraux ;
- chez l'hyperdivergent avec infraclusion incisive :
  - l'amélioration fonctionnelle ventilatoire, mais aussi labiale et linguale déjà décrite, est bénéfique chez l'hyperdivergent,
  - de plus, la propulsion renforce les contacts dentaires postérieurs augmentant le contrôle musculaire sur les secteurs latéraux.

#### Forces extra-orales

##### Forces extra-orales sur bagues (cas clinique 3)

Les forces extra-orales (*cf.* tome 1, p. 138) appliquées sur les premières molaires maxillaires ont un effet orthopédique de freinage de la croissance maxillaire, lorsque leur intensité est suffisante (> 500 g).

Cet effet orthopédique est lié à la transmission des forces exercées sur les molaires aux sutures périmaxillaires via les poutres de résistance du maxillaire.

##### Réglage des forces extra-orales

La direction de traction est choisie en fonction de la divergence mandibulaire : haute chez les hyperdivergents, moyenne ou basse chez les mésodivergents et basse chez les hyperdivergents.

L'effet orthopédique est supérieur lorsque la traction est basse.

Les branches externes et internes sont réglées en fonction des mouvements dentaires désirés selon les principes décrits dans le tome 1 (*cf.* tome 1, p. 141).

En fonction des conditions occlusales, un mouvement initial de distorsion de la molaire peut être souhaitable, pour lever les interférences occlusales postérieures et libérer la croissance mandibulaire, et suivi éventuellement d'un réglage en mésioversion pour favoriser le recul apical et potentialiser l'action squelettique.

##### Effets des forces extra-orales

##### Effets squelettiques

Les FEO provoquent un freinage de la croissance maxillaire avec réduction de l'angle SNA et de l'angle ANB.

## Cas clinique 3

## Interception d'une classe II division 1 par FEO sur bagues molaires

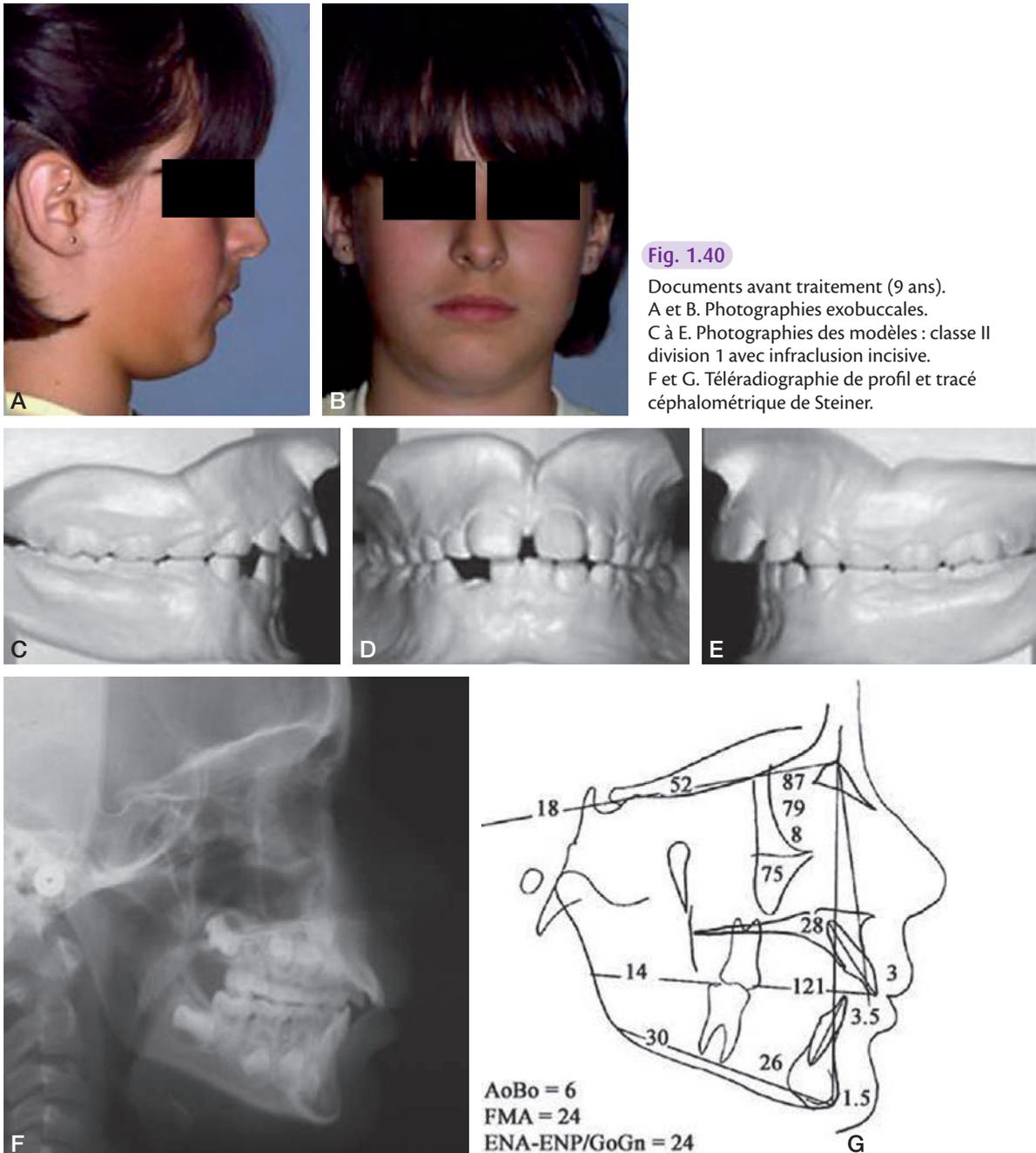
## Cas traité par le Dr Pujol

E.F. est une jeune patiente de 8 ans présentant une classe II squelettique mésodivergente en denture mixte.

La réduction de la classe II squelettique et occlusale est obtenue grâce à une FEO sur bagues pour freiner la croissance maxillaire et au rattrapage de croissance mandibulaire.

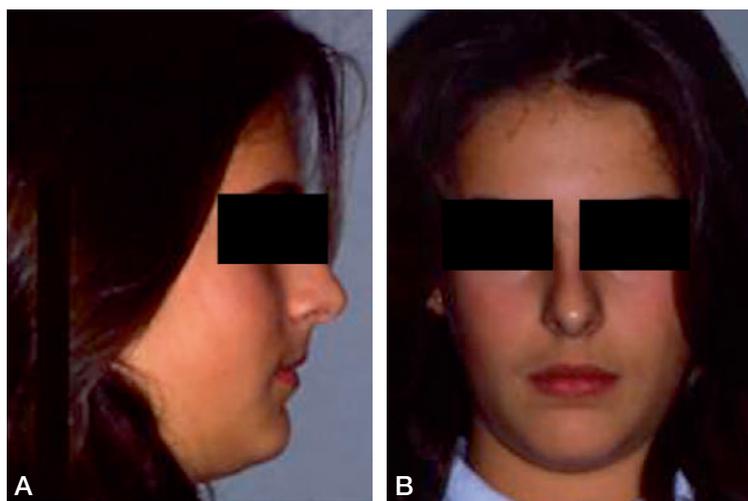
La normalisation du cadre dentosquelettique et des fonctions permet la mise en place des dents permanentes en relation de classe I ainsi que l'harmonisation des croissances maxillaire et mandibulaire.

Aucune phase orthodontique n'a été nécessaire.



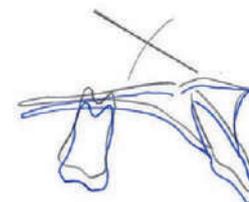
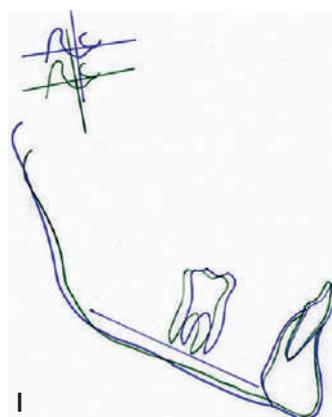
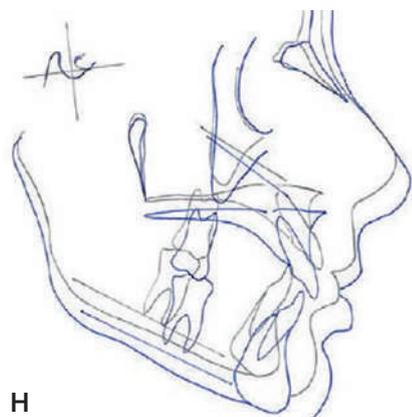
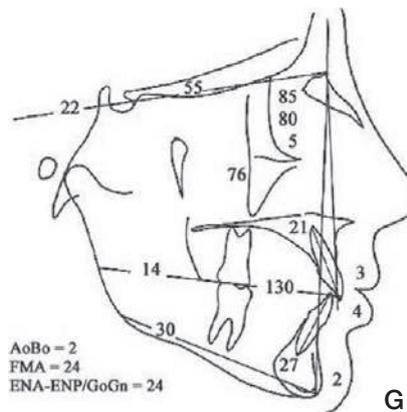
**Cas clinique 3**

Interception d'une classe II division 1 par FEO sur bagues molaires (suite)



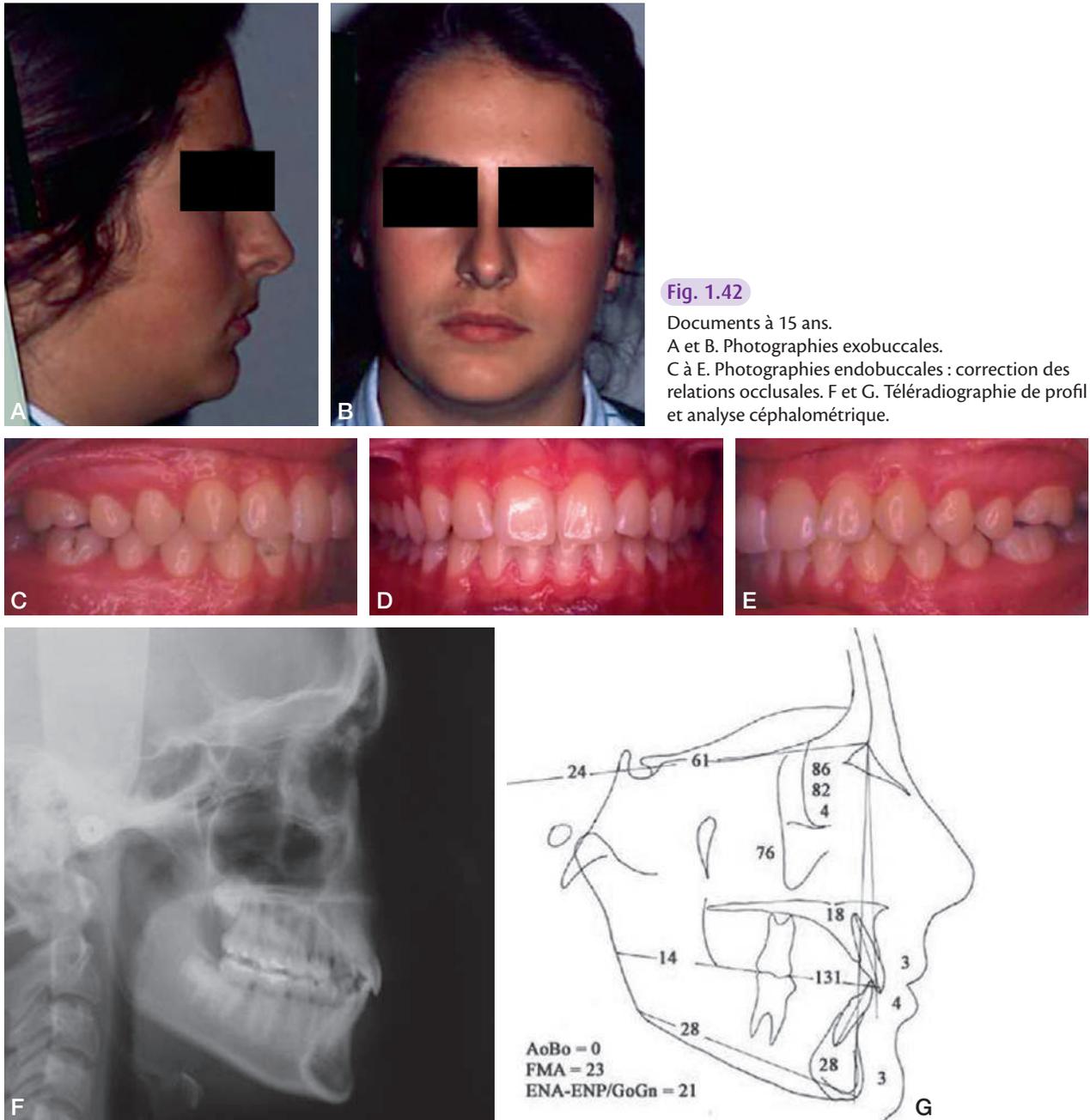
**Fig. 1.41**

Documents après la phase orthopédique.  
 A et B. Photographies exobuccales.  
 C à E. Photographies endobuccales : correction des relations occlusales F et G. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique.  
 H à J. Superpositions générales et locales.



## Cas clinique 3

## Interception d'une classe II division 1 par FEO sur bagues molaires (suite)



La correction du décalage squelettique est aussi liée à la croissance mandibulaire. Il faut donc favoriser son expression en levant les verrous occlusaux.

Dans le sens vertical, l'action verticale des FEO sur les molaires maxillaires peut influencer la rotation mandibulaire :

- en contrôlant l'égression molaire, les FEO hautes favorisent la rotation antérieure de la mandibule. Cependant cet effet bénéfique dans les classes II est souvent perdu par l'égression compensatrice de la molaire mandibulaire ;

- à l'opposé, les FEO basses qui égressent les molaires devraient contribuer à la rotation postérieure de la mandibule. Là encore, cet effet n'est pas systématiquement observé, surtout chez les hypodivergents. Si la quantité de croissance condylienne est suffisante et supérieure à la quantité de croissance verticale de la face antérieure, la rotation demeure antérieure. Pour certains auteurs, l'égression de la molaire maxillaire pourrait permettre une décharge du condyle favorisant sa croissance. Cette situation biomécanique ne peut exister que si la musculature élévatrice exerce une force verticale en avant de la molaire ou si une force verticale antérieure est ajoutée.

#### Effets dentaires et dentosquelettiques

L'action orthopédique s'accompagne d'une distalisation de la molaire maxillaire et à un degré moindre de l'ensemble de l'arcade maxillaire.

#### Indications des forces extra-orales

Ce type d'action orthopédique est donc indiqué dans les cas de prognathie maxillaire avec prochéilie supérieure.

Leur action est plus importante chez les sujets hypo- ou mésodivergents.

Elles peuvent être utilisées conjointement avec un appareil multi-attache mais aussi avec des appareils amovibles : enveloppe linguale nocturne, activateurs... (figure 1.43).



Fig. 1.43

Forces extra-orales sur bagues associées à une enveloppe linguale nocturne.

#### Forces extra-orales sur gouttière

La force est répartie sur la totalité de l'arcade maxillaire et peut être plus importante (entre 500 et 1 000 g).

Cet appareil sollicite ainsi les sutures ptérygopalatine, zygomatocotemporale, zygomaticomaxillaire et fronto-nasale (Thurow [in 2]).

#### Description

Différentes formes de gouttières peuvent être utilisées :

- gouttière lisse qui englobe la totalité de l'arcade maxillaire. Elle supprime les interférences occlusales permettant ainsi l'expression du potentiel de croissance mandibulaire ;
- gouttière avec un plan de propulsion. Elle ajoute une action de propulsion mandibulaire et s'apparente aux activateurs avec FEO.

D'autres variantes peuvent être envisagées associant la FEO à une plaque palatine, un *retainer*...

#### Réglages

La résine doit couvrir la plus grande partie de la face vestibulaire des incisives pour réduire le mouvement parasite de linguoversion.

Le contrôle de la rotation maxillaire et de la rotation du plan d'occlusion est assuré par le réglage des branches externes de la FEO en suivant les principes de Teuscher (cf. tome 1, p. 104).

#### Effets des forces extra-orales sur gouttière

Elles freinent la croissance maxillaire et libèrent ou stimulent la croissance mandibulaire.

Cet effet squelettique s'accompagne d'un mouvement distal de toute l'arcade maxillaire et d'une palatoversion de l'incisive maxillaire.

Ce déplacement alvéolaire peut entraîner une ouverture de l'angle nasolabial.

#### Indications

Comme précédemment, la FEO sur gouttière est indiquée dans les classes II squelettiques par prognathie maxillaire avec un bon potentiel de croissance mandibulaire, sur un schéma squelettique vertical hypo- ou mésodivergent avec une proalvéolie maxillaire et une prochéilie supérieure.

#### Effets des forces extra-orales sur gouttière

Elles freinent la croissance maxillaire et libèrent ou stimulent la croissance mandibulaire.

#### Distal Active Concept [in 2]

Le *Distal Active Concept* (DAC) est une technique de distalisation des molaires maxillaires qui présente un effet orthopédique marqué sur la croissance mandibulaire. Il a été mis au point par le Dr Akinin et présenté en 1995. Il est indiqué dans les cas de classe II sans extraction de prémolaires.

Utilisant un système multi-attache, il peut être employé en denture mixte dans le cadre d'un traitement en deux phases ou en denture permanente.

## Description

En denture mixte (figure 1.44)

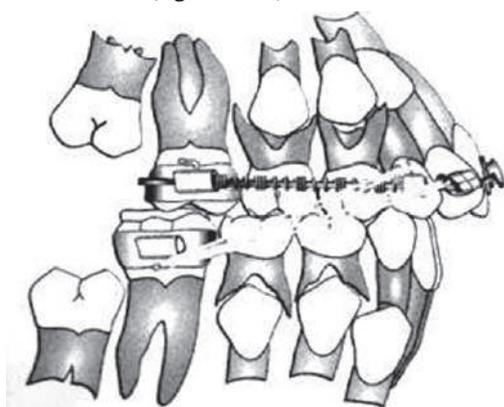


Fig. 1.44

Mécanique du Distal Active Concept en denture mixte.  
Source : d'après Aknin [in 2].

Le dispositif multibague est composé :

- à l'arcade maxillaire, d'un appareil multi-attache partiel (.022 × .028), en technique d'arc droit avec des informations MBT, placé sur les incisives et les molaires permanentes ainsi que sur les canines temporaires ;
- à l'arcade mandibulaire, d'un arc lingual 36-46 ajusté au contact des incisives.

Trois éléments complémentaires assurent la sollicitation de la croissance mandibulaire et le recul molaire maxillaire :

- des cales lisses en verre ionomère sur 36 et 46 qui déverrouillent l'occlusion et abaissent le condyle mandibulaire favorisant ainsi la croissance ramale et la rotation antérieure de la mandibule. La hauteur de ces cales est réglée de manière à réduire le recouvrement à 2 mm ;
- des tractions intermaxillaires de classe II induisant une propulsion mandibulaire. Elles sont portées dès la fin du nivellement maxillaire. Pour la phase de distalisation molaire, d'une durée de 5 à 10 semaines selon les cas, deux élastiques de 3 onces sont portés 24 h/24 de chaque côté : ils sont tendus entre la molaire mandibulaire et la canine maxillaire pour le premier et entre la molaire mandibulaire et une spire de l'arc en distal des incisives latérales pour le second ; l'arc maxillaire est alors en acier (.019 × .025) ;
- des ressorts en NiTi (alliage nickel-titane) comprimés devant les molaires maxillaires pour les reculer ou les stabiliser.

En denture permanente (figure 1.45)

Les modifications concernent l'appareil multi-attache :

- à l'arcade maxillaire, incisives, canines et premières molaires sont équipées en technique d'arc droit (.022 × .028) avec des prescriptions MBT. Si les deuxièmes molaires sont présentes, l'appareil est alors placé sur ces dernières et sur les premières prémolaires, 16-26 et 15-25 n'étant alors pas appareillées ;

- l'arcade mandibulaire est totalement équipée en technique d'arc droit (.022 × .028) avec des informations de préparation d'ancrage sur les secteurs latéraux ( $-3^\circ$ ,  $-6^\circ$ ,  $-10^\circ$ ) et du torque radiculovestibulaire ( $6^\circ$ ) sur les incisives.

Le reste du dispositif est identique. La phase de correction de la classe II s'intègre dans le traitement multibague après préparation des arcades. Elle repose encore sur l'utilisation 24 h/24 de TIM de classe II qui stimulent la propulsion et la croissance mandibulaires facilitées par les cales postérieures.

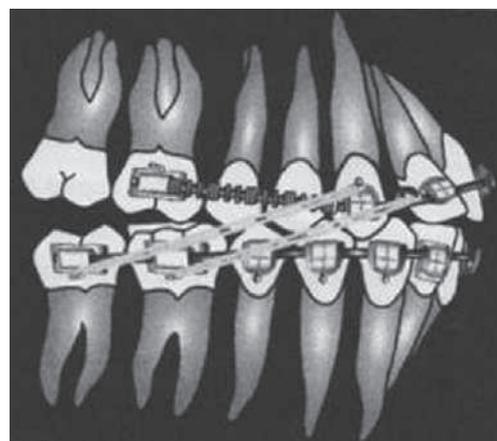


Fig. 1.45

Mécanique du Distal Active Concept en denture définitive.  
Source : d'après Aknin [in 2].

## Indications et contre-indications

Cette technique s'adresse aux classes II, hypo- ou mésodivergentes, à profil droit, sans indication d'extractions pour traiter la dysharmonie dentomaxillaire (DDM) ou repositionner les incisives mandibulaires et sans encombrement postérieur maxillaire.

Elle est, à l'opposé, contre-indiquée en cas d'hyperdivergence marquée, d'encombrement supérieur à 6 mm ou de proalvéolie mandibulaire.

## Résultats

### Effets squelettiques

#### Sur la croissance maxillaire

En denture mixte et en denture permanente, le traitement DAC favoriserait la croissance du maxillaire. Sa longueur reste stable ou augmente légèrement au cours du traitement.

#### Sur la croissance mandibulaire

Le repositionnement condylien décharge le condyle et favorise sa croissance et celle du ramus. Le déverrouillage occlusal permet aussi l'expression du potentiel de croissance mandibulaire.

Cette thérapeutique augmente la croissance mandibulaire.

**En denture mixte**, le taux de croissance condylienne est deux fois plus important chez les sujets traités que chez des

témoins. La participation squelettique à la correction du surplomb est très importante (89 %), nettement supérieure à celle obtenue par le port d'un activateur avec FEO à charnière [2].

**En denture adolescente**, le taux de croissance mandibulaire est moins important qu'en denture mixte. Cependant, l'augmentation de la diagonale mandibulaire et l'avancée du pogonion obtenues avec le DAC sont significativement supérieures à celles observées pendant un traitement Edgewise.

### *Dans le sens vertical*

La dimension verticale n'est pas perturbée par la thérapeutique DAC.

En denture mixte, l'index facial reste stable et la rotation mandibulaire est antérieure (comme chez les sujets non traités).

### **Effets dentosquelettiques**

- En denture mixte :
  - le DAC provoque une légère vestibuloversion des incisives mandibulaires et une bascule horaire du plan d'occlusion qui disparaissent au cours de la phase de surveillance ;
  - le surplomb et la classe molaire sont totalement corrigés à la fin de cette phase mais récidivent partiellement pendant la phase de surveillance.
- En denture adolescente : il existe une légère vestibuloversion de l'incisive mandibulaire. Par contre, le plan d'occlusion reste stable.

Le système DAC permet une double approche thérapeutique, interceptive en denture mixte et orthodontique en denture adolescente.

Dans les deux cas, il présente des effets squelettiques très intéressants par la réponse de croissance mandibulaire qu'il induit. Ces effets sont cependant nettement plus marqués en denture mixte.

## **Conclusion**

Quel que soit l'appareil utilisé, le succès de cette phase orthopédique dépend de plusieurs facteurs :

- **le respect des indications** des différents appareils et plus généralement de ce type de thérapeutique ;
- **la normalisation des fonctions** à la fin de cette phase : la correction du cadre dentosquelettique ne peut ni être stable ni induire une croissance harmonieuse si des dysfonctions perdurent ;
- **le contrôle du sens vertical** qui est indispensable pour avoir une réponse de croissance mandibulaire dans le sens sagittal et l'amélioration esthétique qui en découle ;
- **la gestion de la contention de cette phase**, étroitement liée à la qualité de l'engrènement et à la durée de l'intervalle entre les deux phases de traitement ;
- **la coopération du patient.**

L'intérêt de cette phase orthopédique est maximal lorsque la phase orthodontique qui la suit est la plus réduite possible, ce

qui suppose une bonne stabilité des résultats orthopédiques obtenus et des problèmes dentaires mineurs (dystopies...).

Lorsqu'un traitement orthodontique complet est nécessaire pour traiter une DDM, des agénésies ou des inclusions, etc., ou pour compenser un décalage squelettique résiduel important, une évaluation des bénéfices–risques doit être réalisée. Elle doit mettre en balance :

- d'une part :
    - l'amélioration esthétique précoce et le bénéfice psychologique qui en découle,
    - la diminution du risque de traumatisme,
    - les éventuels bénéfices esthétiques à long terme,
    - la possible simplification du traitement orthodontique ;
  - d'autre part :
    - la contrainte occasionnée,
    - l'allongement de la durée totale du traitement,
    - et leurs conséquences sur la coopération future du patient.
- La décision reste individuelle et fonction des caractéristiques cliniques et psychologiques du patient.

## **Traitement orthodontique des classes II division 1**

### **Orthodontie et croissance**

La majorité des patients étant en période de croissance, le traitement orthodontique, même s'il n'intervient pas directement sur les zones de croissance, interfère avec ce phénomène. Le plan de traitement doit donc obligatoirement intégrer ce paramètre.

Schématiquement, il est possible de distinguer trois situations cliniques distinctes.

### *Traitement orthodontique de levée des verrous occlusaux et d'harmonisation des arcades*

De courte durée, il intervient directement sur la croissance mandibulaire en permettant son expression. C'est le plus souvent, comme déjà décrit dans la phase orthopédique, un simple nivellement ou une modification de la forme de l'arcade maxillaire. Ce traitement orthodontique précède en général une phase orthopédique mais peut aussi, en cas de décalage squelettique modéré et de croissance favorable, être suivi d'une simple période de surveillance avant un traitement orthodontique en denture permanente.

### *Traitement orthodontique en période de croissance*

Ses indications sont nombreuses. Il concerne en effet :

- tous les cas n'ayant pas eu de traitement orthopédique préalable pour diverses raisons (décalage squelettique

absent ou modéré ; croissance très favorable ou, au contraire, peu favorable ; âge ou coopération du patient ; philosophie de traitement du praticien...)

- tous les patients ayant bénéficié d'un traitement orthopédique et dont les arcades nécessitent une harmonisation secondaire (dystopies, classe II occlusale résiduelle, agénésies, inclusions...).

Le traitement orthodontique doit alors :

- éviter de perturber la croissance normale et favoriser la réponse de croissance mandibulaire. Le contrôle vertical des molaires et du plan d'occlusion est essentiel. Excepté chez les hypodivergents, les égressions molaires et la bascule horaire du plan d'occlusion sont à éviter ;
- s'adapter à la quantité et à la direction de la croissance résiduelle dont l'effet sur le décalage squelettique et, par suite, occlusal est essentiel. Elle détermine la quantité de compensation alvéolaire nécessaire et peut donc modifier les choix d'extractions éventuelles.

### *Traitement orthodontique sans croissance*

Ces traitements tardifs, en fin de croissance ou après la fin de croissance, sont dus à l'âge initial du patient ou à une croissance défavorable très verticale avec laquelle on souhaite interférer le moins possible.

Le contrôle vertical reste de règle, surtout dans ces derniers cas, afin de ne pas augmenter la dimension verticale et aggraver le profil par un recul du menton.

Excepté lorsque le patient est en classe I squelettique, ce sont des traitements par compensation alvéolaire de la classe II squelettique.

## Limites du traitement orthodontique

Ce sont les indications des traitements chirurgicaux :

- les décalages squelettiques trop sévères qui sont impossibles à compenser au niveau alvéolaire dans le respect du parodonte et de l'équilibre fonctionnel ;
- les dysmorphoses verticales ou les asymétries associées qui alourdissent le préjudice esthétique et compliquent les compensations alvéolaires ;
- les profils à risque pouvant être aggravés par la correction alvéolaire du surplomb.

## Principes de correction de la classe II occlusale

La correction d'un décalage de classe II nécessite :

- un recul au niveau maxillaire ;
- une avancée au niveau mandibulaire ;
- une association des deux.

### *Recul maxillaire*

Il ne concerne que l'arcade maxillaire, la base squelettique ne pouvant reculer. La diminution céphalométrique de l'angle SNA par exemple est liée à un déplacement vers l'avant du point N plus important que celui du point A.

Ce recul peut intéresser la totalité de l'arcade (en masse ou segmentée) ou seulement le secteur antérieur.

### **Recul des molaires maxillaires**

Il est limité et controversé aujourd'hui par certains auteurs. C'est en effet, là encore, le plus souvent un recul relatif lié au blocage des molaires alors que le reste des structures dentofaciales poursuit son déplacement vers l'avant.

Au niveau des molaires, le déplacement observé résulte de trois composantes :

- la dérotation des molaires ;
- leur distorsion ;
- leur translation distale.

Ce dernier paramètre est souvent limité. Il correspond au recul réel et nécessite de l'espace postérieurement.

### **Recul du groupe incisivo-canin**

Il peut :

- faire suite ou accompagner le recul des dents postérieures lorsque la totalité de l'arcade maxillaire est reculée ;
- être réalisé indépendamment dans l'espace d'extraction de prémolaires.

Il permet de rétablir l'occlusion de classe I canine et un guide antérieur correct.

### *Avancée mandibulaire*

Elle résulte de l'association de différents paramètres.

### **Réponse de croissance mandibulaire**

C'est la croissance mandibulaire sagittale qui s'exprime au cours du traitement orthodontique. Elle dépend de la croissance du patient (quantité et direction) et du contrôle thérapeutique, en particulier dans le sens vertical.

C'est un élément majeur pour la réussite du traitement et l'amélioration esthétique. Elle permet, en effet, l'avancée du menton et limite les compensations alvéolaires.

### **Mésialisation de l'arcade mandibulaire**

Elle peut être réalisée en masse sur la totalité de l'arcade. Son amplitude est alors limitée par les possibilités de déplacement vestibulaire de l'incisive inférieure qui sont très faibles dans la majorité des cas.

Le plus souvent, quand un déplacement mésial important est souhaité à l'arcade mandibulaire, il concerne les secteurs latéraux après extraction de prémolaires.

## Plan de traitement orthodontique dans les classes II division 1 (figure 1.46)

### Analyse de l'arcade mandibulaire

Le plan de traitement découle de l'analyse d'arcade décrite dans le tome 1 (cf. tome 1, p. 62). Elle permet de déterminer la quantité de mésialisation possible à l'arcade mandibulaire et par suite les déplacements des molaires maxillaires à réaliser.

Nous ne reprenons ici que l'incidence de certains paramètres sur la thérapeutique des classes II.

### Encombrement

C'est un élément majeur dans la décision d'extractions éventuelles.

Cependant, lorsqu'il est modéré et n'impose pas d'extractions, l'impact de sa résolution sur la correction de la classe II doit être envisagé avant toute décision :

- la réduction amélaire n'interfère pas avec la correction de la classe II ;
- la vestibuloversion des incisives mandibulaires établit une compensation alvéolaire antérieure qui peut limiter secondairement la réponse de croissance mandibulaire ;
- le recul molaire mandibulaire aggrave la quantité de classe II molaire majorant l'amplitude du recul maxillaire nécessaire à sa correction.

### Nivellement de la courbe de Spee

La courbe de Spee est une composante de la malocclusion qui constitue un frein aux déplacements sagittaux des deux arcades. Son nivellement est donc indispensable en classe II tant pour libérer la croissance mandibulaire que pour faciliter les déplacements respectifs des deux arcades.

### Repositionnement incisif

L'objectif de repositionnement incisif est un choix thérapeutique délicat dans les classes II qui doit intégrer le contexte dysfonctionnel et ses possibilités de correction ou d'adaptation ainsi que la réponse de croissance mandibulaire. Il représente donc un pari raisonné sur le futur avec ses incertitudes. Il peut nécessiter des ajustements en cours de traitement et constitue une cause des récives ou des échecs thérapeutiques observés.

- Le repositionnement lingual de l'incisive mandibulaire :
  - lève ou réduit la compensation alvéolaire mandibulaire antérieure et favorise ainsi la réponse de croissance mandibulaire si elle est favorable. Cependant, dans les cas où cette réponse est insuffisante, il majore le recul nécessaire des incisives maxillaires lors de la correction du surplomb avec les risques esthétiques déjà signalés ;
  - nécessite de l'espace et renforce donc l'indication d'extractions ;

- améliore les relations dentoparodontales ;
- sollicite une adaptation linguale, surtout en cas de pulsion antérieure.

- Le repositionnement vestibulaire de l'incisive mandibulaire :
  - peut limiter la réponse de croissance mandibulaire mais, quand elle est faible, réduit le recul nécessaire des incisives maxillaires ;
  - réduit les besoins d'espace ;
  - peut récidiver sous l'action de la lèvre inférieure hypertonique.

### Bilan de traitement de l'arcade mandibulaire

Il peut selon les besoins d'espace :

- permettre un traitement sans extraction de prémolaires avec ou sans extraction des troisièmes molaires ;
- nécessiter des extractions de prémolaires à l'arcade mandibulaire et donc par suite à l'arcade maxillaire.

### Traitement sans extraction de prémolaires mandibulaires

Sauf dans les cas exceptionnels présentant des diastèmes importants, ce type de traitement :

- ne permet pas d'amélioration de la classe II par dérive des molaires mandibulaires et tend plutôt à aggraver les relations de classes II par :
  - redressement des molaires mandibulaires lors du nivellement de la courbe de Spee,
  - légère distalisation éventuelle des molaires pour trouver un peu d'espace pour la correction de l'encombrement ;
- impose une correction de la classe II par distalisation de l'arcade maxillaire si la croissance mandibulaire ne l'a pas corrigée. Dans les cas de décalage important sans croissance ou sans réponse de croissance suffisante, l'importance de ce recul peut conduire à choisir une finition en classe II thérapeutique après extraction de 14 et 24 ou à recourir à la chirurgie orthognathique s'il existe un risque esthétique.

### Traitement avec extractions de prémolaires mandibulaires

Le plus souvent, tout l'espace des extractions n'est pas utilisé pour traiter l'encombrement, niveler la courbe de Spee et rétracter les incisives. Il existe donc un espace résiduel autorisant la mésialisation des molaires mandibulaires qui corrige partiellement ou totalement la classe II molaire. La quantité de recul nécessaire des molaires maxillaires est ainsi réduite ou annulée.

Le choix des prémolaires dépend de la quantité de recul des canines et de la quantité de mésialisation des molaires :

- 35-45 quand la dérive molaire est importante ;
- 34-44 quand le recul incisivocanine est prépondérant.

### Résolution de la classe II

La quantité de recul nécessaire à l'arcade maxillaire dépend, comme nous l'avons vu, des déplacements des molaires man-

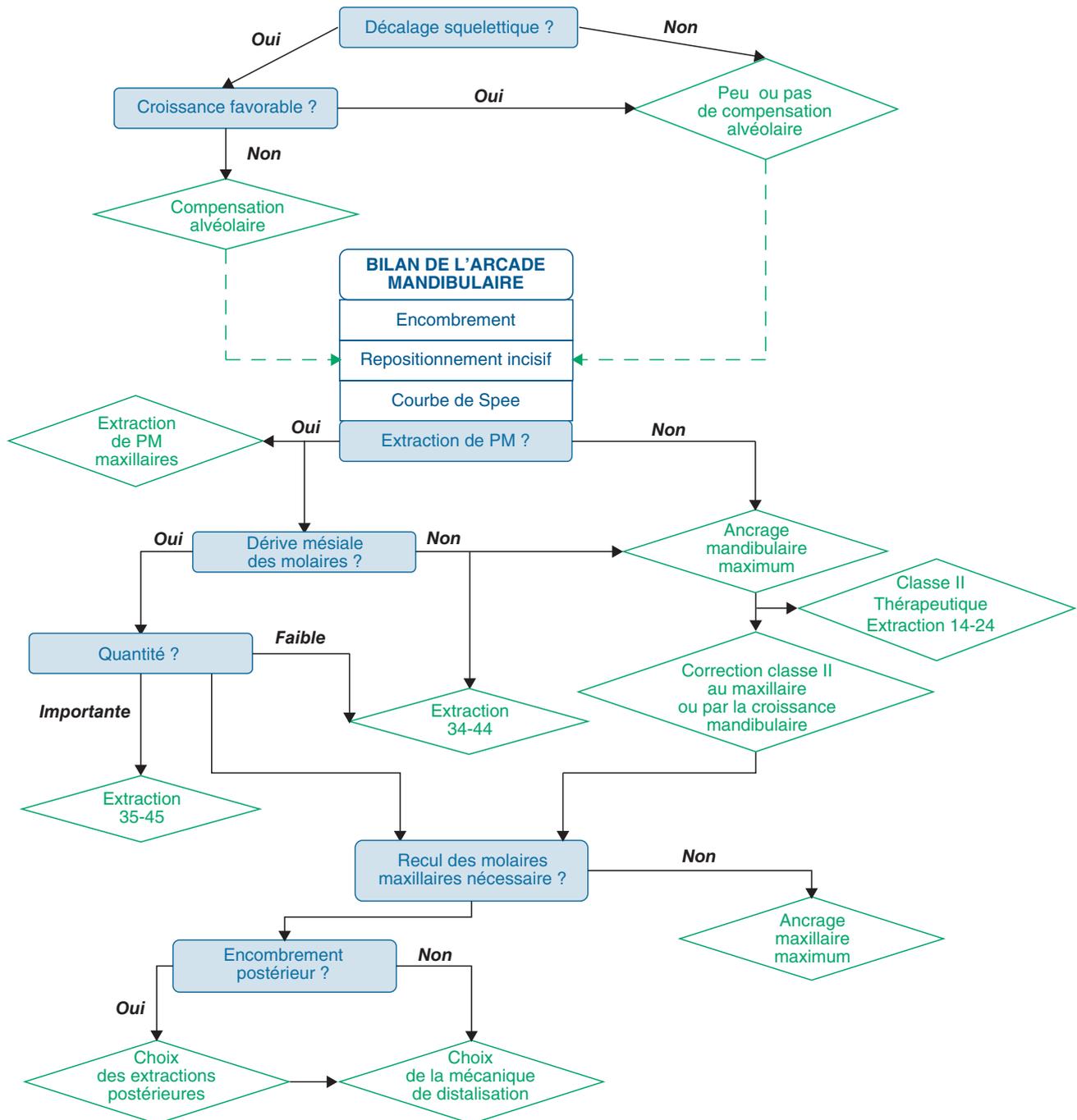


Fig. 1.46

Arbre décisionnel pour les principaux choix dans le traitement orthodontique des classes II division 1.

dibulaires (mésialisation, redressement ou recul) et du différentiel entre les croissances sagittales du maxillaire et de la mandibule.

Elle correspond à la quantité de classe II molaire initiale diminuée de la quantité de mésialisation des molaires

mandibulaires (ou augmentée de la quantité de redressement ou de recul) et du différentiel horizontal de croissance.

Plus le recul maxillaire est important, plus le traitement est difficile :

- plus il nécessite de l'espace postérieurement ;
- plus il risque d'ouvrir le sens vertical ;
- plus il nécessite la coopération du patient ;
- plus l'ancrage maxillaire et mandibulaire est critique ;
- plus le risque esthétique lié à la rétraction des incisives maxillaires augmente.

L'option d'un traitement chirurgico-orthodontique peut alors être envisagée.

## Traitements sans extractions de prémolaires mandibulaires

### Indications

Ce type de traitement est indiqué dans les cas où l'arcade mandibulaire n'a pas besoin de correction antérieure importante :

- pas ou peu d'encombrement ;
- pas de repositionnement lingual des incisives ;
- courbe de Spee modérée.

Aujourd'hui, ce choix thérapeutique est plus fréquent du fait des modifications des objectifs incisifs pour des raisons esthétiques et de l'expansion transversale, plus souvent acceptée.

La correction de la classe II repose essentiellement sur la réponse de croissance mandibulaire, sur la distalisation de l'arcade maxillaire et, à un degré moindre, sur la mésialisation de l'arcade mandibulaire toujours limitée.

### Distalisation de l'arcade maxillaire

Selon la quantité de croissance résiduelle et la coopération du patient, le praticien peut opter pour :

- une distalisation de toute l'arcade maxillaire et l'obtention, en fin de traitement, d'une classe I occlusale ;
- une distalisation limitée au groupe incisivocanine après extraction de 14-24 et finir dans une occlusion de classe II thérapeutique (classe II molaire, classe I canine).

### Extractions postérieures

Lorsqu'un véritable recul est recherché à l'arcade maxillaire, il faut évaluer l'encombrement postérieur et la place disponible après recul molaire.

Dans la majorité des cas, excepté si une croissance particulièrement favorable corrige le décalage sagittal, ces techniques de distalisation des molaires maxillaires et de toute l'arcade nécessitent des extractions de molaires maxillaires qui seront associées à la germectomie ou à l'extraction des dents de sagesse mandibulaires. Le choix des molaires maxillaires extraites dépend :

- de la présence, des possibilités d'évolution et de la morphologie des dents de sagesse ;
- de la quantité de recul à effectuer ;
- de la typologie verticale du patient et des risques d'ouverture de la dimension verticale ;
- de la coopération du patient.

Ainsi, les extractions sont réalisées en fonction des indications suivantes :

- extraction des dents de sagesse (18-28) :
  - de très loin la plus fréquente, elle est envisagée pour des reculs modérés. Elle peut être réalisée après le recul pour traiter l'encombrement postérieur créé ou, plus souvent, avant le recul afin de le faciliter. L'extraction des troisièmes molaires est alors pratiquée avant leur évolution dès que leur position et leur stade d'évolution le permettent,
  - la correction de la classe II impose le recul des deuxièmes et des premières molaires qui peut s'accompagner d'une égression parasite de ces dents et d'une ouverture du sens vertical défavorable, surtout chez l'hyperdivergent. Elle sollicite la coopération du patient ;
- extraction des deuxièmes molaires maxillaires (17-27) :
  - elle est adaptée à des reculs plus importants et réduit la durée de traitement. Son association à l'extraction des dents de sagesse mandibulaires permet de rétablir une classe I occlusale et de limiter les effets antérieurs du recul de l'arcade maxillaire dans ce type de traitement, surtout chez les sujets hypodivergents,
  - chez les sujets hyperdivergents, elles limitent les risques d'ouverture du sens vertical liés à la distalisation molaire,
  - elles ne sont bien évidemment possibles qu'en présence de dents de sagesse de morphologie normale dont l'évolution semble ne poser aucun problème ;
- extraction des premières molaires maxillaires (16-26) :
  - ce choix d'extractions est envisagé en priorité lorsque ces dents sont cariées, restaurées ou atteintes de lésions parodontales. Elles peuvent être indiquées dans des classes II sévères, hyperdivergentes car elles limitent les risques d'augmentation du sens vertical grâce à la mésialisation des deuxièmes molaires,
  - la présence et la morphologie normale des dents de sagesse sont, là encore, indispensables.

Ces extractions postérieures, surtout celles des dents de sagesse peuvent être associées à des extractions de prémolaires, lorsqu'un recul des molaires maxillaires est malgré tout nécessaire.

Cependant, les extractions des premières ou deuxièmes molaires maxillaires pour des raisons strictement orthodontiques demeurent rares.

### Distalisation en masse de l'arcade maxillaire

Cette méthode de correction de la classe II occlusale est destinée à des reculs de faible importance dans les cas où la quasi-totalité de la correction du décalage sagittal des arcades est obtenue grâce à la réponse de croissance mandibulaire.

Un effet de glissement distal simultané de toute l'arcade maxillaire est recherché, le plus souvent sous l'action de tractions intermaxillaires de classe II. Ces tractions élastiques ont alors un triple effet :

- distalisation de l'arcade maxillaire ;
- mésialisation de l'arcade mandibulaire ;
- stimulation de la croissance mandibulaire, pour certains auteurs.

Ces tractions intermaxillaires de classe II peuvent être remplacées par des dispositifs interarcades de type bielles ou ressorts comprimés : Forsus<sup>®</sup>, Jasper jumper<sup>®</sup>, Eureka spring<sup>®</sup>, Twin force<sup>®</sup>... (cf. tome 1, p. 146). Fixes, ils limitent la coopération du patient et contribuent aussi à l'activation de la croissance mandibulaire (cf. tome 1, p. 143 et 146).

Ce type de traitement sollicite fortement l'arcade mandibulaire qui doit être soigneusement préparée pour éviter les vestibuloversions intempestives de l'incisive mandibulaire. La mésialisation de l'arcade mandibulaire qui contribue à la correction de la classe II ne doit rompre ni l'équilibre dentoparodontal ni l'équilibre musculaire. De même, ces mécaniques sont susceptibles d'entraîner une rotation horaire du plan d'occlusion et une rotation postérieure de la mandibule qui n'est pas souhaitable dans les classes II hyperdivergentes.

Leur action peut être renforcée par l'adjonction de FEO sur les molaires ou par des J hooks antérieurs qui contrôleront la rotation horaire du plan d'occlusion.

### Distalisation sectorielle de l'arcade maxillaire

Lorsque le recul maxillaire est plus important, pour moins solliciter l'ancrage, il est possible d'effectuer un recul sectoriel de l'arcade maxillaire : les molaires sont distalées dans un premier temps en commençant par les secondes si elles sont présentes sur l'arcade, puis en continuant par les prémolaires, les canines et enfin les incisives.

### Distalisation des molaires maxillaires

Elle peut être réalisée par de très nombreux dispositifs.

#### Forces extra-orales sur molaires (cas clinique 4)

Même si elles sont moins utilisées aujourd'hui, les forces extra-orales sur bagues permettent de reculer les molaires maxillaires sans solliciter les autres dents maxillaires ou mandibulaires. En période de croissance, elles ont un effet additionnel de freinage de la croissance maxillaire.

Elles nécessitent cependant une bonne coopération du patient et, selon certains auteurs [in 2], pourraient avoir des effets néfastes sur la colonne cervicale.

Leur intensité reste inférieure à 450 g et elles sont réglées de façon à obtenir une translation des molaires. Si une distorsion des molaires apparaît, elle doit être corrigée en incorporant une composante de mésioversion (cf. tome 1, p. 141).

#### Lip bumper sur les molaires maxillaires

Habituellement décrit à l'arcade mandibulaire, ce dispositif peut permettre, chez des patients en classe II présentant une hyperactivité labiale, de bloquer voire de distaler des molaires, là encore sans solliciter les dents antérieures. Son utilisation est cependant assez peu fréquente.

#### Moyens intra-arcade

**Principes.** Les méthodes et les dispositifs de recul molaire intra-arcades sont extrêmement nombreux.

Ils s'apparentent tous à un ressort comprimé en mésial des molaires qui entraîne leur recul et provoque deux mouvements parasites :

- une distorsion de la molaire maxillaire car la force est le plus souvent appliquée au niveau coronaire. Cette version favorise la récurrence du déplacement dès que la force cesse ou que la molaire est à son tour sollicitée comme ancrage pour distaler les prémolaires. Elle peut aussi induire une rotation horaire du plan d'occlusion ;
- une mésialisation des dents antérieures. Pour Champagne [in 2], les appareils de recul molaire produisent 71 % de recul molaire et une mésialisation réciproque de 29 % sur les dents antérieures. Il faut donc toujours évaluer soigneusement grâce aux relations occlusales ces deux composantes de l'espace ouvert sur l'arcade en mésial des molaires. La correction de cette mésialisation parasite augmente la sollicitation de l'ancrage molaire lors du recul des dents antérieures de l'arcade. Le succès de ces méthodes réside dans l'hypercorrection des relations molaires obtenues (classe III molaire de 1 ou 2 mm) et le contrôle de ces mouvements parasites.

Il est donc indispensable de renforcer l'ancrage antérieur avec :

- des forces extra-orales de type J hooks sur les canines ou la partie antérieure de l'arc ;
- des minivis qui bloquent le déplacement des dents antérieures ;
- des tractions intermaxillaires de classe II ;
- un ancrage alvéolaire associé (comme dans le pendulum ou la plaque de Cetlin...).

**Moyens utilisés.** Ce sont le recul sectoriel en technique multibague, la plaque de Cetlin et les appareils de recul molaire.

## Cas clinique 4

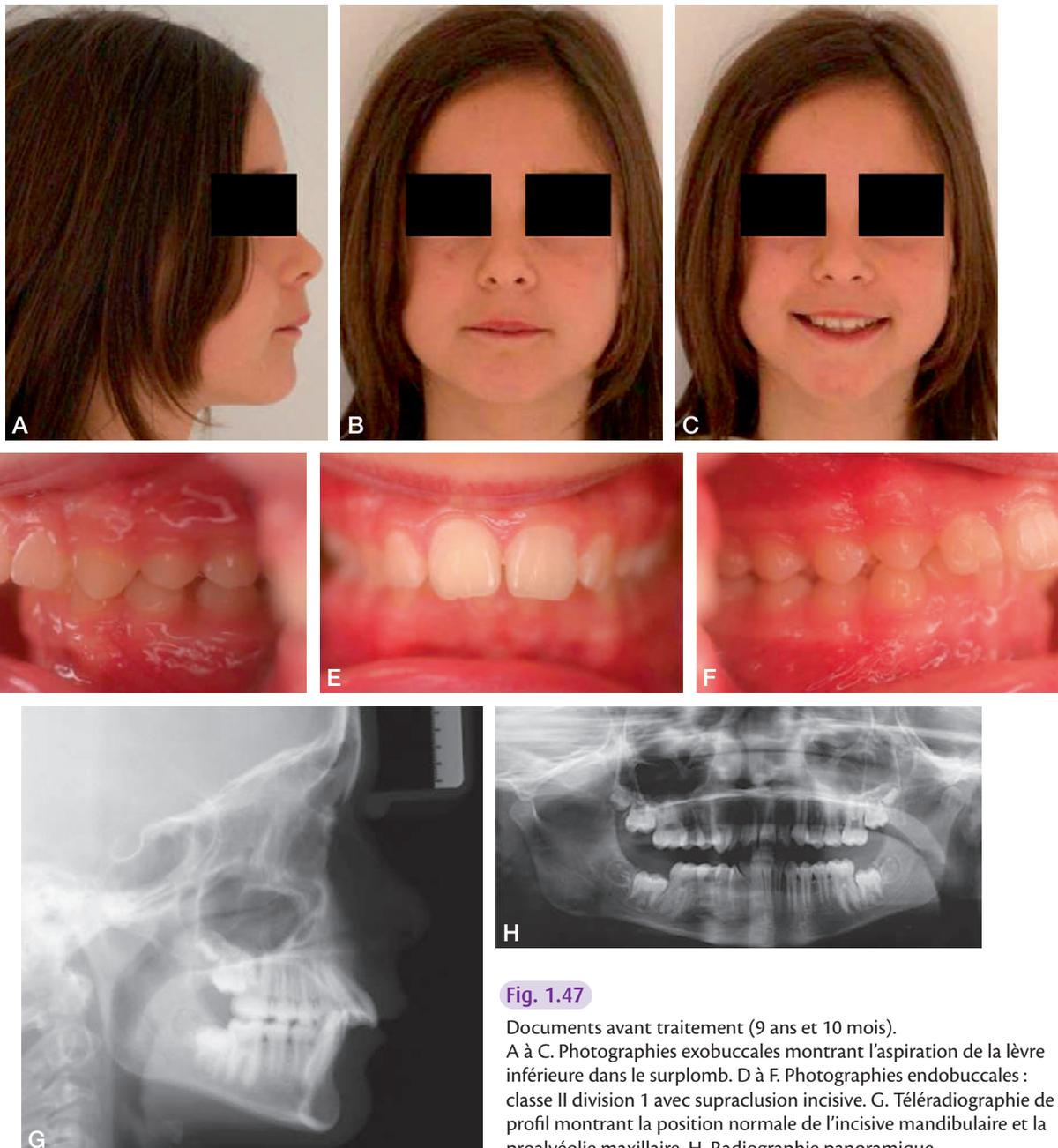
### Distalisation de l'arcade maxillaire avec recul molaire par FEO

#### Cas traité par le Dr Esparceil

A.L. est une jeune patiente de 9 ans et 10 mois présentant une classe II division 1 occlusale dans un contexte squelettique de classe I mésodivergente tendance hypodivergente en denture mixte.

Un traitement multi-attache en technique de Root est mis en œuvre avec distalisation des molaires maxillaires par FEO

orthodontiques sur 16 et 26. Après recul de 16-26, les dents maxillaires sont distalées pour permettre la correction de la classe II canine et du surplomb. L'arcade mandibulaire est nivelée en contrôlant la position de l'incisive mandibulaire.



**Fig. 1.47**

Documents avant traitement (9 ans et 10 mois).

A à C. Photographies exobuccales montrant l'aspiration de la lèvre inférieure dans le surplomb. D à F. Photographies endobuccales : classe II division 1 avec supraclusion incisive. G. Téléradiographie de profil montrant la position normale de l'incisive mandibulaire et la proalvéolie maxillaire. H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 4

## Distalisation de l'arcade maxillaire avec recul molaire par FEO (suite)

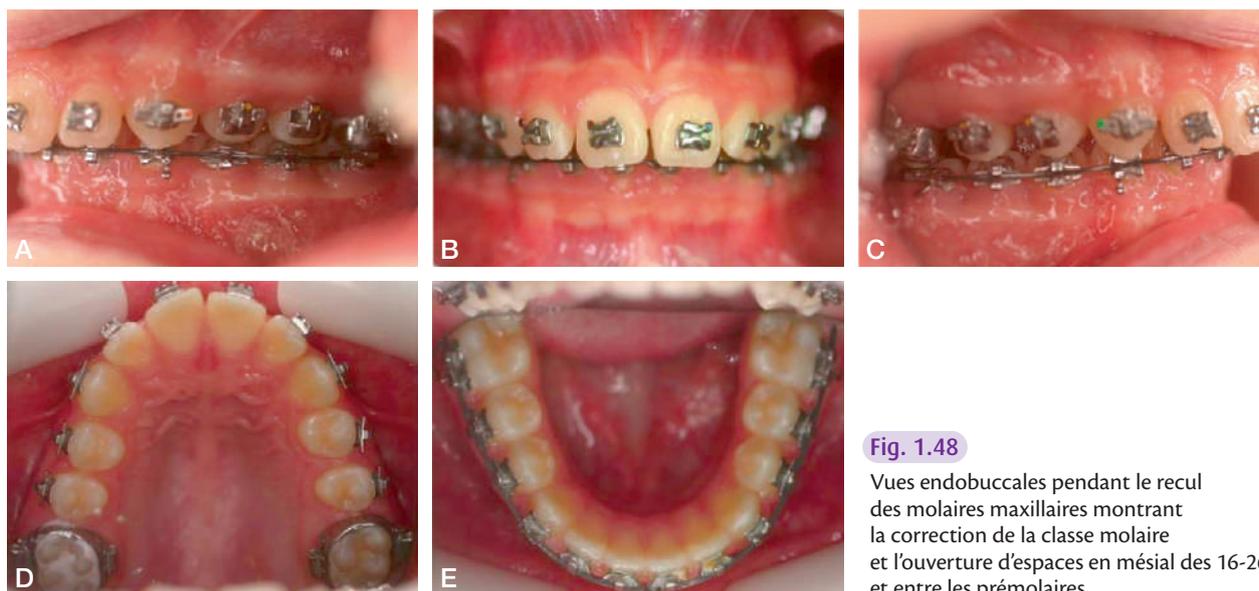


Fig. 1.48

Vues endobuccales pendant le recul des molaires maxillaires montrant la correction de la classe molaire et l'ouverture d'espaces en mésial des 16-26 et entre les prémolaires.



Fig. 1.49

Documents de fin de traitement.

A à C. Photographies exobuccales et sourire : normalisation des postures labiales et harmonie du profil. D à F. Photographies endobuccales : occlusion de classe I et correction de la supraclusion.

Cas clinique 4

Distalisation de l'arcade maxillaire avec recul molaire par FEO (suite)



Fig. 1.49

Documents de fin de traitement.  
G. Téléradiographie de profil. H. Radiographie panoramique.

*Recul sectoriel en technique multibague.* Ce recul peut être effectué en technique multi-attache avec de nombreux dispositifs en respectant les éléments précédents :

- ressort comprimé exerçant la force distalante : ressort en NiTi, boucle en M, *bulbous loop*, sectionnel en compression... ;
- ancrage antérieur : J hooks, TIM de classe II, minivis, structure palatine... ;
- stabilisation des dents distalées : stop sur l'arc, FEO, arc palatin ou structure palatine... ;
- contrôle de la distorsion des molaires par le deuxième ordre sur l'arc. Le plus souvent, le recul est réalisé en deux

phases : distorsion qui lève les interférences occlusales puis correction de l'axe molaire.

Cette phase est particulièrement bien codifiée en technique de Tweed-Merrifield (figure 1.50).

La deuxième molaire est distalée grâce à une *bulbous loop* en compression entre les deux molaires, l'ancrage antérieur étant contrôlé par le port de forces directionnelles antérieures et de TIM de classe II.

Le recul de la première molaire est réalisé dans un deuxième temps avec des TIM de classe II appliquées directement sur les molaires grâce à des jigs. La deuxième molaire

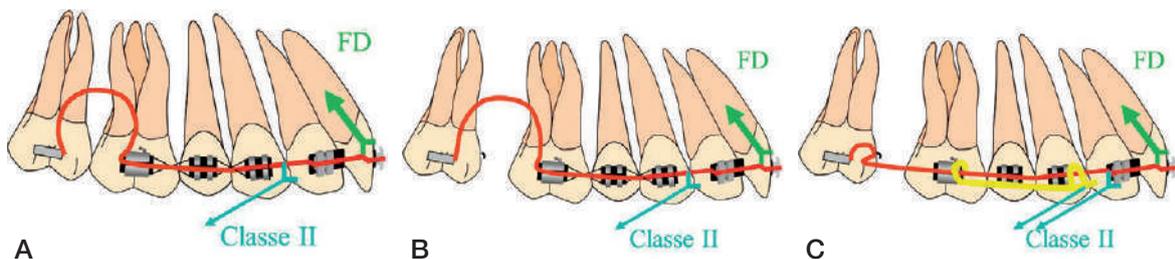


Fig. 1.50

Recul sectoriel des molaires en technique de Tweed-Merrifield.

A et B. Distalisation de la deuxième molaire avec une *bulbous loop* comprimée entre 16 et 17. C. distalisation de la première molaire avec un jig et des TIM de classe II.

est stabilisée par l'oméga au contact et des TIM de classe II sur l'arc.

*Plaque de Cetlin.* Cette plaque amovible présente des ressorts comprimés en mésial des molaires. L'ancrage antérieur est assuré par l'arcade et la voûte palatine.

*Appareils de recul molaire.* Ils dérivent pour la plupart du pendulum de Hilgers (figure 1.51). Cet appareil fixe comprend deux bagues scellées sur les premières molaires, des appuis antérieurs collés sur les prémolaires ou les molaires temporaires et un appui en résine au niveau du rempart antérieur du palais. La distalisation est assurée par la compression d'accessoires en TMA insérés dans les fourreaux linguaux des bagues molaires.

Diverses modifications ont été apportées par différents auteurs. Elles correspondent le plus souvent (*distal jet*, *NiTi distalizer*...) à l'adjonction de tiges palatines qui assurent le guidage en translation de la molaire et à l'utilisation de ressorts en NiTi délivrant des forces plus constantes.



**Fig. 1.51**

Distalisation des deuxièmes molaires avec un pendulum.

### Recul des prémolaires

Grâce à la tension des fibres transeptales, les prémolaires ou les molaires temporaires suivent partiellement le déplacement distal des molaires.

Ce recul est complété par l'utilisation de chaînettes élastomériques sur arc continu ou de tout autre dispositif permettant leur recul (ressorts...). L'élément essentiel de cette phase et des suivantes est le contrôle de l'ancrage postérieur des molaires qui viennent d'être distalées. L'utilisation de moyens d'ancrage efficaces est indispensable (FEO, arc transpalatin, structure palatine quadripode, et maintenant minivis qui sont fréquemment utilisées dans cette situation).

### Recul des canines

Tous les dispositifs peuvent être utilisés (cf. tome 1, p. 163) en respectant les contraintes d'ancrage postérieur.

### Rétraction incisive

D'amplitude plus limitée que dans les cas avec extractions, elle respecte les principes décrits dans le tome 1 (cf. tome 1, p. 164). Son contrôle est essentiel dans la stabilité et le résultat esthétique de ces traitements (cf. p. 56).

### Extractions de 14-24 : la classe II thérapeutique<sup>7</sup> (cas clinique 5)

Ce choix d'extractions est souvent considéré comme un compromis car il ne permet pas de rétablir une classe I molaire et conduit donc à une occlusion moins stable sur les secteurs latéraux.

### Indications

Ses principales indications concernent les cas où :

- l'arcade mandibulaire ne nécessite pas d'extractions ;
- la croissance ne permet pas de corriger une partie suffisante de la classe II occlusale (croissance terminée ou défavorable) ;
- la distalisation de la totalité de l'arcade maxillaire semble difficile ou à risque (coopération limitée, ouverture d'un sens vertical déjà défavorable...).

### Précautions thérapeutiques

Même si le traitement s'apparente aux phases classiques d'un traitement avec extractions (cf. tome 1, p. 160), il faut être attentif dans ces cas à trois paramètres essentiels qui conditionnent le succès et la stabilité de ces traitements.

### Gestion de l'ancrage

L'ancrage postérieur est fortement sollicité lors de la rétraction incisive (recul important pour corriger le surplomb et torque radiculopalatin à contrôler). Il est donc nécessaire d'assurer un ancrage fort des molaires maxillaires qui doivent, en fin de traitement, être en classe II molaire complète mais pas plus importante. Il peut paraître souhaitable de commencer la rétraction canine puis incisive en relation de classe II, dite « cuspidé-cuspidé » ou « 1/1 » (environ 3,5 mm), ou d'utiliser des minivis d'ancrage.

Une perte d'ancrage exagérée peut nécessiter la mise en place d'une phase de distalisation molaire plus ou moins longue que l'on avait souhaité éviter par ce choix thérapeutique. L'utilisation trop importante de TIM de classe II dans cette phase, surtout sans ancrage mandibulaire suffisant, risque d'entraîner une vestibuloversion défavorable de l'incisive mandibulaire.

### Rétraction incisive

Le contrôle de l'inclinaison vestibulolinguale des incisives maxillaires lors de leur rétraction est particulièrement important avec ce choix d'extractions pour éviter les risques articulaires (cf. p. 56).

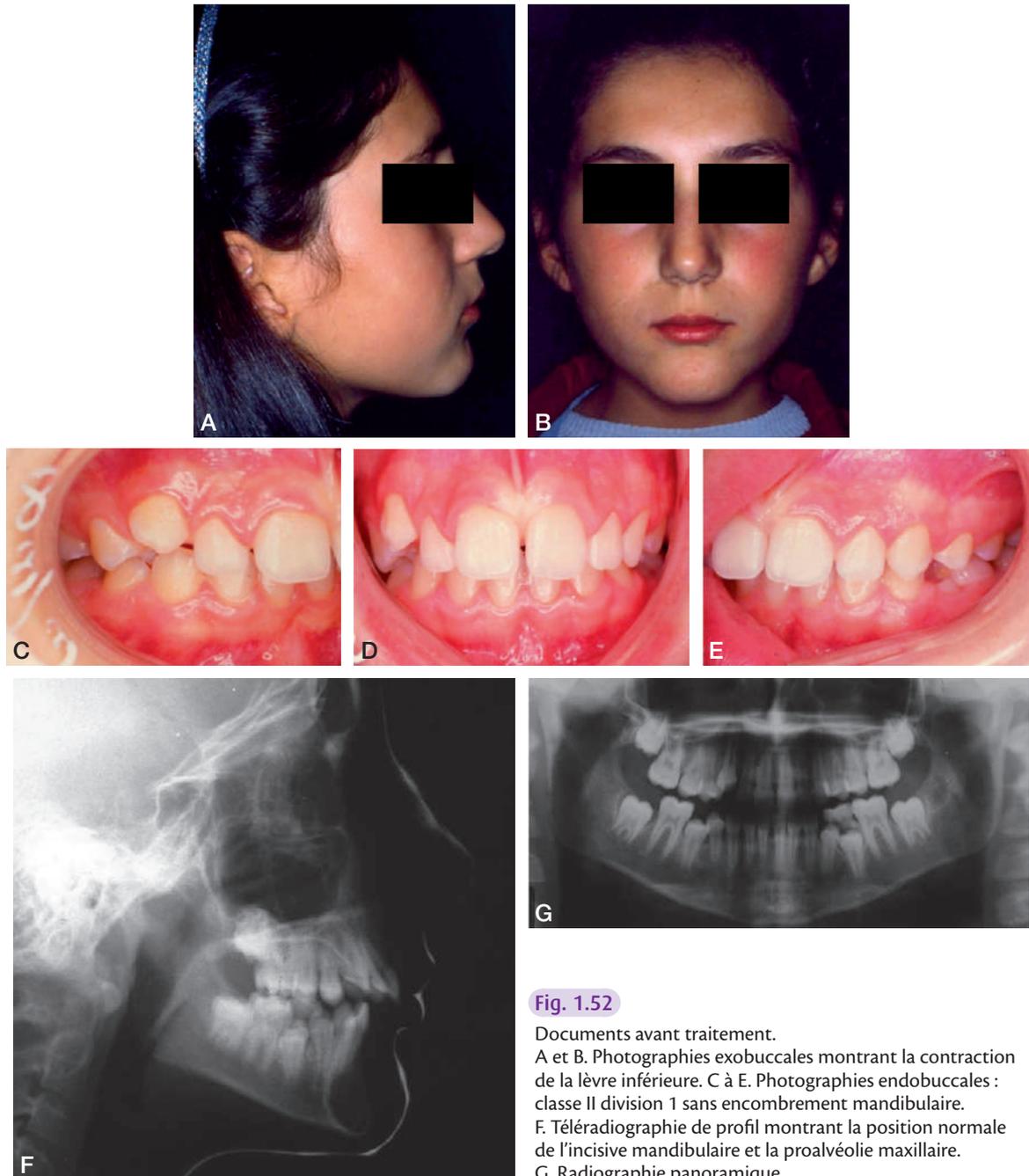
<sup>7</sup> Cf. tome 1, figure 5.52, p. 154.

**Cas clinique 5**

**Traitement d'une classe II division 1 avec extractions de 14-24**

N.S. est une jeune patiente de 11 ans et 3 mois présentant une classe II division 1 occlusale sur un schéma squelettique de classe II modérée (ANB 6°) par rétrognathie mandibulaire (SNB 69°) fortement hyperdivergente (GoGn/S 42°). L'arcade mandibulaire ne présente pas d'encombrement. L'incisive mandibulaire est en position normale (I/NB 20° et 3 mm).

L'hyperdivergence mandibulaire contre-indiquant une distalisation des molaires, il est décidé d'extraire 14-24, pour corriger la classe II canine et le surplomb, et de réaliser une occlusion de classe II thérapeutique.



**Fig. 1.52**

Documents avant traitement.

A et B. Photographies exobuccales montrant la contraction de la lèvre inférieure.

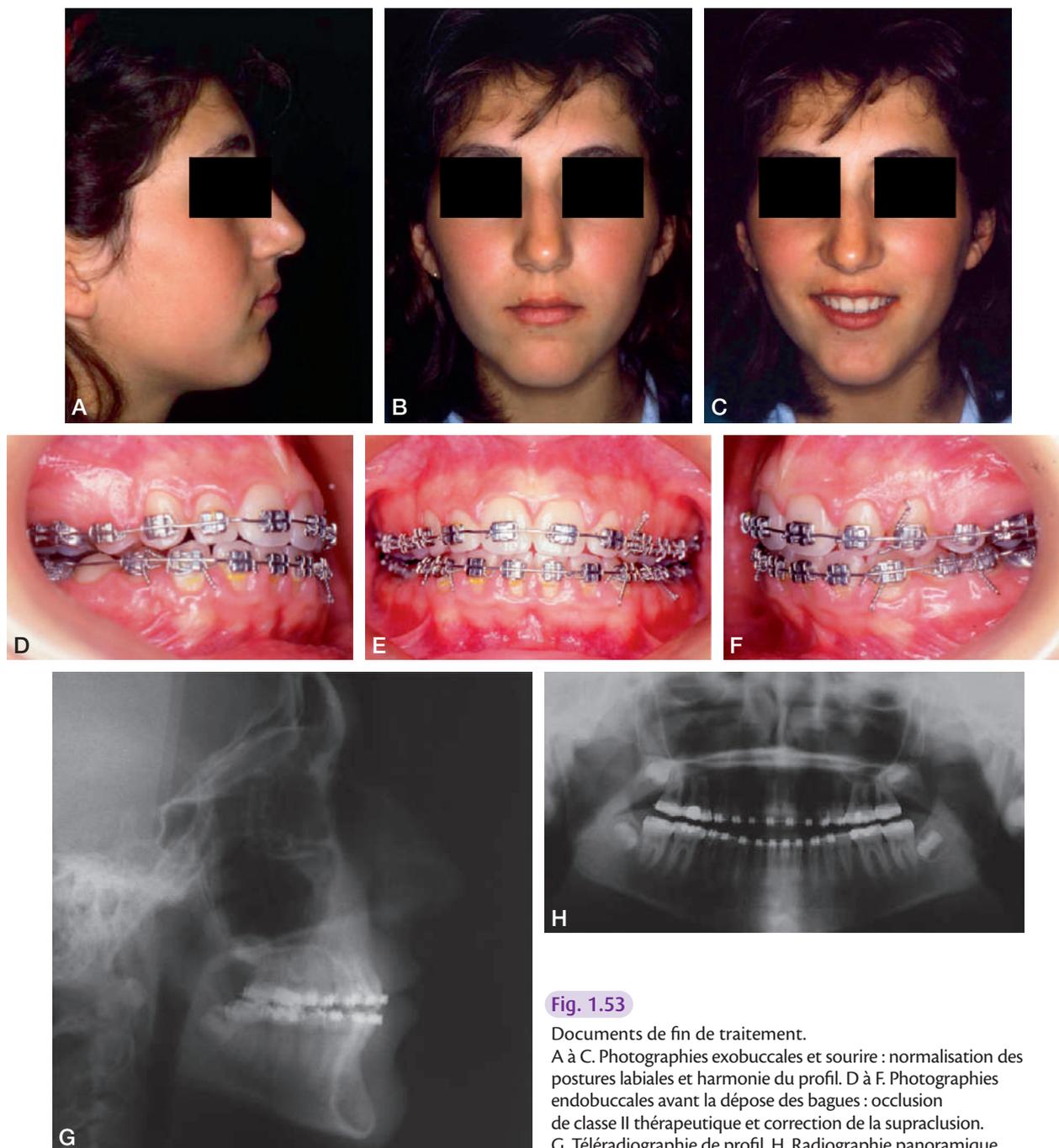
C à E. Photographies endobuccales : classe II division 1 sans encombrement mandibulaire.

F. Téléradiographie de profil montrant la position normale de l'incisive mandibulaire et la proalvéolie maxillaire.

G. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 5

Traitement d'une classe II division 1 avec extractions de 14-24 (suite)



**Fig. 1.53**

Documents de fin de traitement.

A à C. Photographies exobuccales et sourire : normalisation des postures labiales et harmonie du profil. D à F. Photographies endobuccales avant la dépose des bagues : occlusion de classe II thérapeutique et correction de la supraclusion. G. Téléradiographie de profil. H. Radiographie panoramique.

Cas clinique 5

Traitement d'une classe II division 1 avec extractions de 14-24 (suite)

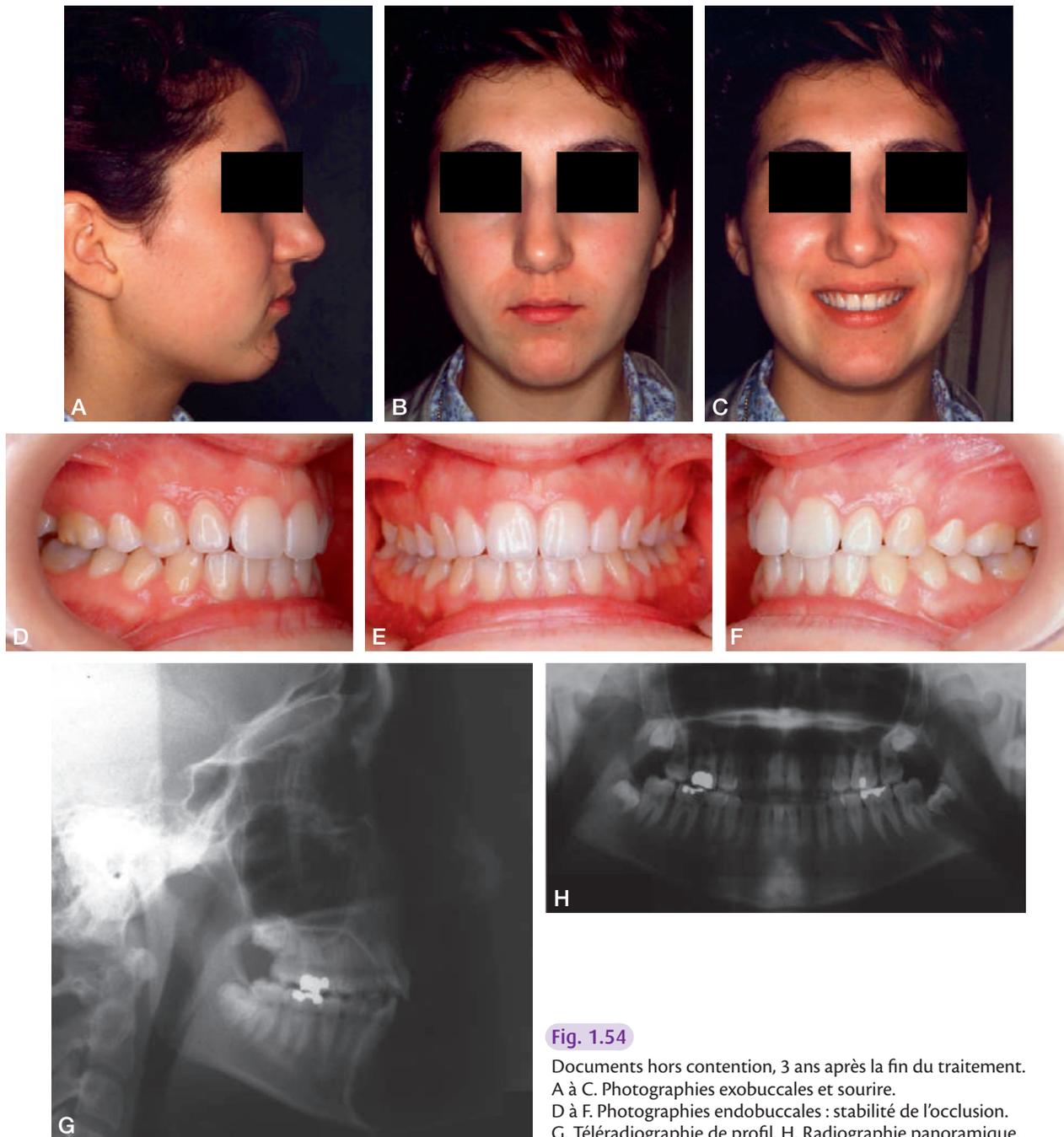


Fig. 1.54

Documents hors contention, 3 ans après la fin du traitement.  
A à C. Photographies exobuccales et sourire.  
D à F. Photographies endobuccales : stabilité de l'occlusion.  
G. Téléradiographie de profil. H. Radiographie panoramique.

## Finitions

Le choix d'extractions monomaxillaires induit une dysharmonie dentodentaire (DDD) et une modification des contacts occlusaux au niveau des molaires.

L'extraction de la première prémolaire laisse à l'arcade maxillaire la seconde prémolaire, plus petite, qui souvent ne comble pas la totalité de l'espace entre la canine et la molaire. Cette DDD et le contact occlusal de la cuspide vestibulaire de la première prémolaire mandibulaire favorisent la réouverture disgracieuse de l'espace d'extraction.

La rotation mésiopalatine de la première molaire, fréquente dans les classes II, doit être maintenue, voire exagérée, afin de :

- réduire cette DDD, car la molaire occupe alors un espace mésiodistal plus grand ;
- assurer un contact occlusal cuspide-embrasure de meilleure qualité avec la seconde prémolaire et la première molaire mandibulaires.

Des coronoplasties par addition ou soustraction peuvent compléter favorablement dans certains cas ces aménagements occlusaux.

## Traitements avec extraction de prémolaires mandibulaires

### Extractions maxillaires associées

#### Prémolaires maxillaires

Ces extractions mandibulaires sont toujours accompagnées dans les classes II d'extractions de prémolaires maxillaires. Dans la grande majorité des cas, elles concernent les premières prémolaires maxillaires afin de faciliter le recul incisivo-canin rétablissant la classe I canine et un guide antérieur fonctionnel. Ces extractions permettent aussi de corriger l'encombrement et la vestibuloversion des incisives maxillaires.

Lorsque la classe II est faible et corrigée en grande partie ou en totalité par la dérive molaire et la croissance mandibulaire ou que la morphologie des deuxièmes prémolaires est défavorable, leur extraction peut être envisagée à la place de celle de 14 et 24. Ce choix complique fortement la gestion de l'ancrage maxillaire.

Il est cependant plus fréquemment réalisé aujourd'hui en raison des nouveaux dispositifs d'ancrage (minivis) et de correction interarcade de la classe II associés aux techniques multi-attaches (bielles, ressorts comprimés...).

#### Molaires maxillaires

Dans les classes II sévères, avec peu ou pas de possibilités de dérive molaire à la mandibule et sans participation suffisante de la croissance à la correction de la classe II, l'extraction complémentaire de molaires maxillaires peut être indiquée.

Les critères de choix de ces extractions et la gestion du recul maxillaire sont identiques à ceux évoqués pour le traitement sans extractions à l'arcade mandibulaire.

Les extractions de 16-26 ou 17-27 associées aux extractions des quatre premières prémolaires sont cependant rares et de plus en plus souvent remplacées par un traitement chirurgo-orthodontique dont le résultat sur l'esthétique faciale est plus satisfaisant.

### Traitements avec extraction de 14-24-35-45 (cas clinique 6)

#### Indications

C'est le choix d'extraction idéal pour le rattrapage occlusal d'une classe II.

L'extraction de 35-45 permet de corriger les problèmes antérieurs modérés de l'arcade mandibulaire (encombrement, repositionnement incisif, courbe de Spee) et autorise une mésialisation molaire qui corrige partiellement ou totalement la classe II molaire.

C'est un choix qui, le plus souvent, maintient ou établit un certain degré de compensation alvéolaire au niveau des incisives et favorise la correction dentaire de la classe II occlusale. La participation de la croissance mandibulaire attendue dans la correction de la classe II est plutôt faible ou modérée. La correction de la position mentonnière est donc, par suite, en général limitée.

Ce choix pour l'incisive mandibulaire limite la quantité de rétraction de l'incisive maxillaire et diminue les risques esthétiques liés au recul labial.

#### Gestion des ancrages (figure 1.55)

Dans ce type de traitement, les besoins d'ancrage, variables selon les cas, concernent les secteurs latéraux maxillaires et le secteur antérieur mandibulaire.

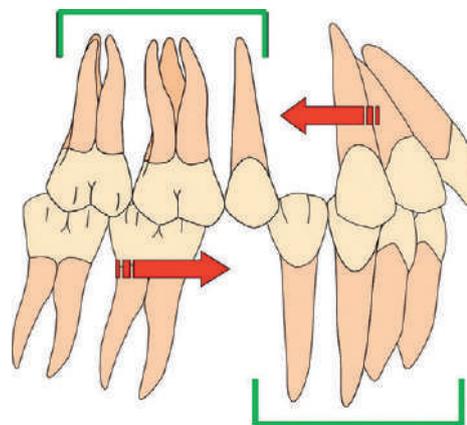


Fig. 1.55

Fermeture des espaces et ancrages dans les cas d'extraction de 14-24-35-45.

## Cas clinique 6

### Traitement d'une classe II division 1 avec extraction de 14-24-34-45

L.E. est une jeune patiente de 11 ans présentant une classe II division 1 avec mésialisation de 36 et 46 dans un contexte squelettique de classe II hyperdivergente.

La croissance étant pratiquement terminée, la classe II squelettique ne peut être corrigée orthopédiquement. Une compensation alvéolaire est donc maintenue au niveau de l'incisive mandibulaire.



**Fig. 1.56**

Documents de début de traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant la convexité faciale et la dysfonction labiale. D à F. Photographies endobuccales : classe II division 1 avec méso-position des molaires mandibulaires. G. Téléradiographie de profil : classe II squelettique tendance hyperdivergente. H. Radiographie panoramique montrant de nombreuses obturations.

## Cas clinique 6

Traitement d'une classe II division 1 avec extraction de 14-24-34-45 (suite)



**Fig. 1.57**

Documents de fin de contention.

A à C. Photographies exobuccales. D à F. Photographies endobuccales. G. Téléradiographie de profil. H. Radiographie panoramique.

### Ancrage des secteurs latéraux maxillaires

Il peut être plus ou moins important selon la quantité de classe II initiale et de dérive des molaires mandibulaires, et selon la participation éventuelle de la croissance mandibulaire. Le déplacement des molaires maxillaires varie ainsi d'un recul léger à une faible dérive mésiale.

Le choix des dispositifs d'ancrage sera donc adapté au déplacement souhaité.

### Ancrage du secteur antérieur mandibulaire

Il faut éviter sa rétraction lors de la mésialisation des molaires. Pour cela, on peut :

- renforcer son ancrage :
  - en solidarisant les huit dents antérieures,
  - en mettant du torque radiculolingual actif sur les incisives et du *tip forward* actif sur les canines,
  - en le solidarisant à des minivis d'ancrage ;
- diminuer sa sollicitation lors de la mésialisation molaire :
  - en mésialant d'abord la première molaire puis la seconde,
  - en ajoutant des tractions intermaxillaires de classe II pour faciliter la mésialisation,
  - en tractant les molaires à partir de minivis d'ancrage.

### Phases de traitement

Ce sont les phases de traitement habituelles en fonction de la technique multi-attache utilisée (cf. tome 1, p. 160).

La mésialisation des secteurs latéraux mandibulaires est, le plus souvent, réalisée en même temps que la rétraction des incisives maxillaires soutenues l'une et l'autre par des TIM de classe II quand leur utilisation est possible. C'est la phase de fermeture réciproque dans les classes II.

L'axe de la molaire mandibulaire doit être préparé par un *tip back* pour assurer le parallélisme des axes molaire et prémolaire et résister au mouvement de mésoversion induit par l'activation de la rétraction des incisives et par les TIM.

### Traitements avec extraction de 14-24-34-44 (cas clinique 7)

#### Indications

Ce choix d'extraction est indiqué lorsque l'arcade mandibulaire manque considérablement de place dans le secteur antérieur avec souvent un repositionnement incisif lingual.

L'extraction de 34-44 permet de corriger ces problèmes antérieurs de l'arcade mandibulaire mais n'autorise pas ou peu de mésialisation molaire. Selon la sévérité de la classe II initiale, une partie plus ou moins importante de sa correction est donc assurée par la distalisation de l'arcade maxillaire et par la croissance mandibulaire.

Dans les cas d'encombrement modéré, ce choix d'extractions est indiqué lorsqu'on attend une réponse de croissance favorable liée à la décompensation antérieure et au contrôle vertical. Il favorise dans ce cas la correction de la position rétrusive du menton. Cependant, en cas d'absence ou d'insuffisance de la réponse mandibulaire, la quantité de recul des incisives maxillaires est augmentée majorant ses risques esthétiques. La correction de la classe II peut alors nécessiter soit des extractions de molaires maxillaires, soit une chirurgie orthognathique.

### Gestion des ancrages (figure 1.58)

Comme précédemment, les besoins d'ancrage varient selon les cas. Ils concernent ici préférentiellement les secteurs latéraux maxillaires et mandibulaires.

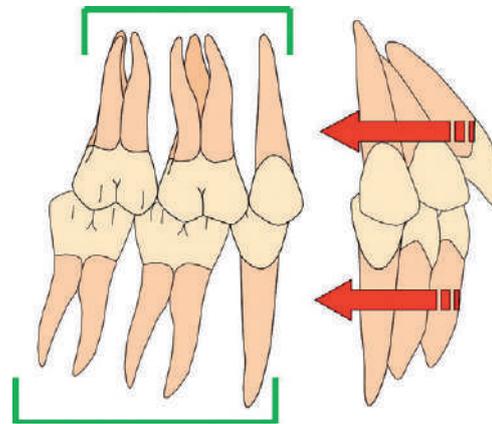


Fig. 1.58

Fermeture des espaces et ancrages dans le cas d'extraction de 14-24-34-44.

### Ancrage des secteurs latéraux maxillaires

Les molaires maxillaires, le plus souvent, ne doivent subir aucun déplacement mésial ou doivent être reculées.

Tous les ancrages et méthodes de distalisation précédemment décrits peuvent être utilisés en fonction des déplacements souhaités et des contraintes liées au sens vertical.

### Ancrage des secteurs latéraux mandibulaires

La dérive mésiale des molaires mandibulaires est faible ou nulle dans ces cas-là. L'ancrage des molaires mandibulaires doit donc être renforcé par une préparation d'ancrage pour résister aux sollicitations intra-arcades lors des rétractions canine et incisive et aux sollicitations interarcades des TIM de classe II.

### Phases de traitement

Ce sont les phases classiques des traitements avec extraction de prémolaires (cf. tome 1, p. 160).

## Cas clinique 7

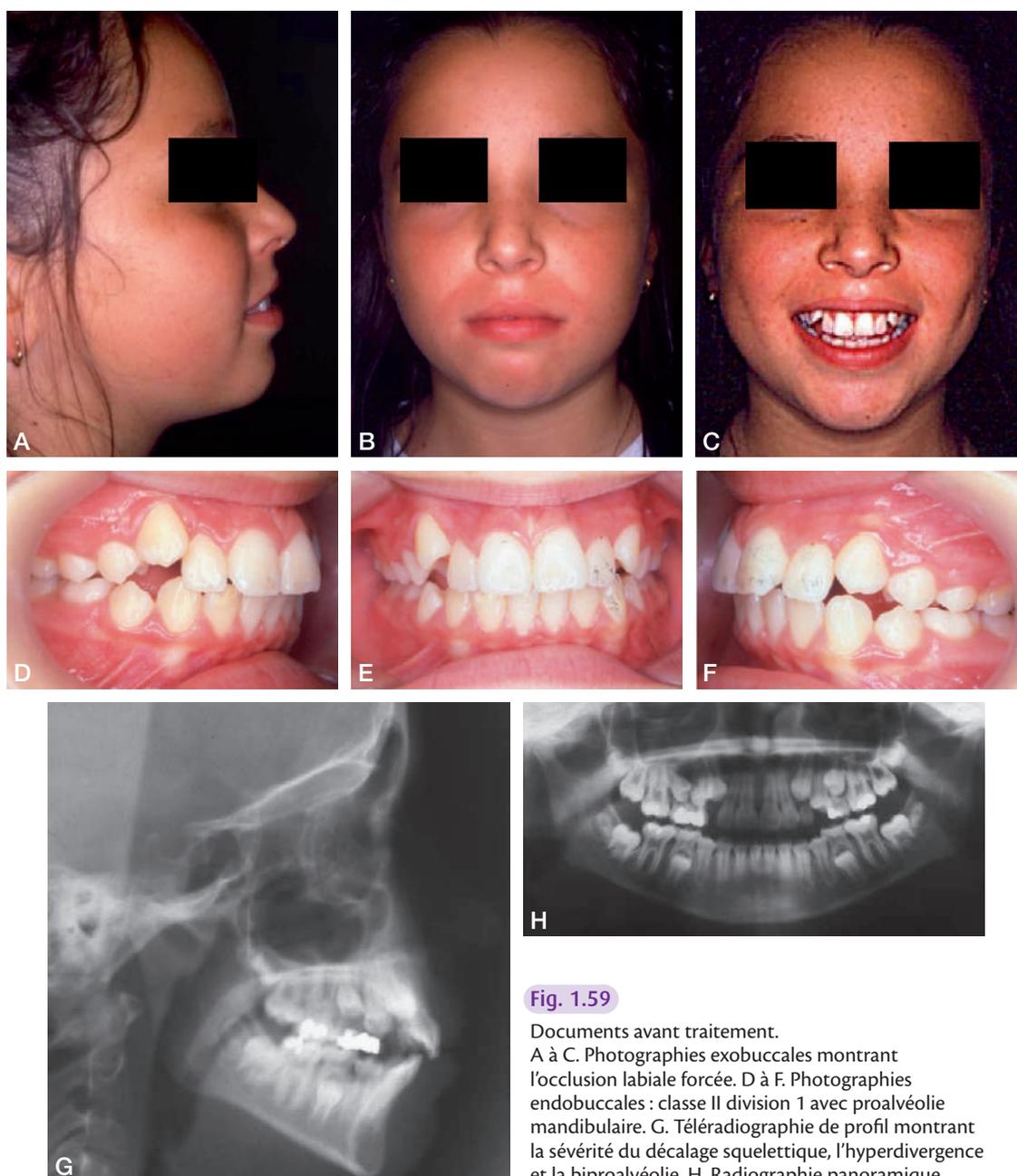
## Traitement d'une classe II division 1 avec extraction de 14-24-34-44

J.L. est une jeune patiente de 10 ans et 9 mois présentant une classe II division 1 occlusale dans un schéma squelettique de classe II sévère (ANB 9°) par rétrognathie mandibulaire hyperdivergente (GoGn/SN 39°).

L'encombrement et la proalvéolie mandibulaire conduisent au choix d'extractions des quatre premières prémolaires après un traitement par FEO hautes de 6 mois.

Le traitement permet une réduction du décalage squelettique par la réponse de croissance mandibulaire et une correction de la biprochéilie.

Les documents hors contention montrent la stabilité du résultat, l'harmonisation de la croissance et l'évolution favorable des dents de sagesse.



**Fig. 1.59**

Documents avant traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant l'occlusion labiale forcée. D à F. Photographies endobuccales : classe II division 1 avec proalvéolie mandibulaire. G. Téléradiographie de profil montrant la sévérité du décalage squelettique, l'hyperdivergence et la biproalvéolie. H. Radiographie panoramique.

Cas clinique 7

Traitement d'une classe II division 1 avec extractions de 14-24-34-44 (suite)

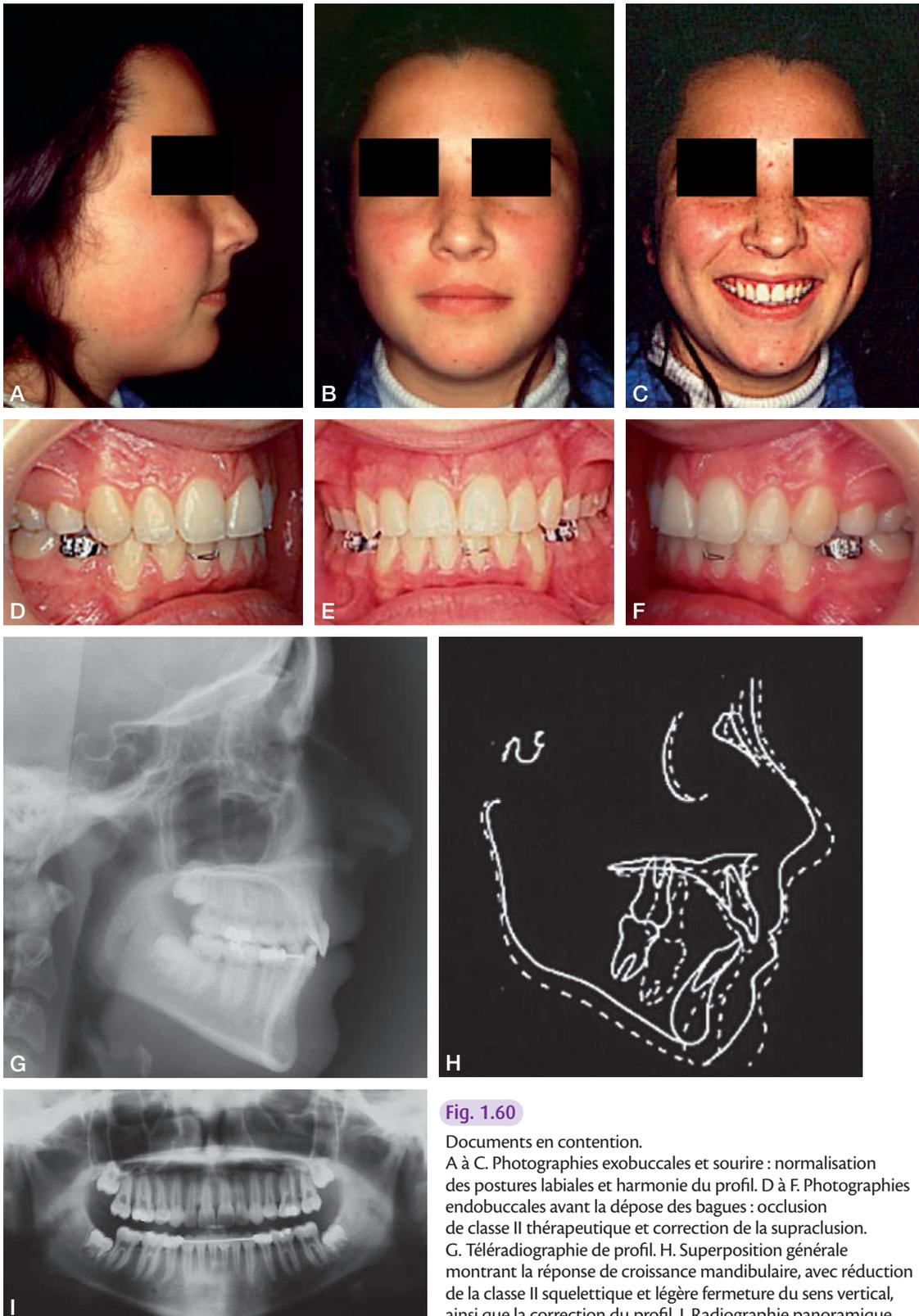


Fig. 1.60

Documents en contention.

A à C. Photographies exobuccales et sourire : normalisation des postures labiales et harmonie du profil. D à F. Photographies endobuccales avant la dépose des bagues : occlusion de classe II thérapeutique et correction de la supraclusion. G. Téléradiographie de profil. H. Superposition générale montrant la réponse de croissance mandibulaire, avec réduction de la classe II squelettique et légère fermeture du sens vertical, ainsi que la correction du profil. I. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 7

Traitement d'une classe II division 1 avec extractions de 14-24-34-44 (suite)

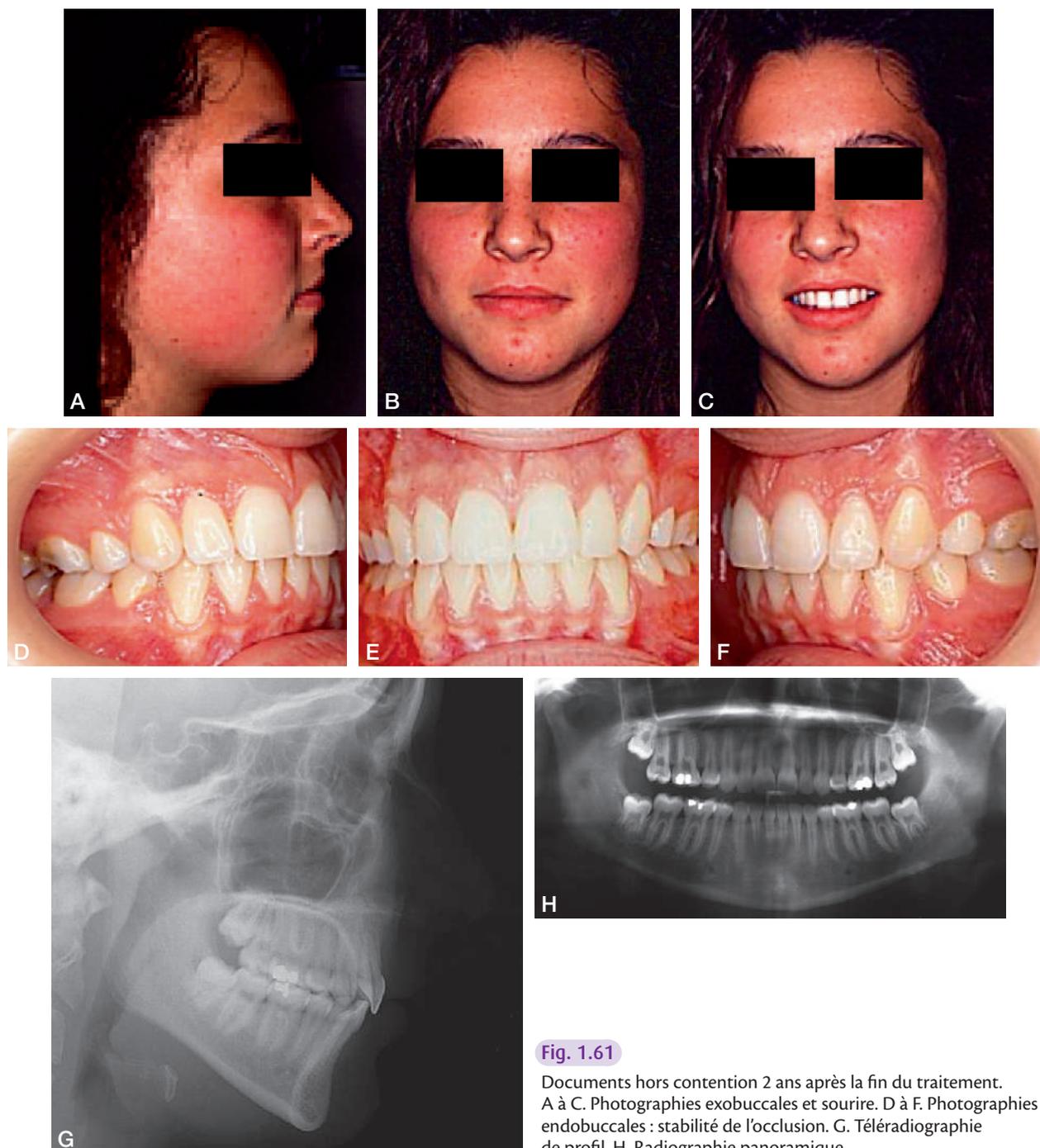


Fig. 1.61

Documents hors contention 2 ans après la fin du traitement. A à C. Photographies exobuccales et sourire. D à F. Photographies endobuccales : stabilité de l'occlusion. G. Téléradiographie de profil. H. Radiographie panoramique.

## Éléments fondamentaux des traitements orthodontiques des classes II division 1

Trois éléments conditionnent le succès de ces traitements orthodontiques.

### *Contrôle vertical*

Comme lors de la phase orthopédique, le contrôle du plan d'occlusion et des mouvements verticaux des molaires conditionne l'équilibre de la croissance faciale et donc la réponse de croissance mandibulaire obtenue au cours du traitement. La fermeture du sens vertical favorise la croissance sagittale de la mandibule et la projection du menton qu'elle induit est le garant du résultat esthétique du traitement (cf. cas clinique 7).

L'utilisation de tout dispositif ou tout déplacement dentaire susceptible d'égresser les molaires, d'augmenter la divergence mandibulaire ou d'entraîner une bascule horaire du plan d'occlusion, doit être analysée en fonction de la typologie verticale du patient. Des dispositifs complémentaires pour contrer leurs effets parasites sur le sens vertical doivent souvent leur être associés (dispositifs extra-oraux, minivis, barre palatine...).

D'une manière générale, les mécaniques égressantes seront proscrites chez les hyperdivergents.

### *Gestion des ancrages*

Comme dans tout traitement orthodontique, le contrôle des ancrages est essentiel pour la réussite du traitement des classes II division 1. L'ancrage du secteur molaire maxillaire est critique dans la majorité des cas tout au long du traitement.

Au niveau de la mandibule, une insuffisance de contrôle du repositionnement incisif est préjudiciable pour le résultat esthétique final. C'est cependant l'excès de repositionnement lingual qui sera, chez l'hypodivergent, le plus défavorable pour l'équilibre du profil labial.

Les diverses techniques de préservation et de préparation d'ancrage doivent être utilisées à bon escient pour optimiser le résultat. Les minivis offrent désormais des possibilités de contrôle absolu de l'ancrage sans coopération du patient simplifiant ainsi ce type de traitement.

### *Rétraction des incisives maxillaires*

C'est une phase délicate qui conditionne elle aussi le résultat de ces traitements. Plusieurs éléments doivent être pris en compte.

#### **Ancrage nécessaire**

La rétraction incisive sollicite fortement l'ancrage postérieur en raison de son amplitude importante et des besoins

de torque radiculopalatin. Toute perte d'ancrage à ce moment rétablit des relations de classe II dont la correction allonge le traitement, nécessite la coopération du patient et sollicite le plus souvent l'arcade mandibulaire par des TIM de classe II. Il est donc indispensable d'adapter l'ancrage postérieur à la quantité de rétraction à effectuer et à la quantité de torque radiculopalatin nécessaire.

#### **Risque fonctionnel**

Avant la phase de rétraction des incisives maxillaires, l'importance du surplomb incisif et la correction de la supraclusion incisive créent des conditions favorables à la réapparition de troubles fonctionnels de type interposition de la lèvre inférieure ou déglutition atypique. Ces dysfonctions tendent à s'opposer à la rétraction des incisives entraînant une augmentation de l'ancrage nécessaire et un risque accru de résorption radiculaire.

#### **Contrôle vertical des incisives**

La supraclusion incisive doit être corrigée avant la rétraction incisive. Cependant, la rétraction incisive en linguoversion s'accompagne d'une égression relative qui doit être maîtrisée tout au long de la rétraction afin d'éviter les interférences avec le recul incisif et l'apparition d'un sourire gingival.

Ce contrôle vertical antérieur peut nécessiter l'adjonction de FEO de type J hooks *high pull* antérieurement ou l'emploi de minivis.

#### **Torque radiculolingual**

Même si la vestibuloversion initiale réduit les besoins de torque radiculopalatin, il est exceptionnel que toute la rétraction incisive puisse être effectuée en linguoversion.

Il est essentiel d'assurer un bon contrôle du torque radiculopalatin de ces dents lors de la rétraction afin d'éviter de créer en fin de traitement un verrouillage fonctionnel de la mandibule qui pourrait être préjudiciable pour les articulations temporomandibulaires (ATM). Cette inclinaison correcte des incisives maxillaires est garante d'un guide antérieur harmonieux et fonctionnel.

De plus, ce torque donne aux incisives maxillaires une orientation plus esthétique dans le sourire et leur permet d'assurer un meilleur soutien des lèvres.

## Traitement chirurgical-orthodontique des classes II division 1

### **Indication chirurgicale**

Elle est souvent posée plus tardivement que dans les classes III en raison du caractère plus favorable de la croissance.

La chirurgie peut cependant être envisagée :

- en période de croissance, face à :
  - un décalage squelettique très important et une quantité de croissance résiduelle insuffisante. Dans les cas extrêmes comme les syndromes du premier arc, une distraction mandibulaire peut être réalisée précocement, complétée ou non en fin de croissance par une chirurgie orthognathique,
  - un décalage important associé à une croissance défavorable en rotation postérieure ;
  - une dysmorphose verticale sévère, de type hypo- ou hyperdivergence, ou une asymétrie qui alourdissent le préjudice esthétique actuel ou postorthodontique ;
 La chirurgie est alors reportée le plus souvent en fin de croissance ;
- hors croissance :
  - face à un décalage squelettique sévère ne pouvant être compensé de manière stable au niveau occlusal en respectant l'environnement parodontal,
  - lorsque le préjudice esthétique ne peut être amélioré par le traitement orthodontique ou que la correction orthodontique du surplomb risque de dégrader le profil ; ici encore, l'indication chirurgicale est renforcée par la présence de dysmorphoses verticale et ou transversale associées (cas clinique 8).

## Traitement orthodontique

### Préparation préchirurgicale

Elle respecte les principes des préparations orthodontiques préchirurgicales (cf. tome 1, p. 207).

### Correction des problèmes intra-arcades

La préparation orthodontique corrige l'encombrement et les dystopies afin d'éviter toute interférence lors des déplacements chirurgicaux et d'obtenir une intercuspidation stable per- et postopératoire.

Elle doit aussi assurer un équilibre dentoparodontal optimal.

### Levée des compensations alvéolaires et harmonisation des décalages occlusal et squelettique

Cette étape est indispensable pour donner au chirurgien l'amplitude de déplacement nécessaire à la correction esthétique.

Dans les classes II division 1, les compensations alvéolaires en raison du contexte dysfonctionnel ne se sont pas toujours exprimées. L'objectif est alors de normaliser les inclinaisons incisives par rapport à leur base respective :

- à l'arcade maxillaire, le plus souvent, en corrigeant la proalvéolie et en fermant les diastèmes éventuels [29] ;
- à l'arcade mandibulaire, selon les cas, en réduisant la proalvéolie ou en redressant les incisives linguales.

Une anticipation de la modification axiale de l'incisive maxillaire en cas d'impaction postérieure a longtemps été recommandée. Cependant, la réduction de l'impaction postérieure dans les nouveaux protocoles chirurgicaux dans les classes II hyperdivergentes diminue les répercussions des déplacements chirurgicaux sur l'inclinaison des incisives [30].

L'harmonisation des décalages squelettique et occlusal peut nécessiter en cas d'encombrement ou de forte compensation alvéolaire mandibulaire des extractions. Le choix porte dans la majorité des cas sur 15-25-34-44 :

- 34-44 pour réduire la proalvéolie mandibulaire et résoudre l'encombrement antérieur ;
- 15-25 pour augmenter le décalage de classe II molaire.

### Harmonisation des arcades dans le sens transversal

Dans les traitements chirurgico-orthodontiques des classes II division 1, il existe très souvent une discordance transversale des arcades liée à différents facteurs :

- la dysharmonie de forme entre le maxillaire en V et la mandibule en U ;
- une endo-alvéolie maxillaire fréquente due aux troubles de succion associés et à la compensation alvéolaire transversale entre un maxillaire normal ou hyperdéveloppé et une mandibule sous-développée dans les trois sens de l'espace ;
- une endognathie maxillaire ;
- l'avancement chirurgical de la mandibule qui amène en concordance avec l'arcade maxillaire une zone postérieure plus large.

La correction de cette discordance dépend du diagnostic :

- la dysharmonie de forme et l'endo-alvéolie maxillaire sont traitées orthodontiquement par expansion de l'arcade maxillaire lors de la préparation par des arcs en expansion ou un quad hélix par exemple ;
- l'endognathie maxillaire nécessite une disjonction qui, selon l'âge et l'amplitude des déplacements nécessaires, peut être (cf. chapitre 3) :
  - orthodontique,
  - assistée chirurgicalement,
  - chirurgicale.

### Correction des plans d'occlusion

#### Dans le sens vertical

L'incisive maxillaire est positionnée de façon optimale par rapport à la lèvre supérieure en intégrant le déplacement chirurgical si une chirurgie maxillaire est prévue.

#### En cas de béance

Les deux plans d'occlusion sont nivelés.

Si la béance est d'origine fonctionnelle, elle est corrigée lors de cette phase orthodontique de nivellement.

## Cas clinique 8

### Traitement chirurgico-orthodontique d'une classe II division 1 dans un contexte de classe II squelettique hyperdivergente

#### Cas traité par le Dr Esparceil en technique linguale

C.D. est une jeune fille de 16 ans et 7 mois présentant une classe II division 1 occlusale avec béance antérieure marquée dans un contexte squelettique de classe II (ANB 8°) hyperdivergente (GoGn/SN 38°).

L'arcade mandibulaire ne présente pas d'encombrement mais l'incisive mandibulaire est en forte proalvéolie (IMPA 105°).

Un traitement chirurgico-orthodontique est décidé :

- préparation orthodontique en technique linguale avec extractions de 15-25-34 et 44 pour lever les compensations ;
- chirurgie bimaxillaire (ostéotomies d'avancée mandibulaire et d'impaction maxillaire) associée à une gènioplastie de sous-traction et d'avancée.

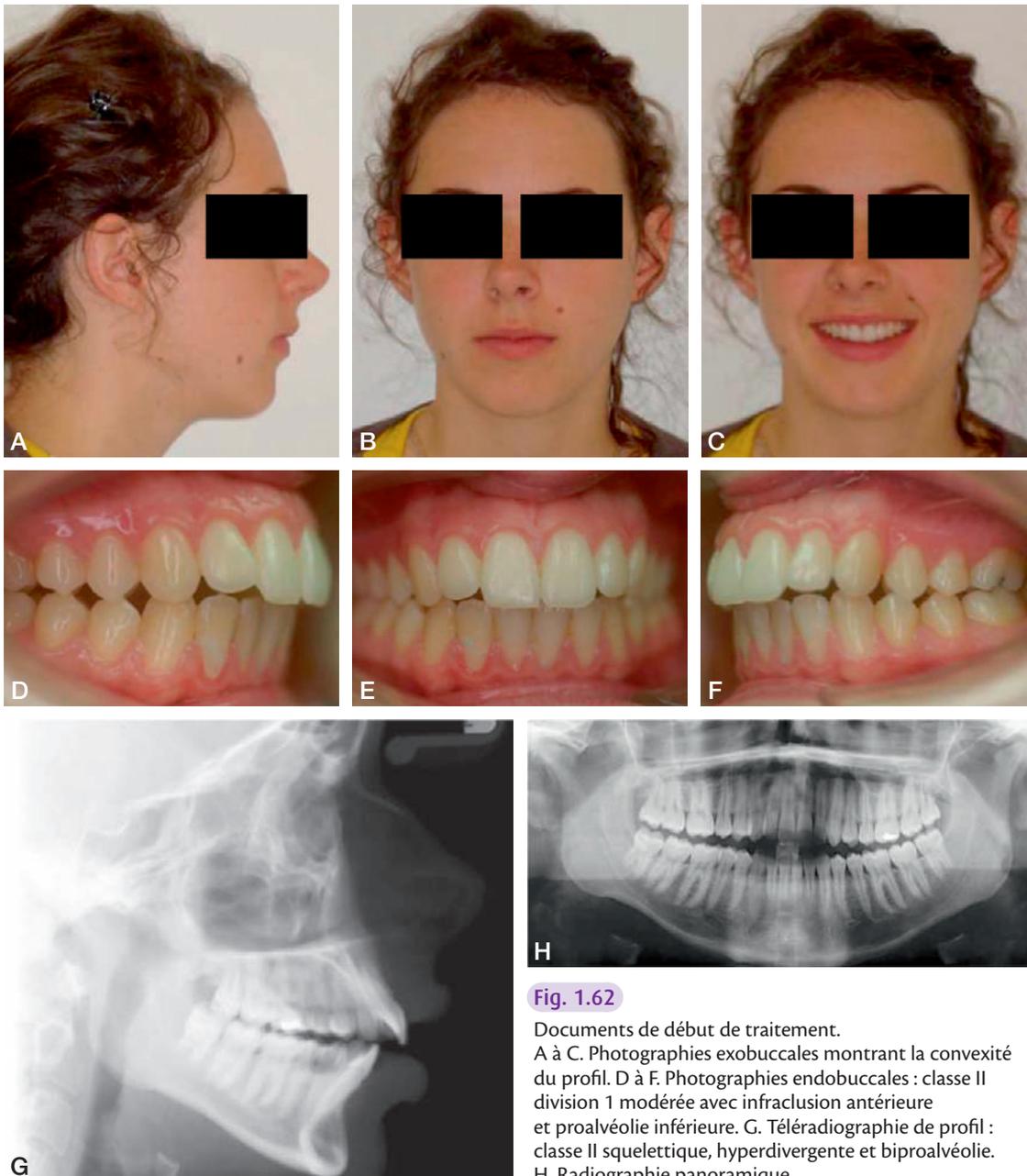


Fig. 1.62

Documents de début de traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant la convexité du profil. D à F. Photographies endobuccales : classe II division 1 modérée avec infraclusion antérieure et proalvéolie inférieure. G. Téléradiographie de profil : classe II squelettique, hyperdivergente et biproalvéolie. H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 8

Traitement chirurgico-orthodontique d'une classe II division 1 dans un contexte de classe II squelettique hyperdivergente (suite)

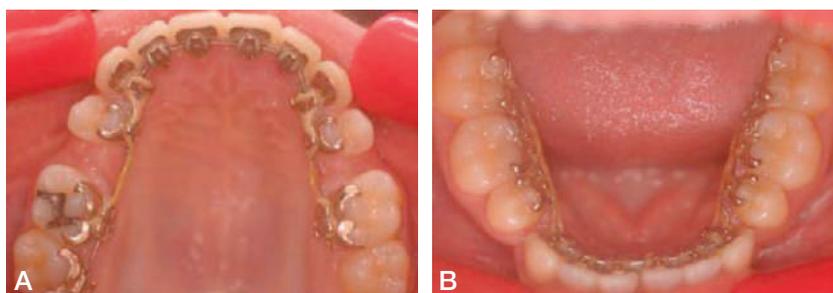


Fig. 1.63

Vues endobuccales en cours de fermeture des espaces d'extraction de 15-25-34-44.

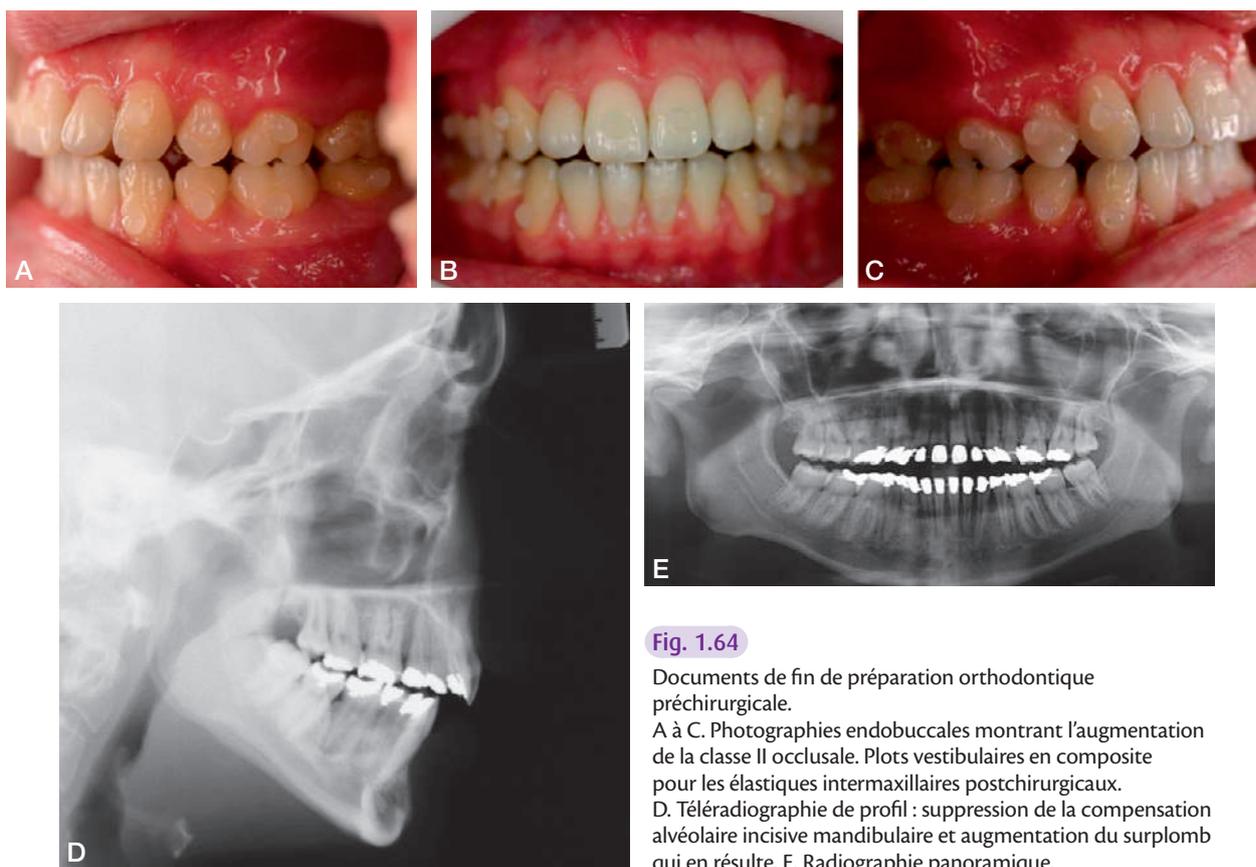


Fig. 1.64

Documents de fin de préparation orthodontique préchirurgicale.

A à C. Photographies endobuccales montrant l'augmentation de la classe II occlusale. Plots vestibulaires en composite pour les élastiques intermaxillaires postchirurgicaux. D. Téléradiographie de profil : suppression de la compensation alvéolaire incisive mandibulaire et augmentation du surplomb qui en résulte. E. Radiographie panoramique.

Cas clinique 8

Traitement chirurgico-orthodontique d'une classe II division 1 dans un contexte de classe II squelettique hyperdivergente (suite)



Fig. 1.65

Documents de fin de traitement.  
A à C. Photographies exobuccales montrant l'harmonisation du profil et l'esthétique du sourire. D à F. Photographie endobuccales. G. Téléradiographie de profil : correction de la classe II squelettique et normalisation des axes incisifs. H. Radiographie panoramique.

Si la béance est d'origine squelettique, le nivellement lève les compensations verticales éventuelles, maintient la béance pour une correction chirurgicale par impaction maxillaire différentielle et permet l'engrènement complet des deux arcades après chirurgie.

### *En cas de supraclusion incisive*

La courbe de Spee, en fonction de l'augmentation du sens vertical recherchée peut être nivelée pendant la phase pré-chirurgicale ou pendant la phase postchirurgicale. Dans les deux cas, les répercussions sur la position incisive doivent être évaluées et anticipées.

### **Dans le plan frontal**

La bascule frontale du plan d'occlusion doit être conservée en cas d'asymétrie lorsqu'une chirurgie maxillaire est envisagée (cf. chapitre 4).

### *Orthodontie postchirurgicale*

Elle doit être limitée dans le temps et assure les finitions orthodontiques comme dans tout traitement chirurgico-orthodontique.

Lorsque le nivellement de la courbe de Spee a été prévu durant cette phase, il est réalisé par égression des secteurs latéraux avec des TIM verticales et meulage progressif de la gouttière occlusale postchirurgicale.

Durant cette phase, il faut veiller au rétablissement normal des fonctions et à la remise en jeu de la musculature élévatrice.

## **Ostéotomies dans les classes II division 1**

### *Chirurgie d'avancée mandibulaire*

La dysmorphose de classe II impose une chirurgie d'avancée mandibulaire, réalisée le plus souvent grâce à un clivage sagittal de type ostéotomie de Dalpont-Obwegeser.

Le recul maxillaire est anatomiquement impossible mais surtout l'avancée mandibulaire est nécessaire :

- pour des raisons esthétiques :
  - elle projette le menton en avant réduisant la convexité faciale et harmonisant le profil,
  - elle augmente la distance cervicomentonnière souvent réduite initialement,
  - elle projette la face en avant avec un effet lifting rajeunissant [29] ;
- pour des raisons fonctionnelles : l'avancée mandibulaire tend à augmenter l'oropharynx et limite les risques d'apnées obstructives du sommeil.

### *Ostéotomies maxillaires*

Une chirurgie maxillaire d'avancée peut être associée à la chirurgie mandibulaire dans certaines classes II dont la face

est très rétrusive. Cependant, ce sont le plus souvent les anomalies verticales ou les asymétries faciales associées qui imposent un geste maxillaire complémentaire pour leur réduction.

Dans le sens vertical, les classes II hyperdivergentes relèvent dans la majorité des cas d'une chirurgie bimaxillaire associant une ostéotomie de Lefort I d'impaction au clivage sagittal de la mandibule. Actuellement, les chirurgiens préfèrent réaliser en premier l'avancée mandibulaire en imposant une rotation en haut et en avant du plan d'occlusion mandibulaire. Le maxillaire est secondairement adapté à cette nouvelle position mandibulaire réduisant l'impaction postérieure par rapport aux protocoles classiques.

Dans ce nouveau protocole, l'ensemble maxillomandibulaire subit une rotation antérieure qui projette le menton mais aussi la face en avant améliorant l'équilibre esthétique du visage.

### *Génioplasties*

Elles peuvent compléter la chirurgie basale pour améliorer le résultat esthétique et équilibrer le profil :

- en augmentant ou réduisant la hauteur faciale antérieure ;
- en augmentant la projection du menton dans le profil (classes II hyperdivergentes ou associées à une microgénie) ou au contraire en la réduisant (classes II hypodivergentes à symphyse mentonnière marquée) ;
- en recentrant une symphyse asymétrique.

Elles peuvent être aussi réalisées indépendamment de la chirurgie orthognathique en complément d'un traitement orthodontique. Elles sont en particulier indiquées dans les cas de classe II squelettique associée à une classe I occlusale pour corriger le préjudice esthétique (cas clinique 9).

Dans les classes II hyperdivergentes, elles améliorent la fermeture buccale et la ventilation nasale et, effectuées en cours de croissance, favorisent la rotation antérieure de la mandibule (cf. tome 1, p. 222).

## **Contention et stabilité**

### **Facteurs de récidence**

Les classes II division 1 sont des malocclusions qui peuvent récidiver facilement en raison principalement de leur contexte dysfonctionnel initial.

Il est essentiel en fin de traitement d'avoir obtenu une normalisation des fonctions et en particulier une ventilation nasale, une déglutition mature et une mastication efficace avec une composante de propulsion qui favorise la stabilité du secteur antérieur. Tous les tics de succion doivent avoir disparu.

### Cas clinique 9

## Apport de la g nioplastie dans le traitement d'une classe II squelettique associée à une classe I occlusale

Cas traité par les Dr Al Husini, dans le cadre du DUO de Bordeaux, et El Okeily pour la g nioplastie

T.A. est un patient de 18 ans qui consulte pour des dystopies antérieures.

Il présente une classe II squelettique mésodivergente compensée au niveau alvéolaire.

L'importance de l'encombrement ne permet pas de lever les compensations alvéolaires mandibulaires pour une correction chirurgicale du décalage squelettique. De plus, la convexité du

profil semble essentiellement liée à une projection insuffisante du menton.

Un traitement chirurgico-orthodontique est mis en œuvre :

- traitement orthodontique avec extractions de 14-24-34 et 44 pour corriger l'encombrement et réduire la proalvéolie inférieure ;
- g nioplastie d'avancée pour harmoniser le profil.



**Fig. 1.66**

Documents de début de traitement.

A   C. Photographies exobuccales montrant la convexité du profil et la rétrusion du menton. D   F. Photographies endobuccales : classe I avec supraclusion et encombrement. G et H. Vues occlusales des modèles montrant l'importance de l'encombrement antérieur. I. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 9

Apport de la g nioplastie dans le traitement d'une classe II squelettique associée à une classe I occlusale (suite)

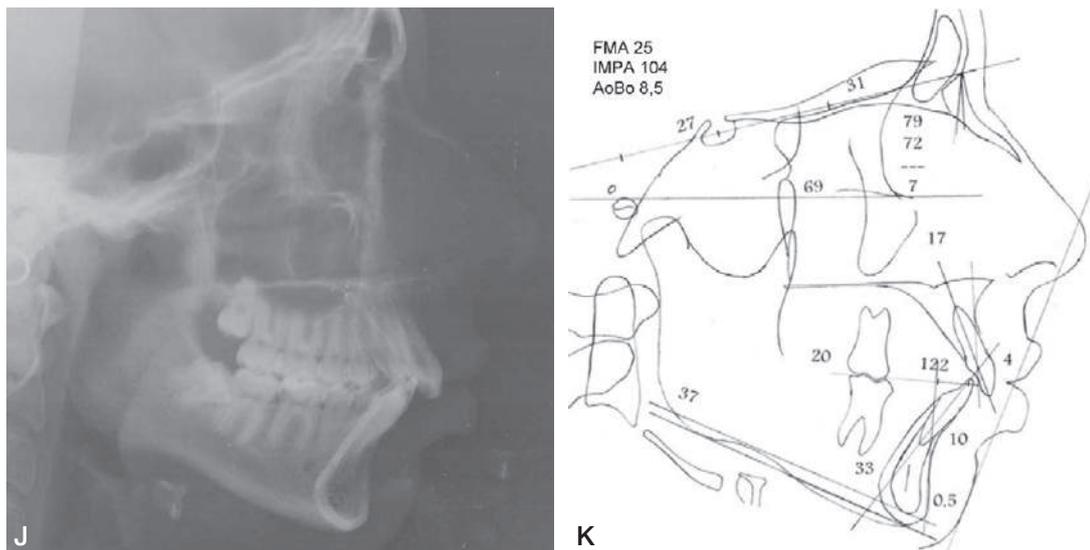


Fig. 1.66

(suite)

J et K. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique.



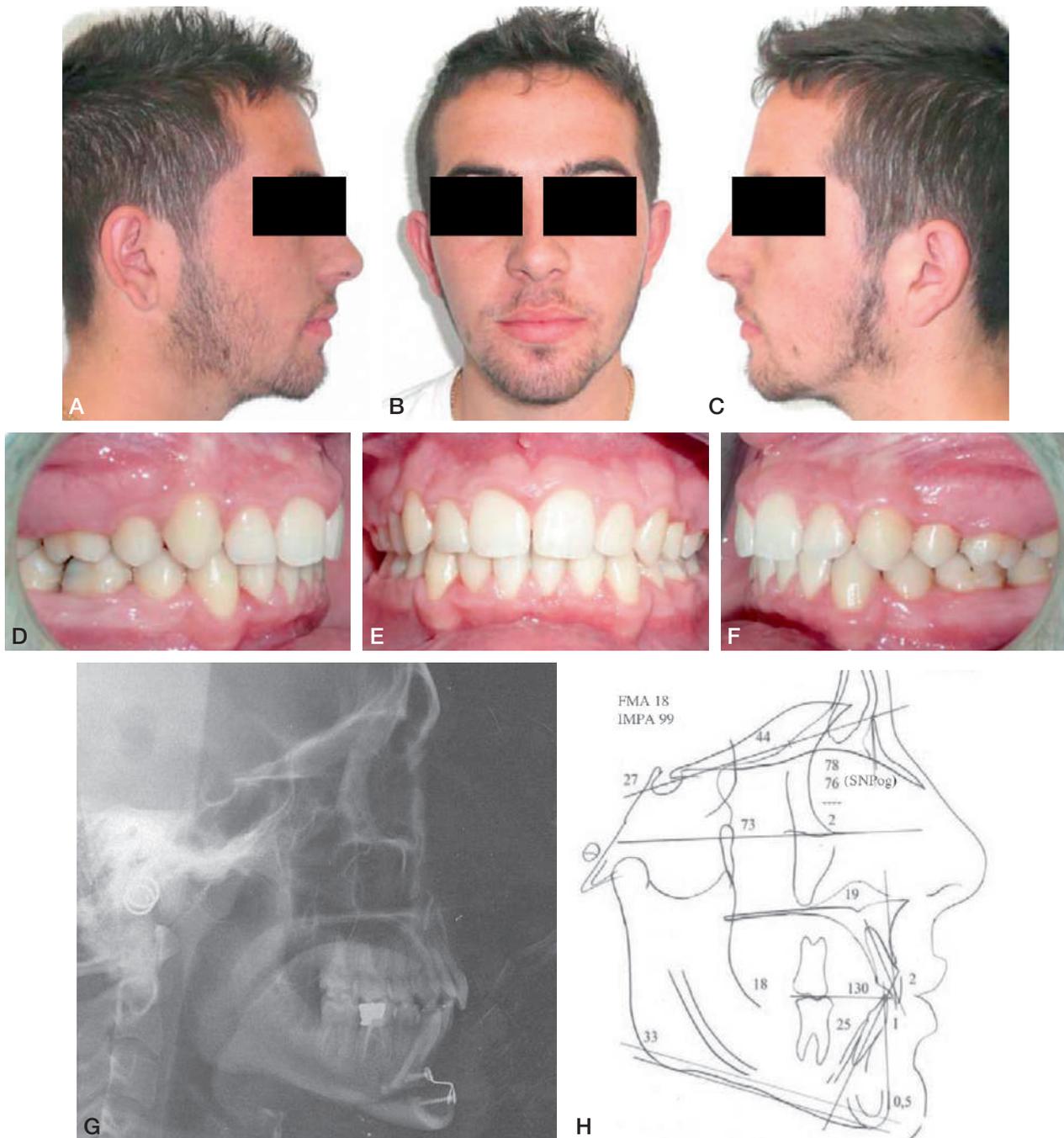
Fig. 1.67

Documents de fin de traitement orthodontique.

A   C. Photographies exobuccales montrant la réduction de la biproch lie. D   F. Photographies endobuccales : classe I occlusale et correction de l'encombrement après extraction de 14-24-34-44.

**Cas clinique 9**

Apport de la g nioplastie dans le traitement d'une classe II squelettique associée à une classe I occlusale (suite)



**Fig. 1.68**

Documents de fin de traitement après g nioplastie.

A   C. Photographies exobuccales montrant l'harmonisation du profil. D   F. Photographies endobuccales le jour de la dépose des attaches. G et H. Téléradiographie de profil après g nioplastie et analyse céphalométrique.

## Cas clinique 9

## Apport de la g nioplastie dans le traitement d'une classe II squelettique associée à une classe I occlusale (suite)

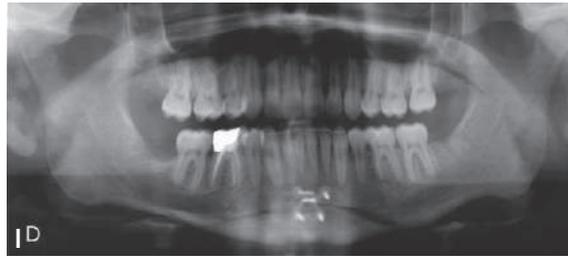


Fig. 1.68

(suite)

I. Radiographie panoramique.

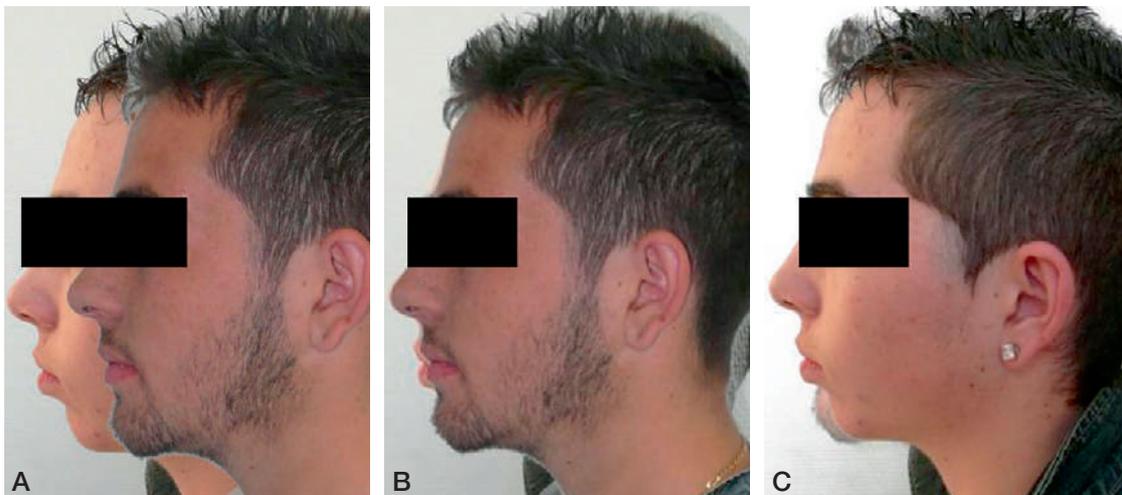


Fig. 1.69

Comparaison des profils.

A. Juxtaposition des profils avant traitement et après traitement et g nioplastie. B. Superposition du front et du nez du profil de fin de traitement sur le profil initial montrant la rétraction des lèvres due au traitement orthodontique.

C. Superposition du front et du nez du profil initial sur le profil de fin de traitement montrant l'effet de la g nioplastie.

Les modifications de la forme d'arcade maxillaire sont soumises aux contraintes exercées par la sangle musculaire externe et doivent être contenues jusqu'à la complète adaptation de l'environnement musculaire.

La quantité de croissance résiduelle post-thérapeutique est un facteur de stabilité de la correction de la classe II mais elle contribue à l'apparition de chevauchements antérieurs perturbant l'alignement incisivocanine. De plus, une croissance mandibulaire en rotation postérieure

peut participer à la récidive des béances dans les classes II hyperdivergentes.

L'importance des déplacements dentaires effectués est aussi un facteur d'instabilité qui nécessite leur contention prolongée.

Dans les traitements chirurgicaux, la récidive est souvent due également à la persistance de problèmes fonctionnels et à l'insuffisance d'adaptation des muscles sus-hyoidiens qui, étirés par la nouvelle position mandibulaire, induisent une récidive sagittale et verticale.

## Dispositifs de contention

Les dispositifs de contention fixes (arcs collés) peuvent être associés à des dispositifs bimaxillaires qui contribuent en présence d'une croissance résiduelle au maintien de la correction de la classe II, tels un activateur construit en très légère propulsion ou un positionneur en classe I hypercorrigée.

Ces dispositifs jouent aussi un rôle fonctionnel en favorisant la ventilation nasale et en contenant la langue.

Une enveloppe linguale nocturne peut aussi participer à la contention des classes II par son action sur la langue.

## Classes II division 2

Ce sont des malocclusions relativement peu fréquentes (entre 2 à 3 % et 14 % des malocclusions traitées selon les études [31]) caractérisées par une arcade mandibulaire en position distale, des incisives maxillaires palatoversées et un recouvrement incisif excessif. La classe II division 2 est une véritable entité clinique car ce schéma occlusal est le plus souvent associé à une hypodivergence mandibulaire et un faible décalage squelettique sagittal dans un contexte musculaire hypertonique.

Dans sa forme la plus fréquente, l'esthétique faciale n'est pas perturbée mais cette malocclusion présente un risque

parodontal important et peut être à l'origine d'un dysfonctionnement temporomandibulaire.

## Spécificités des classes II division 2

### Spécificités diagnostiques et esthétiques

#### Formes cliniques

En fonction du contexte squelettique et de l'axe de l'incisive mandibulaire, Darque [32] distingue deux types de classes II division 2.

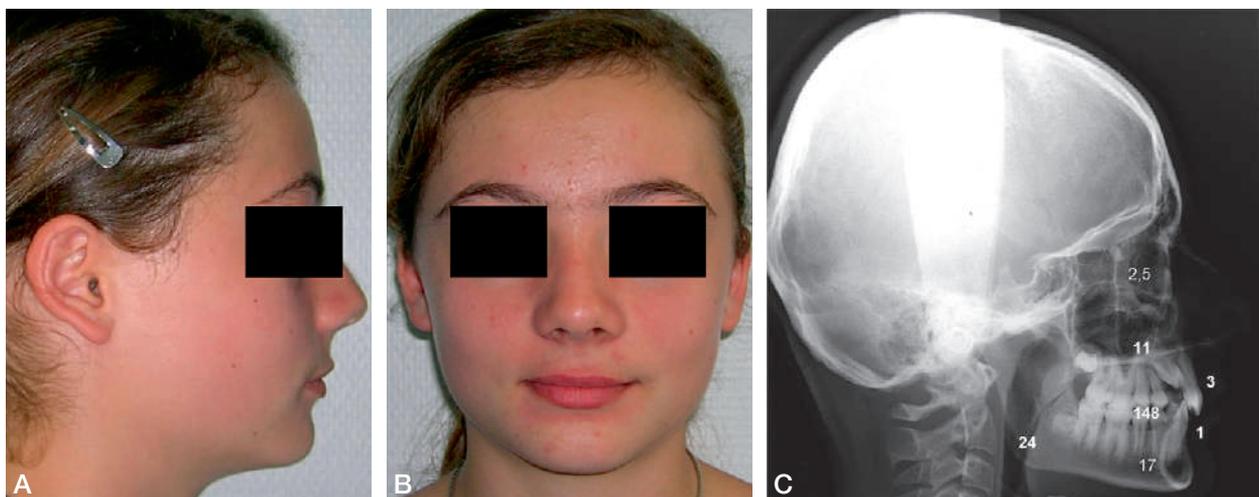
#### Classe II division 2 primitive (figure 1.70)

Elle est caractérisée par un décalage squelettique sagittal faible, classe I ou classe II légère, parfois même classe III [33] dans un contexte d'hypodivergence mandibulaire avec une croissance de type rotation antérieure. L'angle interincisif est très ouvert en raison de la birétro-alvéolie. Elle est souvent d'origine héréditaire. L'hérédité intervient sur différents facteurs : la position des germes incisifs, le tonus musculaire et la typologie verticale.

Elle peut être d'apparition très précoce, même en denture temporaire.

#### Classe II division 2 secondaire ou acquise (figure 1.71)

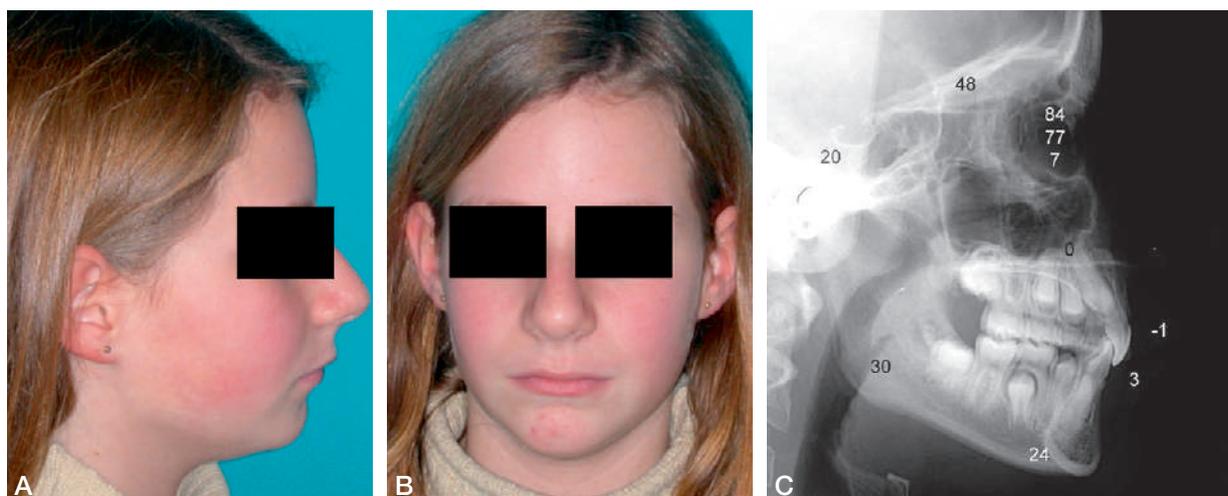
C'est une compensation alvéolaire d'une classe II squelettique par vestibuloversion de l'incisive mandibulaire



**Fig. 1.70**

Patiente présentant une classe II division 2 primitive.

A et B. Photographies exobuccales montrant l'harmonie du profil et les signes. C. Téléradiographie de profil et valeurs de l'analyse de Steiner : classe I squelettique, hypodivergence mandibulaire et birétro-alvéolie incisive.



**Fig. 1.71**

Patiente présentant une classe II division 2 secondaire.

A et B. Photographies exobuccales montrant la convexité du profil et la symphyse pointue. C. Téléradiographie de profil et valeurs de l'analyse de Steiner : classe II squelettique, mésodivergence mandibulaire et inclinaison normale de l'incisive mandibulaire.

accompagnée d'une incisive maxillaire palatoversée ou normale. Le contexte squelettique vertical est plus variable.

Dougherty [in 34] propose une classification clinique à visée thérapeutique et distingue trois formes cliniques :

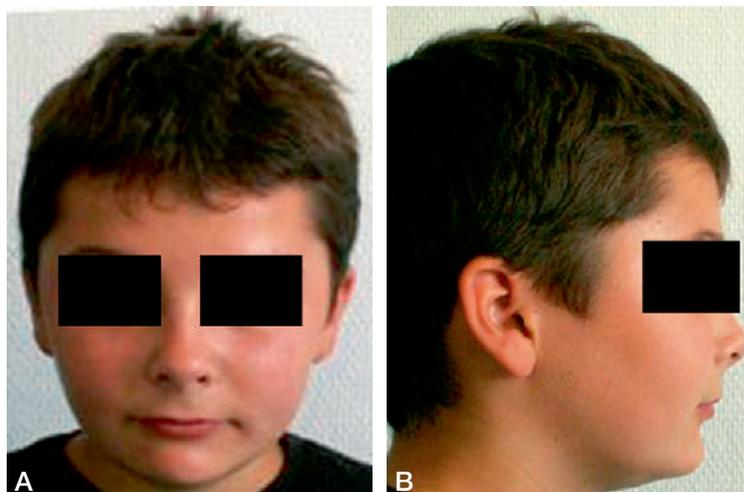
- la forme X (78 % des cas) présente un profil harmonieux avec une symphyse arrondie liée à un faible décalage squelettique sagittal avec méso- ou hypodivergence mandibulaire. Dans ce cas, les incisives maxillaires et mandibulaires sont en birétro-alvéolie et participent à l'importante supraclusion ;
- la forme Y (18 % des cas) se caractérise par une face courte et un profil sous-nasal concave en raison de la forte progénie (menton). Le déséquilibre esthétique s'aggrave

avec le temps car le profil paraît de plus en plus concave du fait de la croissance du nez et du menton. L'angle interincisif est très ouvert avec une importante supraclusion d'origine maxillaire ;

- la forme Z, rare (4 % des cas), présente plutôt les caractéristiques faciales d'une classe II division 1 avec une déficience mandibulaire et un menton en retrait dans un contexte vertical méso- ou hyperdivergent. L'incisive mandibulaire est vestibuloversée.

### Séméiologie des classes II division 2

Leur tableau clinique est caractéristique, surtout dans les classes II division 2 primitives, dominé par les signes d'hypodivergence mandibulaire.



**Fig. 1.72**

Caractéristiques exobuccales d'un patient porteur d'une classe II division 2.

A. De face : visage plutôt carré, diminution de l'étage inférieur, lèvre supérieure fine, lèvre inférieure ourlée, sillon labiomentonnière marqué et contraction de la partie inférieure de l'orbiculaire des lèvres et du buccinateur.

B. De profil : convexité générale modérée, légère concavité du profil sous-nasal, angle goniale fermé.

### Examen clinique exobuccal (figure 1.72)

On observe :

- de face :
  - un visage plutôt carré, bien développé dans le sens transversal, harmonieux,
  - une diminution de l'étage inférieur,
  - des lèvres jointes,
  - une lèvre supérieure fine et courte,
  - une lèvre inférieure ourlée, légèrement éversée avec un sillon labiomentonnié marqué,
  - un stomion haut situé,
  - un sourire souvent gingival en raison de l'égression des incisives maxillaires et de la brièveté de la lèvre supérieure ;
- de profil :
  - un profil sous-nasal plus ou moins concave : le nez et le menton sont marqués. L'harmonie esthétique dépend de la position et de la forme de la symphyse, souvent projetée dans les classes II division 2 primitives,

– un sillon labiomentonnié marqué,

– un étage inférieur diminué au niveau antérieur, un bord basilaire de la mandibule faiblement incliné et un angle goniale fermé.

### Examen endobuccal (figure 1.73)

Il révèle :

- une voûte palatine profonde dans sa partie antérieure ;
- un vestibule également profond ;
- une arcade maxillaire carrée, large, plutôt courte (figure 1.74), une arcade mandibulaire de forme variable mais souvent en discordance avec l'arcade maxillaire (cf. figure 1.74), une courbe de Spee accentuée ou non, pouvant être brisée en distal de la canine (figure 1.75) ;
- des relations molaires de classe II, plus ou moins sévères, souvent asymétriques [31] ;
- des molaires maxillaires parfois en mésioposition suite aux dystopies canines ;

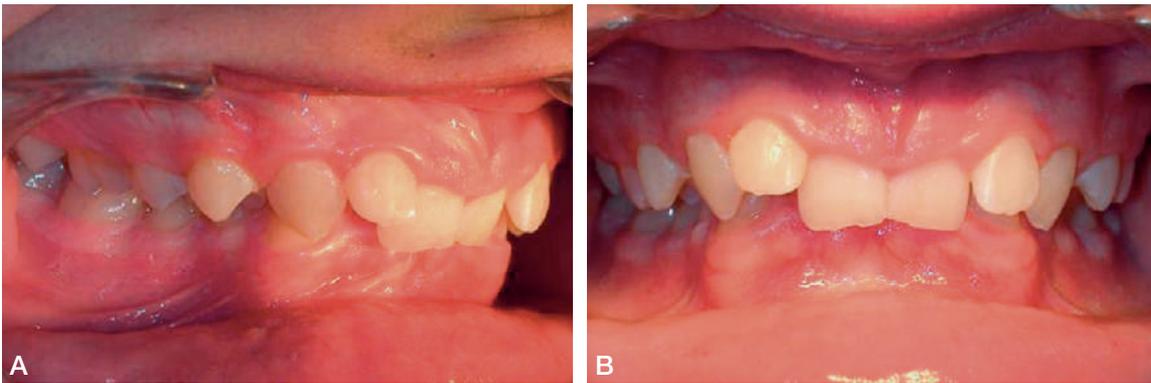


Fig. 1.73

Occlusion de classe II division 2.

A. Vue latérale : classe II molaire et canine, et diminution du surplomb par palatoversion des incisives maxillaires. B. Vue frontale : supraocclusion, palatoversion des incisives centrales maxillaires et vestibuloversion des incisives latérales.

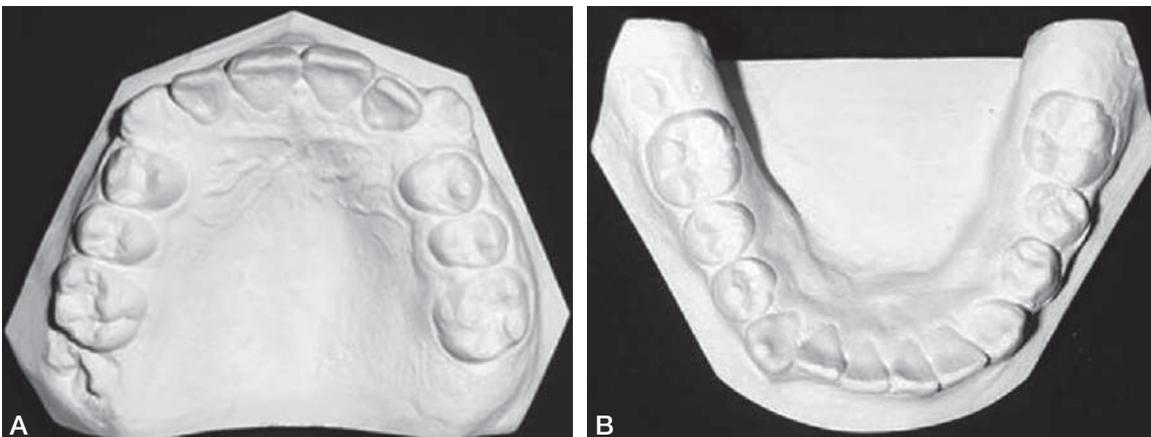
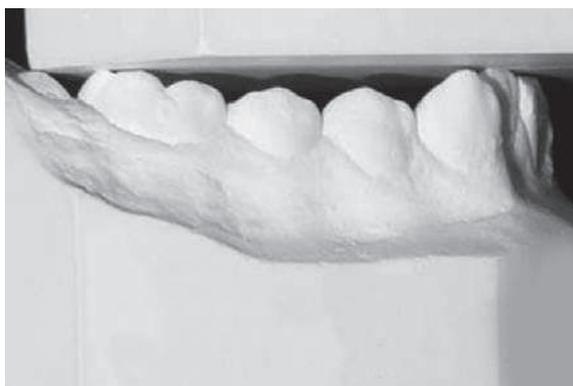


Fig. 1.74

Vues occlusales des modèles maxillaire et mandibulaire montrant la discordance des formes d'arcade.



**Fig. 1.75**

Importante courbe de Spee avec égression des incisives mandibulaires.

- un surplomb normal ou diminué : la palatoversion peut, selon les formes (classification de Bassigny [*in* 35]), intéresser deux, trois ou quatre incisives voire tout le groupe incisivocanin maxillaire (figure 1.76) ;
- un recouvrement très augmenté en relation avec :
  - une supraclusion incisive due à l'arcade maxillaire, à l'arcade mandibulaire ou le plus souvent aux deux (cf. figure 1.70C),
  - et parfois une infra-alvéolie molaire ;
- une occlusion transversale normale avec linguoversion des secteurs latéraux maxillaires pour compenser la discordance de forme des arcades (figure 1.77) ou une vestibulo-occlusion des prémolaires maxillaires ;

- des dents souvent de petite taille [31] en particulier les incisives latérales maxillaires [33, 34] (figure 1.78) et des anomalies dentaires de forme et de nombre relativement fréquentes [33] ;
- et, souvent, une dysharmonie de hauteur des festons gingivaux (cf. figure 1.73B).

### Téléradiographie de profil et céphalométrie (cf. figure 1.70)

Ces examens complémentaires montrent un décalage squelettique sagittal très variable en fonction des formes cliniques :

- plutôt faible dans les classes II division 2 primitives, où l'on peut même rencontrer des classes III squelettiques ;
- plus marqué dans les formes secondaires.

Dans la dimension verticale, les classes II présentent le plus souvent une hypodivergence mandibulaire et des signes de rotation antérieure.

Les analyses céphalométriques mettent en évidence la palatoversion de l'incisive maxillaire et la version linguale ou vestibulaire de l'incisive mandibulaire et quantifient l'ouverture de l'angle interincisif. La téléradiographie permet de visualiser les éventuelles coudures coronoradiculaires des incisives.

Pour Bresniak *et al.* [36], comparées aux classes I et aux classes II division 1, les malocclusions de classe II division 2 se caractérisent surtout par leur schéma facial hypodiver-



**Fig. 1.76**

Différentes formes de classe II division 2 selon Bassigny [*in* 35]. Palatoversions des deux incisives centrales maxillaires (A), des quatre incisives maxillaires (B) et du groupe incisivocanin maxillaire (C).



**Fig. 1.77**  
Linguoversion des secteurs latéraux associée à la palatoversion des dents antérieures.

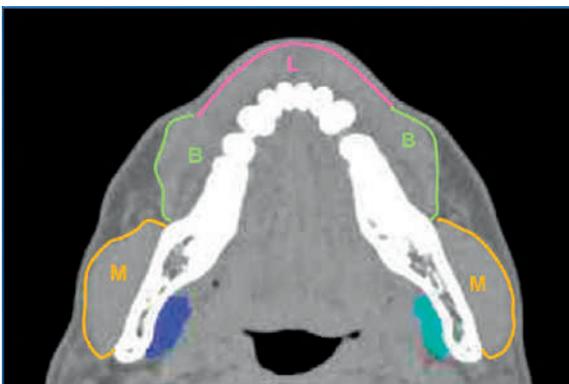
gent, leur menton proéminent, la palatoversion des incisives maxillaires et l'augmentation du recouvrement. Cette dernière est d'origine squelettique, sans augmentation des hauteurs alvéolaires antérieures maxillaire ou mandibulaire.

**Contexte d'hyperactivité musculaire masticatrice et faciale**

La classe II division 2 apparaît comme un syndrome musculaire caractérisé par une hyperactivité des muscles élévateurs et une rupture de l'équilibre labiolingual en faveur de la sangle labiale.

**Muscles élévateurs et muscles sus-hyoïdiens [37]**

La musculature élévatrice est dominante en relation avec la typologie verticale hypodivergente. Large, fortement développée et insérée antérieurement (cf. figure 1.78), la sangle ptérygomassétéridienne freine la croissance verticale de la face supérieure et favorise celle du ramus entraînant la mandibule dans une rotation antérieure. Elle freine aussi le développement vertical des molaires qui peuvent être en infraclusion.



**Fig. 1.78**  
Coupe tomodensitométrie horizontale montrant l'hyper-développement musculaire chez un patient en classe II division 2.

La forte activité du chef postérieur du temporal, qui permet d'éviter le contact incisif en fin de cycle masticateur, contribue à la position rétruse de la mandibule caractéristique de cette malocclusion, tout comme la position haute et reculée de l'os hyoïde qui confère aux muscles sus-hyoïdiens une direction de traction à forte composante horizontale. Cette direction de traction ne favorise pas le développement vertical antérieur de la face.

**Équilibre labiolingual [37, 38]**

La langue haute et distale (figure 1.79) adopte une posture en crosse et n'équilibre pas la sangle labiojugale hypertonique. Son action antérieure s'exerce dans la région apicale des incisives créant avec les lèvres un véritable couple musculaire favorisant la palatoversion des incisives maxillaires. L'influence de l'hyperactivité labiale est renforcée par la position haute du stomion qui augmente l'action de la lèvre inférieure sur la partie occlusale des incisives maxillaires (figure 1.80).

Lors de la déglutition, la langue s'interpose entre les arcades au niveau des secteurs latéraux gênant leur développement vertical ; la forte activité de l'orbiculaire inférieur et des muscles mentonnier et triangulaire des lèvres maintient l'arcade mandibulaire en position distale. Cette déglutition dysfonctionnelle n'est cependant pas retrouvée dans toutes les classes II division 2.

La mastication est le plus souvent de type « mastication-succion » avec contraction importante de la sangle labiale et du buccinateur. La contraction du buccinateur participe à l'endo-alvéolie maxillaire [38]. Les cycles sont généralement verticaux et les mouvements de latéralité limités, gênés par les interférences occlusales.



**Fig. 1.79**  
Position haute et distale de la langue dans une classe II division 2.



**Fig. 1.80**

Position haute du stomion augmentant l'influence de la lèvre inférieure sur les incisives maxillaires.

Le déséquilibre labiolingual contribue à diverses caractéristiques de la classe II division 2 (linguoversion des incisives, forme de l'arcade maxillaire...) et au verrouillage de l'arcade mandibulaire qui reste en retrait par rapport au corps mandibulaire, retenue par l'hyperactivité de l'orbiculaire inférieur, du déresseur de la lèvre inférieure et du déresseur de l'angle (cf. figure 1.72) [33]. Il favorise ainsi la rotation de croissance antérieure de la mandibule.

## Spécificités dentaires

Comme le soulignent Peck *et al.* [31], la classe II division 2 est souvent accompagnée de dents de petite taille (figure 1.81).

Pour Darque [32], la palatoversion des incisives maxillaires résulterait dans la forme primitive de la position initiale du germe contre la corticale vestibulaire. Cette situa-



**Fig. 1.81**

Incisive latérale de petite taille dans une classe II division 2.

tion pourrait contribuer, lors de l'édification radiculaire, à la formation de la coudure coronaradiculaire fréquente dans ces cas et qui participe au verrouillage antérieur. Elle peut secondairement limiter les possibilités de torque radiculo-palatin par contact avec la corticale palatine.

De plus, le cingulum des incisives maxillaires parfois absent ou abrasé assure alors un moindre calage vertical des incisives.

Basdra *et al.* [39] observent une fréquence importante d'anomalies dentaires congénitales dans les classes II division 2 (incisives latérales maxillaires de petite taille ou agénésiques, inclusions canines...).

Enfin, Ortial [40] souligne la proximité des apex des molaires mandibulaires de la corticale en raison de la faible hauteur alvéolaire. Cette configuration renforce l'ancrage postérieur et complique la fermeture des espaces en cas d'extractions ou d'agénésies de prémolaires. On observe aussi fréquemment un retard d'évolution des deuxièmes et troisièmes molaires mandibulaires lié à l'hypodivergence mandibulaire [40].

## Spécificités évolutives des classes II division 2

### Croissance en rotation antérieure marquée

Les classes II division 2 présentent une forte croissance condylienne orientée en haut et en avant qui s'accompagne d'une rotation antérieure marquée. Cette rotation permet, selon Lavergne et Gasson [*in* 41], une certaine dissipation de la croissance mandibulaire pour l'harmoniser à la croissance faciale. Dans ces malocclusions, la rotation contrebalçante telle que définie par Dibbets (composante de la croissance condylienne qui ne participe pas à l'allongement de la mandibule) est particulièrement importante.

Pour Dibbets [*in* 41], l'environnement fonctionnel contribuerait à réorienter la direction de croissance du condyle pour permettre l'harmonisation des croissances des différents éléments de la face. Dans les classes II division 2, le verrouillage de la mandibule, imposé notamment par la sangle labiale hypertonique, gêne l'allongement de la mandibule qui tend au cours de la croissance à s'enrouler sur elle-même. La rotation antérieure aggrave la supraclusion incisive et renforce le blocage antérieur favorisant l'augmentation de la rotation contrebalçante. Ainsi, pour Dunglas et Lautrou [41], « la malocclusion se nourrit elle-même ».

Ce type de croissance, en l'absence de thérapeutique, aggrave la classe II division 2. La symphyse mandibulaire est projetée vers l'avant, rendant le profil sous-nasal plus concave et accentuant l'hypodivergence. Par contre, lorsque le décalage sagittal est important, elle tend à le réduire.

### Risques associés à la classe II division 2

La classe II division 2 s'accompagne de risques parodontaux, dentaires et articulaires importants en relation avec la supraclusion incisive et l'environnement musculaire.

#### Risques parodontaux (figure 1.82A)

L'excès de recouvrement entraîne parfois un contact entre :

- les incisives maxillaires et la gencive vestibulaire des incisives mandibulaires ;
- les incisives mandibulaires et la muqueuse palatine.

Ce contact est responsable d'une destruction du parodonte dans ces régions.

De plus, les pressions excessives exercées par la sangle labiomentonnière contribuent à fragiliser le parodonte du secteur incisif mandibulaire.

#### Risques dentaires (figure 1.82B)

La forte activité des élevateurs et le contact forcé entre les incisives maxillaires et mandibulaires favorisent des usures prématurées des faces palatines au maxillaire et des faces vestibulaires à la mandibule.

#### Risques articulaires

Les risques de dysfonctionnement de l'ATM sont importants dans les classes II division 2, tant sur le plan musculaire qu'articulaire.

Le guide antérieur entraîne une désocclusion verticale et rapide. L'angle d'ouverture fonctionnel de Slavicek (angle entre la face palatine des incisives maxillaires et la face vestibulaire des incisives mandibulaires) est diminué [42] et la mandibule est souvent en position rétruse forcée, favorisée par la contraction du temporal postérieur et l'hyperactivité de la sangle antérieure.

Les interférences occlusales antérieures nécessitent une adaptation de la dynamique mandibulaire et provoquent des mouvements d'évitement peu compatibles avec un

fonctionnement musculaire harmonieux. Il en résulte fatigue puis spasmes musculaires qui désorganisent le système musculo-condylo-discal entraînant déplacement ou déformation du disque.

La position rétruse du condyle induit une compression de la lame bilaminaire et un aplatissement du bourrelet postérieur qui, avec l'hyperactivité du faisceau supérieur du ptérygoïdien latéral, favorise la luxation antéro-interne du disque.

## Approche thérapeutique des classes II division 2

### Objectifs thérapeutiques

Ils découlent du tableau clinique précédent.

#### *Intercepter ou supprimer le verrou antérieur et rétablir le guide antérieur*

C'est le premier objectif de tout traitement d'une classe II division 2. Il permet :

- un repositionnement antérieur de la mandibule et son recentrage éventuel ;
- une libération de la croissance mandibulaire. Cette libération n'est cependant pas souhaitable dans certaines classes II division 2 primitives dont le décalage squelettique est faible et la symphyse est marquée.

Il est obtenu par réduction de la supraclusion incisive et par correction de l'axe des incisives maxillaires.

#### Réduction de la supraclusion incisive

Le recouvrement incisif excessif peut être dû à :

- une infra-alvéolie molaire ;
- une supra-alvéolie incisive, maxillaire et/ou mandibulaire ;
- une combinaison des deux.



Fig. 1.82

Risques dentaires et parodontaux des classes II division 2.

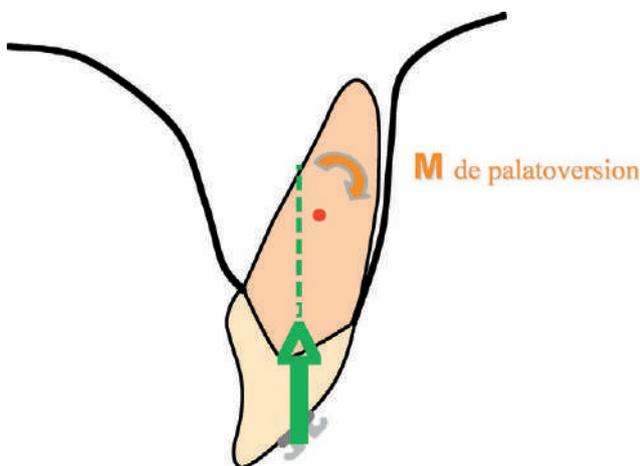
A. Problèmes parodontaux en relation avec la supraclusion incisive. B. Usure pathologique des faces palatines des incisives maxillaires.

**L'infra-alvéolie molaire**, associée à une augmentation de l'espace libre, peut être corrigée par égression des molaires soit en favorisant l'égression naturelle en denture mixte, soit en égressant les prémolaires et molaires avec des tractions intermaxillaires après avoir supprimé l'interposition linguale par des écrans [40, 43]. Ce mouvement entraîne une ouverture du sens vertical, le plus souvent favorable en cas d'hypodivergence, mais souvent sujette à récurrence en raison de la forte activité des élévateurs chez ce type de patients. La correction est en général plus stable en denture mixte car elle accompagne la croissance alvéolaire.

**La supra-alvéolie incisive** est due à un excès de développement vertical des procès alvéolaires incisifs maxillaires et/ou mandibulaires et à une égression excessive des incisives.

La participation des incisives maxillaires est évaluée lors du sourire. En effet, l'égression excessive des incisives maxillaires s'accompagne d'une exposition de la gencive lors du sourire (sourire gingival). Dans ce cas, l'ingression des incisives maxillaires est recommandée pour rétablir des relations lèvres–dents harmonieuses.

Le plus souvent, l'ingression des incisives maxillaires s'accompagne de leur vestibuloversion. Cependant, lorsque la palatoversion initiale est très marquée, la ligne d'action de la force d'ingression passe en arrière du centre de rotation de la dent et induit un mouvement de palatoversion (figure 1.83). Dans ces cas, la réduction de la palatoversion de l'incisive doit être effectuée avant l'ingression pour ne pas risquer de l'aggraver.



**Fig. 1.83**

Mouvement de palatoversion induit par l'ingression lorsque l'incisive est très palatoversée.

L'ingression des incisives mandibulaires est souhaitable lorsque la courbe de Spee mandibulaire participe à la supraclusion. Elle s'accompagne, là encore, le plus souvent d'une vestibuloversion incisive.

### Correction des axes incisifs maxillaires

Elle est obtenue par vestibuloversion ou par application d'un torque radiculopalatin sur ces dents. Ces deux actions sont souvent associées. La vestibuloversion des incisives ouvre entre les incisives maxillaires et mandibulaires un espace fonctionnel qui favorise le repositionnement antérieur de la mandibule. Un angle interincisif fermé et le rétablissement d'une dynamique mandibulaire normale avec des excursions latérales et une propulsion suffisantes contribuent à la stabilité verticale du groupe incisivo-canin maxillaire.

Dans les classes II division 2, l'hypercorrection des axes incisifs est la règle.

### Gérer au mieux la croissance mandibulaire

Dans les classes II division 2, selon l'importance du décalage sagittal et le degré d'hypodivergence mandibulaire, la croissance mandibulaire en rotation antérieure est favorable ou non. Le traitement doit donc, selon les cas, la rechercher ou, au contraire, essayer de limiter ses effets, surtout verticaux.

Le rétablissement d'un contact antérieur fonctionnel favorise le déplacement du centre de la rotation de croissance mandibulaire vers l'avant ce qui minimise ses effets verticaux antérieurs. La rotation antérieure s'exprime alors en effet plus par augmentation de la hauteur faciale postérieure que par réduction de la hauteur faciale antérieure.

### Préserver l'esthétique faciale

La position rétrusive des arcades dentaires sur leurs bases osseuses s'accompagne souvent, surtout dans les classes II division 2 primitives, d'un profil bilabial rétrusif. De plus, la concavité du profil sous-nasal tend à augmenter quelle que soit la thérapeutique effectuée, par croissance du nez et du menton, principalement dans les rotations antérieures marquées de la mandibule.

Il convient donc dans ces cas de préserver ou d'améliorer le soutien des lèvres par les dents. Les extractions sont évitées le plus souvent possible pour ne pas reculer les incisives mandibulaires ni aggraver la tendance à la rotation antérieure. En cas d'absolue nécessité liée à l'encombrement et à la sévérité de la courbe de Spee, elles sont plutôt réalisées postérieurement à l'arcade mandibulaire.

Chez ces patients, en cas de dysharmonie dentodentaire ou d'agénésie, les choix thérapeutiques privilégieront les coronoplasties par addition ou la pose d'implants pour augmenter le matériel dentaire et, par suite, le soutien labial [33].

### Assurer la stabilité des résultats obtenus

La typologie de croissance et le contexte musculaire de cette dysmorphose sont souvent des causes de récurrence. Le traitement doit essayer de réduire ce risque par une hyper-

correction des axes incisifs et une amélioration de la position du stomion associées à une rééducation neuromusculaire. Cette dernière vise notamment à muscler l'orbiculaire supérieur et détendre l'orbiculaire inférieur.

## Moment de traitement

Le traitement des classes II division 2 dépend de l'âge du patient. Un traitement interceptif peut être mis en œuvre dès la denture mixte. L'action sur la croissance mandibulaire et les essais d'ouverture du sens vertical sont particulièrement indiqués au cours de cette période. De plus, la préservation du *E space* facilite le traitement des encombrements modérés permettant souvent d'éviter les extractions ultérieures.

Les traitements orthodontiques en denture permanente rétablissent le guide antérieur, le plus souvent par ingression incisive, libèrent la croissance mandibulaire et assurent l'engrènement. La présence d'un encombrement important ou d'un décalage sagittal résiduel conduit parfois à la réalisation d'extractions.

Enfin, lorsque le décalage squelettique sagittal ou la dysmorphose verticale sont trop sévères et induisent un préjudice esthétique, une chirurgie peut être envisagée en fin de croissance en complément du traitement orthodontique. Chez l'adolescent, ces cas sont relativement rares.

## Prévention des classes II division 2

La prévention de ces malocclusions est limitée en raison de leur caractère héréditaire et du contexte musculaire hyperactif qui n'est pas toujours apparent et possible à réduire chez un jeune enfant.

Il convient donc de recommander la tétée orthostatique qui favorise la propulsion mandibulaire et par suite la réduction de la classe II ainsi qu'une alimentation non mixée pour établir une mastication unilatérale alternée avec de larges déplacements latéraux qui contrôlent mieux l'évolution verticale des incisives et limitent le verrouillage de l'arcade mandibulaire.

De même, la déglutition atypique avec interposition latérale de la langue doit être rééduquée.

## Traitement des classes II division 2 en denture mixte (cas cliniques 10 à 12)

Cette phase de traitement est instaurée, le plus souvent, en denture mixte stable [43] ou en fin de denture mixte et est suivie d'une phase de finition en denture permanente. Cette intervention précoce permet de réduire les risques parodontaux et articulaires qui accompagnent cette malocclusion.

Elle permet de répondre au mieux aux objectifs précédents.

## Lever les verrous antérieurs et intercepter ou corriger la supraclusion incisive

À cet âge, la suppression du blocage antérieur est réalisée par vestibuloversion des incisives et correction de la supraclusion.

Lorsque la supraclusion incisive existe en denture temporaire, son installation en denture permanente peut être interceptée précocement, dès le début de l'évolution des incisives maxillaires. Philippe [44] recommande dès la chute des incisives temporaires l'utilisation d'une plaque palatine interincisive qui recouvre le site d'éruption des dents permanentes s'opposant à l'égression des incisives maxillaires. La gencive attachée migre apicalement et dégage ainsi la couronne des incisives. La plaque est portée environ 6 mois jusqu'à l'exposition complète des couronnes incisives. La position obtenue est stable si la dynamique mandibulaire est normale avec des mouvements de propulsion et de latéralité suffisants.

La correction en denture mixte de la supraclusion incisive présente deux avantages :

- elle favorise l'équilibre morphofonctionnel de l'ATM et, en particulier, l'établissement d'une pente condylienne normale. En effet, la morphologie de l'ATM se façonne au cours de la croissance en fonction de la dynamique mandibulaire, en harmonie avec les déterminants occlusaux et musculaires, et les capacités adaptatives de cette articulation sont maximales en période de changement de denture (Slavicek) ;
- l'égression molaire, qui contribue à cette correction et ouvre la dimension verticale, est plus stable en période de croissance alvéolaire. Elle peut donc être recherchée ou acceptée avec des risques moindres de récidence.

La vestibuloversion et l'ingression des incisives maxillaires sont liées. La vestibuloversion entraîne une ingression relative des incisives diminuant ainsi le recouvrement et, le plus souvent, l'ingression s'accompagne d'une vestibuloversion. Cependant, lorsque la palatoversion initiale est très importante, la ligne d'action de la force d'ingression peut passer en arrière du centre de rotation de l'incisive et induire un moment de palatoversion (cf. figure 1.83). Dans ces cas, l'inclinaison de l'incisive doit être corrigée dans un premier temps.

Plusieurs dispositifs peuvent être utilisés pour corriger la supraclusion incisive en fonction des objectifs recherchés, ingression ou stabilisation des incisives ou égression molaire :

- arc d'ingression des incisives *by-pass* sur les secteurs latéraux (cf. cas clinique 10) ;
- forces extra-orales hautes appliquées sur le secteur incisif, sur gouttière ou sur arc ;
- plan rétro-incisif ;
- plaque palatine avec auvents latéraux ;

## Cas clinique 10

## Interception d'une classe II division 2 en denture mixte

Cas traité par le Dr Sliman dans le cadre du DUO de Bordeaux

A.B. est un patient de 10 ans présentant une classe II division 2 primitive dans un schéma squelettique de classe I (ANB 2°) hypodivergente (GoGn/SN 25°).

Le traitement interceptif en denture mixte a pour objectif de réduire la supraclusion, de corriger l'axe des incisives mandibulaires et de conserver l'E space à l'arcade mandibulaire pour permettre l'évolution des dents permanentes.

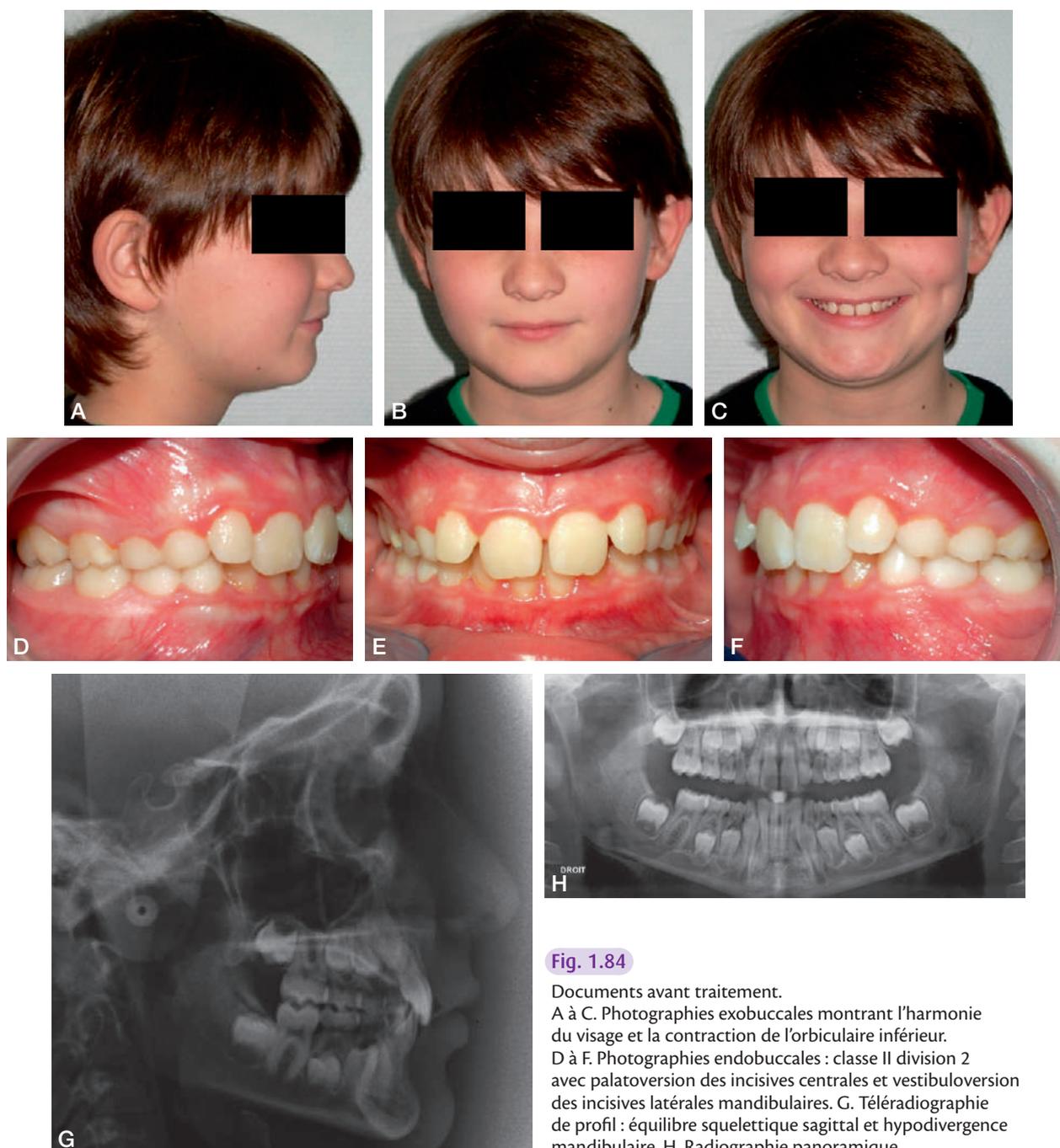


Fig. 1.84

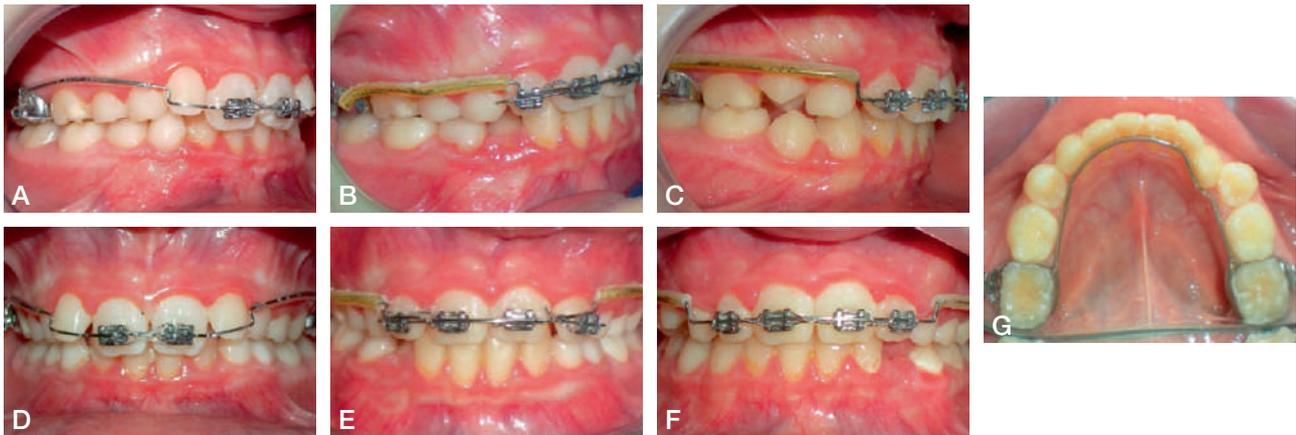
Documents avant traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant l'harmonie du visage et la contraction de l'orbiculaire inférieur.

D à F. Photographies endobuccales : classe II division 2 avec palatoverision des incisives centrales et vestibuloverision des incisives latérales mandibulaires. G. Téléradiographie de profil : équilibre squelettique sagittal et hypodivergence mandibulaire. H. Radiographie panoramique.

**Cas clinique 10**

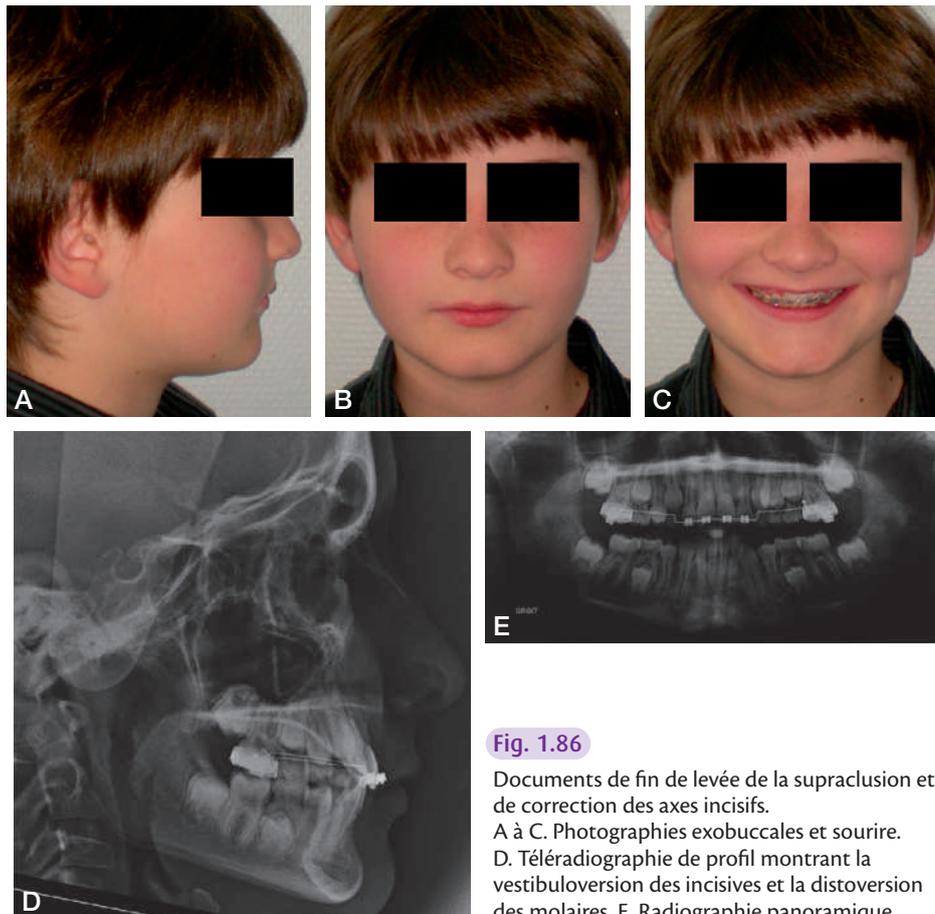
**Interception d'une classe II division 2 en denture mixte (suite)**



**Fig. 1.85**

Traitement interceptif mis en œuvre.

A à F. Levée de la supraclusion incisive et déverrouillage antérieur : arc d'ingression prenant uniquement en charge les incisives centrales pour les ingresser au niveau vertical des latérales en corrigeant leur axe (A et D) ; arc d'ingression surligaturé au niveau des incisives centrales sur un sectionnel permettant le nivellement des quatre incisives (B et E) ; arc d'ingression contrôlant les axes des quatre incisives (C et F).  
G. Arc lingual mandibulaire pour maintenir l'E space lors de la perte des V mandibulaires.



**Fig. 1.86**

Documents de fin de levée de la supraclusion et de correction des axes incisifs.

A à C. Photographies exobuccales et sourire.  
D. Téléradiographie de profil montrant la vestibuloversion des incisives et la distoversion des molaires. E. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 10

## Interception d'une classe II division 2 en denture mixte (suite)

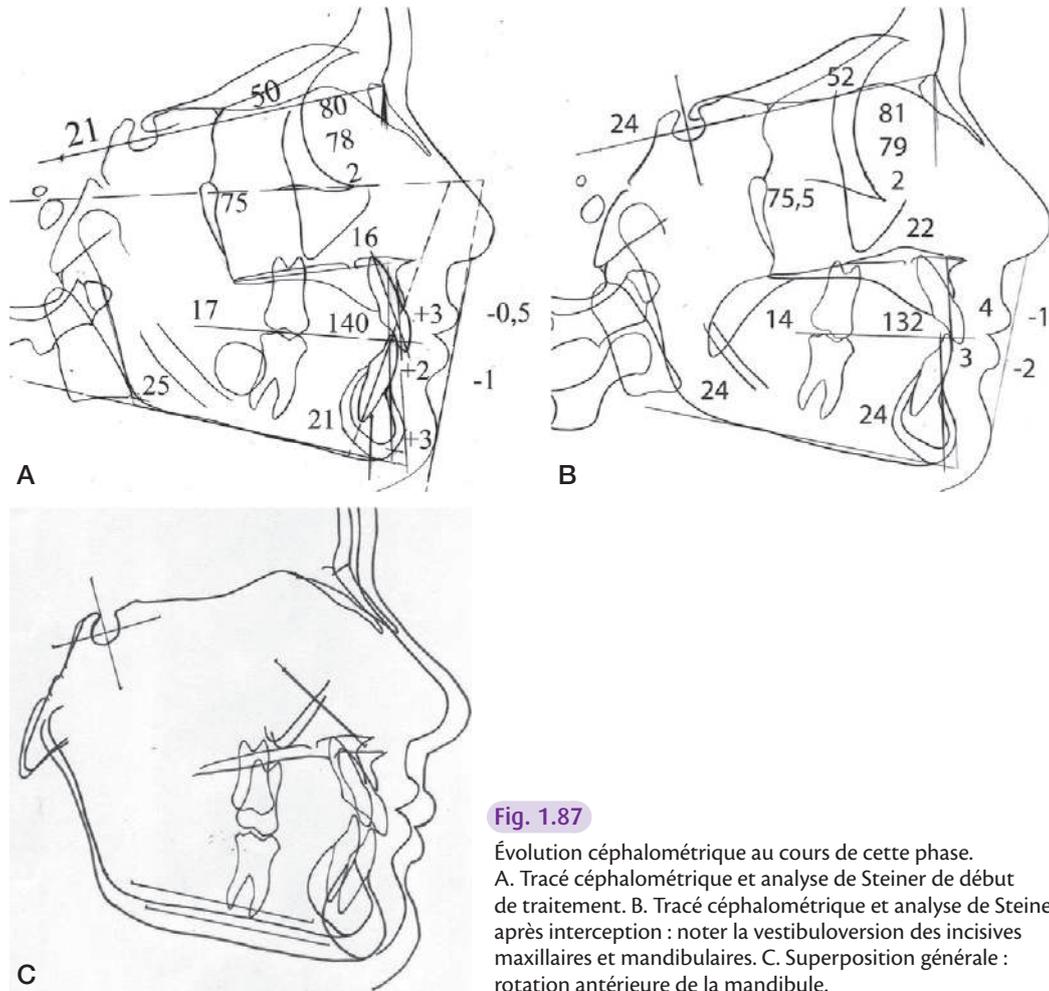


Fig. 1.87

Évolution céphalométrique au cours de cette phase. A. Tracé céphalométrique et analyse de Steiner de début de traitement. B. Tracé céphalométrique et analyse de Steiner après interception : noter la vestibuloversion des incisives maxillaires et mandibulaires. C. Superposition générale : rotation antérieure de la mandibule.

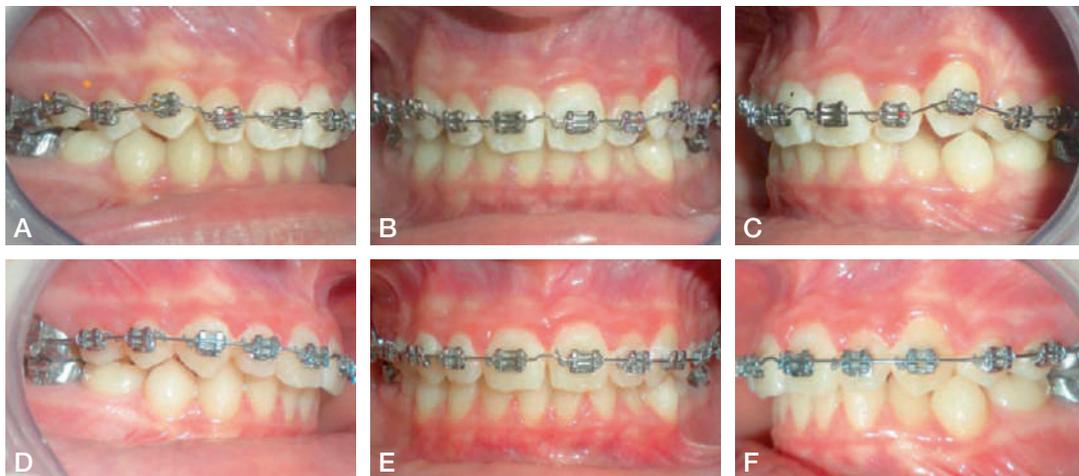


Fig. 1.88

Suite du traitement multibague en denture permanente : nivellement de l'arcade maxillaire.

### Cas clinique 11

## Interception d'une classe II division 2 en denture mixte – gestion de l'espace

Cas traité par le Dr El Amrani

L.-A.D. est une jeune patiente de 10 ans et 9 mois présentant une classe II division 2 dans un schéma squelettique de classe II modérée mésodivergente.

La phase thérapeutique en denture mixte consiste à niveler les incisives maxillaires, lever la supraclusion et ouvrir l'espace

nécessaire à l'évolution des dents permanentes en vestibulo-versant les incisives maxillaires et distalant les molaires. À l'arcade mandibulaire, l'*E space* a été conservé. L'encombrement présent en denture mixte a pu ainsi être corrigé en limitant la version des incisives.



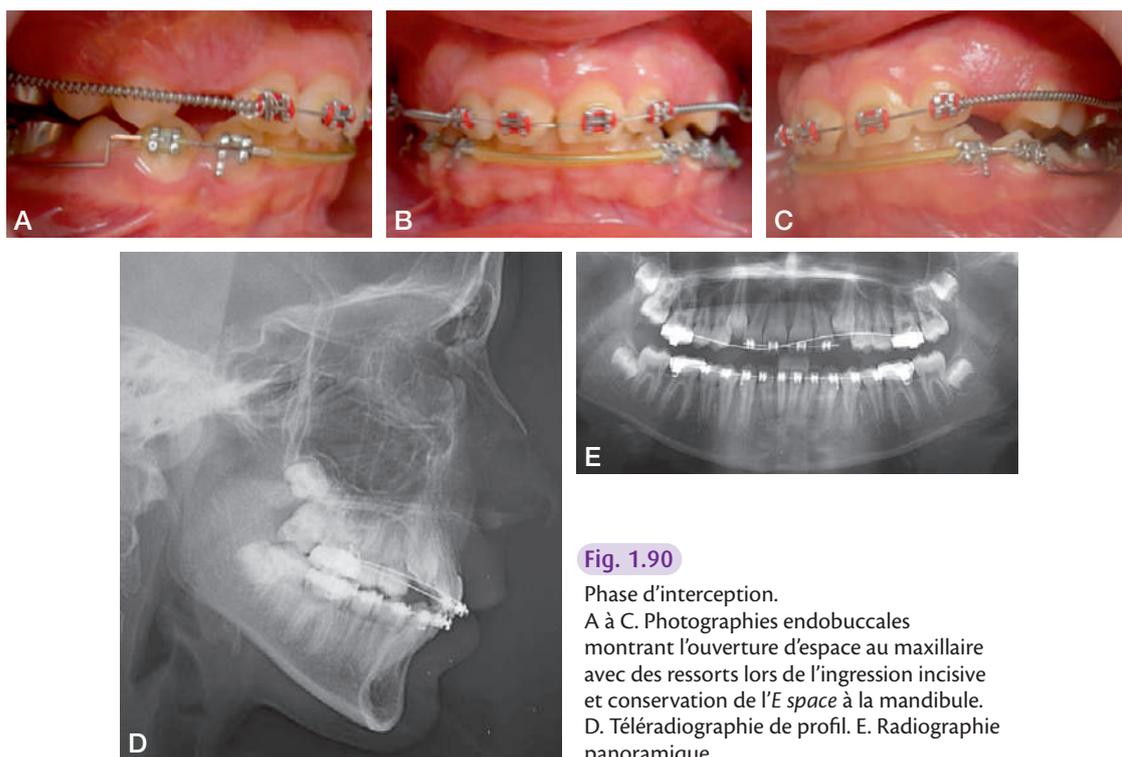
Fig. 1.89

Documents avant traitement.

A et B. Photographies exobuccales. C à E. Photographies endobuccales : classe II division 2, supraclusion incisive et encombrement incisivo-canin maxillaire et mandibulaire. F. Téléradiographie de profil. G. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 11

## Interception d'une classe II division 2 en denture mixte - gestion de l'espace (suite)



### Cas clinique 12

## Interception d'une classe II division 2 en denture mixte : levée de la supraclusion incisive et libération de la croissance mandibulaire

Cas traité par le Dr El Amrani

M.M. est une patiente de 10 ans et 9 mois présentant une classe II division 2 secondaire dans un schéma squelettique de classe II marquée d'origine mixte mésodivergente. La phase thérapeutique en denture mixte est effectuée avec une FEO sur 16-26 et un arc d'ingression ligaturé à un sectionnel sur les incisives pour lever la supraclusion.

Elle a permis l'expression de la croissance mandibulaire et la réduction de la classe II. Une finition orthodontique est réalisée en denture permanente avec un appareil multibague.



**Fig. 1.92**

Documents avant traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant la convexité du profil. D à F. Photographies des modèles : classe II division 2 avec supraclusion incisive complète en denture mixte. G. Téléradiographie de profil et analyse de Steiner. H. Radiographie panoramique.

### Cas clinique 12

Interception d'une classe II division 2 en denture mixte : levée de la supraclusion incisive et libération de la croissance mandibulaire (suite)



Fig. 1.93

Radiographie panoramique montrant l'arc d'ingression et le recul molaire.



Fig. 1.94

Documents en contention.

A à C. Photographies exobuccales.

D à F. Photographies endobuccales.

G. Téléradiographie de profil et analyse de Steiner.

H. Radiographie panoramique.

- forces extra-orales sur molaires à traction basse...  
Dans cette phase, le choix des dispositifs utilisés dépend de la part relative souhaitée pour les différents mouvements d'ingression ou de version incisives ou d'égression molaire.

## Corriger la classe II squelettique

La correction du recouvrement supprime le principal blocage de la mandibule. Il faut cependant contrôler l'absence d'autres verrous, en particulier les mésiorotations des premières molaires maxillaires et les blocages transversaux.

Lorsque les blocages occlusaux sont levés, la mandibule se recentre spontanément et se repositionne souvent vers l'avant par correction de sa position reculée forcée, réduisant ainsi les classes II occlusale et squelettique. De plus, la croissance mandibulaire libérée peut alors s'exprimer et poursuivre seule cette correction.

Ainsi, une thérapeutique orthopédique par appareil n'est souvent pas nécessaire, surtout dans les classes II division 2 primitives dont le décalage squelettique initial est faible.

Cependant lorsque le décalage squelettique sagittal est plus sévère, la rétrognathie mandibulaire peut être traitée avec un activateur de classe II, de préférence avec une force extra-orale antérieure à traction haute, pour éviter le risque de récurrence de la supraclusion incisive lié à la rotation horaire du maxillaire sous l'effet de l'activateur [43]. L'égression molaire peut être favorisée par meulage des surfaces interocclusales de l'activateur.

## Gérer l'espace disponible pour éviter les extractions ultérieures

Comme nous l'avons vu dans les objectifs thérapeutiques, la direction de croissance et le profil souvent concave des classes II division 2 conduisent à éviter les extractions.

### Traitement en denture mixte

Pendant la phase de denture mixte, il faut donc conserver tout l'espace disponible et essayer, si nécessaire, de l'augmenter. En fonction des besoins d'espace, on peut ainsi :

- à l'arcade maxillaire (cf. cas clinique 11) :
  - déroter les molaires avec un arc transpalatin ou un quad hélix,
  - reculer ou maintenir les molaires par une FEO,
  - vestibuloverser les incisives maxillaires... ;
- à l'arcade mandibulaire :
  - conserver l'*E space* avec un arclingual (cf. cas clinique 10),
  - conserver l'*E space* et ouvrir de l'espace avec un *lip bumper* par distorsion des molaires et redressement spontané des incisives libérées de l'action lingualante des lèvres,

– conserver l'*E space* et éventuellement ingresser et vestibuloverser les incisives mandibulaires avec un arc multi-bague *by-pass* sur les secteurs latéraux.

En résumé, la phase thérapeutique en denture mixte corrige la supraclusion incisive, libère ou stimule la croissance mandibulaire, rétablit la classe I occlusale, normalise la forme des arcades, conserve ou crée si possible l'espace nécessaire à l'évolution des dents définitives sur les secteurs latéraux. Ces différentes actions sont liées. Les différents appareils utilisés peuvent agir simultanément sur plusieurs objectifs (égression et stabilisation ou recul molaire ; ingression et vestibuloversion incisive...).

Cette phase thérapeutique est le plus souvent suivie d'une phase de finition en multibague en denture permanente (cf. cas cliniques 11 et 12).

### Traitement en denture permanente

Le traitement en denture permanente respecte les mêmes objectifs. À ce stade, la possibilité de traiter sans extractions dépend de :

- la sévérité de l'encombrement et de la courbe de Spee ;
- la concavité du profil nasolabial ;
- la quantité de classe II occlusale ;
- la quantité et le type de croissance résiduelle.

Au niveau de l'arcade mandibulaire, la courbe de Spee et l'encombrement restent essentiels car le repositionnement vestibulaire des incisives mandibulaires peut être recherché, dans cette malocclusion, pour son impact favorable sur profil, mais il reste limité en raison des risques parodontaux et des risques de récurrence.

## Traitement sans extraction de prémolaires mandibulaires

Il est recommandé dans les classes II division 2 primitives dont le profil labial birétrusif, la symphyse mandibulaire marquée et le fort potentiel de croissance en rotation antérieure font redouter une aggravation de la concavité du profil. Ce choix thérapeutique est indiqué lorsque :

- l'encombrement est faible ou inexistant ;
- la linguoversion initiale des incisives mandibulaires autorise leur vestibuloversion thérapeutique ;
- la classe II est modérée ;
- la croissance résiduelle peut aider à réduire le décalage sagittal.

La première phase de traitement consiste, comme en denture mixte, à lever les verrous occlusaux en particulier antérieur, par vestibuloversion et ingression des incisives maxillaires tout en maintenant l'ancrage postérieur. Elle

permet le repositionnement antérieur de la mandibule et la libération de la croissance mandibulaire.

Cette phase peut utiliser les mécaniques précédemment décrites mais peut aussi être effectuée avec des arcs continus à courbe de Spee accentuée au maxillaire et des *tip back* actifs sur les molaires. Un soutien antérieur par forces extra-orales hautes est rarement nécessaire [34, 40]. Lorsqu'elles sont utilisées, elles doivent rester de faible intensité et ne pas s'opposer à la vestibuloversion des incisives.

Le nivellement et l'harmonisation des formes d'arcade achèvent le déverrouillage occlusal qui libère la mandibule entraînant, comme précédemment, une vestibuloversion spontanée des incisives mandibulaires et une réduction du décalage sagittal par deux mécanismes complémentaires d'intensité variable selon la dysmorphose et l'âge du patient :

- le repositionnement mésial spontané de la mandibule ;
- la croissance mandibulaire.

Selon l'intensité de ces deux phénomènes, la suite du traitement peut nécessiter une simple intercuspidation des arcades ou au contraire la correction de la classe II résiduelle.

### *En présence de croissance favorable ou d'un décalage occlusal faible*

Dans la majorité des cas de classe II division 2, la croissance mandibulaire favorable contribue largement à la correction du décalage. L'utilisation de dispositifs orthopédiques doit être prudente, surtout lorsque le décalage squelettique est faible afin d'éviter une évolution vers la classe III squelettique, en particulier chez les garçons. Souvent, une action essentiellement alvéolaire est recherchée.

Selon la sévérité du décalage occlusal et squelettique, divers dispositifs peuvent être utilisés :

- **des tractions intermaxillaires de classe II**, sur une arcade mandibulaire préparée avec, éventuellement, un soutien antérieur maxillaire par J Hooks, qui stabilisent la correction de la supraclusion et évitent une linguoversion parasite des incisives maxillaires ;
- **des forsus** ;
- **un appareil de Herbst** (cas clinique 13).

Leur composante de mésialisation à l'arcade mandibulaire doit être contrôlée afin d'éviter une vestibuloversion incisive exagérée incompatible avec l'équilibre dentoparodontal et fonctionnel.

### *En l'absence de croissance favorable ou en présence d'un décalage occlusal plus important*

Dans les cas où l'orthopédie est impossible ou insuffisante, le décalage résiduel est corrigé par rétraction de l'arcade

maxillaire avec parfois extractions ou par chirurgie d'avancée mandibulaire.

Lorsque des extractions sont nécessaires, elles peuvent être :

- **postérieures** : 18 et 28 ou 17 et 27, lorsque le décalage est plus sévère et en présence de 18 et 28 normales en association avec des mécaniques de distalisation de l'arcade maxillaire (cf. p. 41) ;
- **antérieures** : 14 et 24 lorsque l'obtention d'une classe II thérapeutique est choisie afin de limiter la durée de traitement. L'extraction de 14-24 rétablit une occlusion incisivocanine normale. Lors des finitions, cette occlusion nécessite, pour assurer sa stabilité, les ajustements occlusaux déjà décrits dans le traitement des classes II division 1 (cas clinique 14).

## Traitement avec extraction de prémolaires mandibulaires

Dans certains cas, l'encombrement et la profondeur de la courbe de Spee peuvent imposer des extractions. Une vestibuloversion exagérée des incisives mandibulaires pour les résoudre conduirait à un déséquilibre dentoparodontal et à une discordance des périmètres antérieurs des deux arcades avec persistance de diastèmes à l'arcade maxillaire lorsque les canines sont en classe I.

Pour préserver le soutien labial et éviter un recul exagéré des incisives mandibulaires dans ces profils à risque, les extractions concernent, le plus souvent, les deuxièmes prémolaires mandibulaires et les premières prémolaires maxillaires. L'extraction des quatre deuxièmes prémolaires peut parfois être préférée, mais ici encore, ce choix augmente les difficultés de gestion de l'ancrage postérieur maxillaire.

Le choix d'extractions 14-24-35 et 45 est donc principalement indiqué en l'absence d'une diminution trop importante de la dimension verticale squelettique face à une classe II complète ou dans les types Z de Dougherty.

L'extraction de 14-24 permet la correction de la classe II canine et celle de 35-45, la correction de la classe II molaire et la réduction de l'encombrement postérieur par mésialisation des molaires mandibulaires.

Les extractions sont souvent différées après la phase de déverrouillage antérieur pour mieux apprécier la classe II résiduelle.

La mésialisation des molaires mandibulaires peut être délicate en raison de l'ancrage naturel lié aux forces occlusales importantes dans cette typologie verticale et à l'ancrage des racines dans la corticale.

Ainsi, une fermeture mal conduite des espaces d'extraction de 35-45 peut entraîner :

- un recul du secteur antérieur mandibulaire défavorable pour le profil par insuffisance de perte d'ancrage molaire ;

Cas clinique 13

### Traitement d'une classe II division 2 en denture permanente sans extraction de prémolaires

Cas traité par le Dr Al Husini dans le cadre du DUO de Bordeaux

J.M. est un patient de 12 ans présentant une classe II division 2 primitive typique. Le décalage squelettique est faible, l'hypodivergence marquée et la birétro-alvéolie très sévère. L'importante linguoversion initiale des incisives mandibulaires autorise une vestibuloversion permettant la correction de l'encombrement et de la courbe de Spee sans extractions de prémolaires.

La première phase de traitement corrige l'axe de l'incisive maxillaire et réduit la supraclusion. Un appareil de Herbst est placé pendant une courte période pour favoriser le rattrapage de la classe II. La correction complète du décalage est réalisée en multibague avec des TIM de classe II.

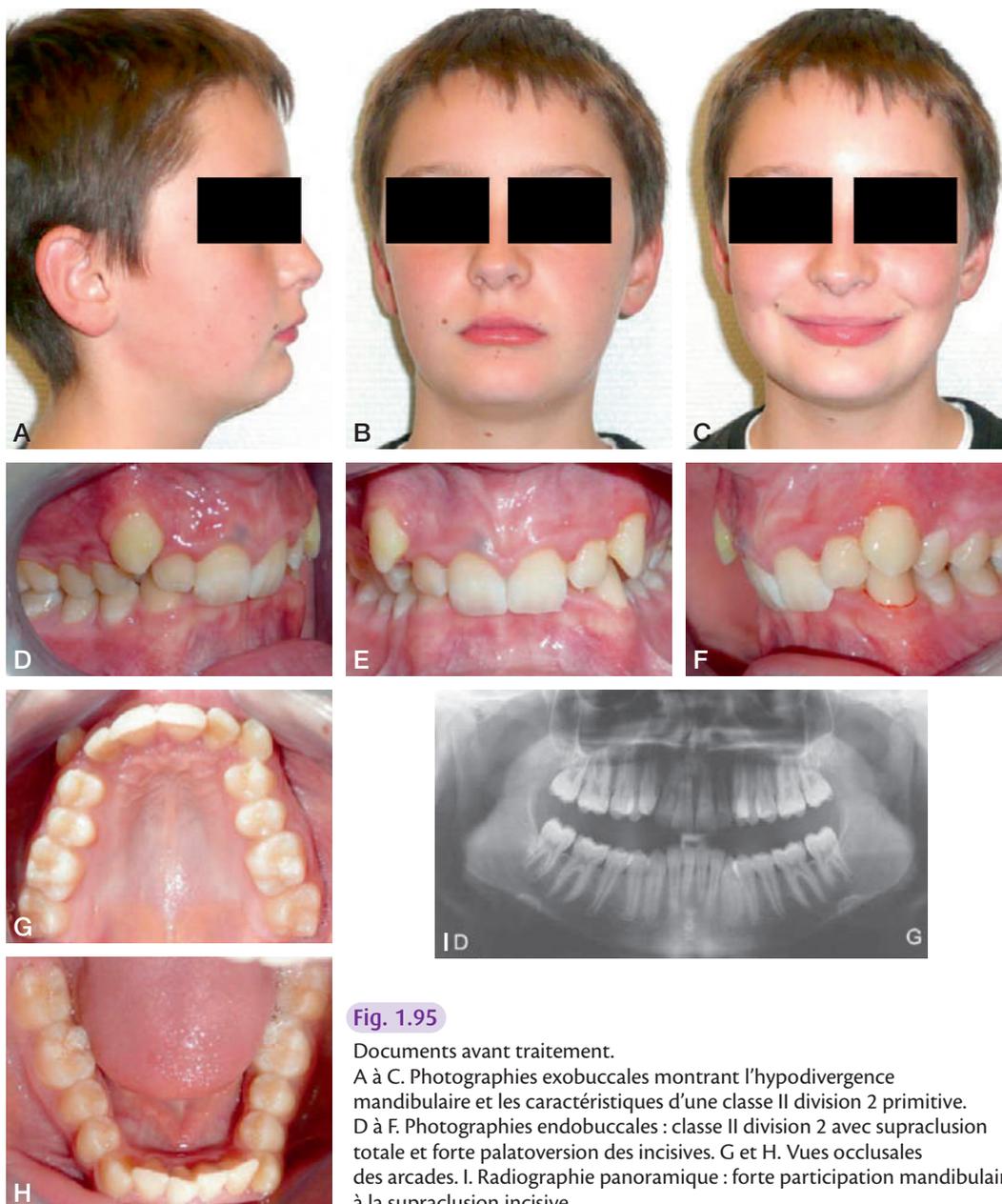


Fig. 1.95

Documents avant traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant l'hypodivergence mandibulaire et les caractéristiques d'une classe II division 2 primitive. D à F. Photographies endobuccales : classe II division 2 avec supraclusion totale et forte palatoversion des incisives. G et H. Vues occlusales des arcades. I. Radiographie panoramique : forte participation mandibulaire à la supraclusion incisive.

## Cas clinique 13

Traitement d'une classe II division 2 en denture permanente sans extraction de prémolaires (suite)

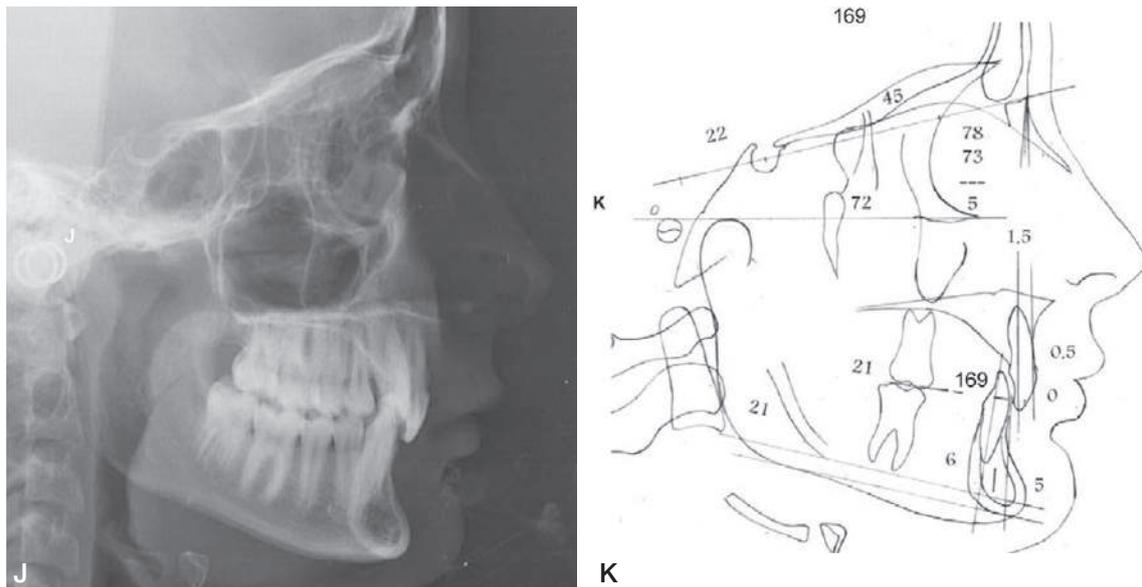


Fig. 1.95

(suite)

J et K. Téléradiographie de profil et analyse de Steiner confirmant l'hypodivergence mandibulaire et la très forte rétro-alvéolie.

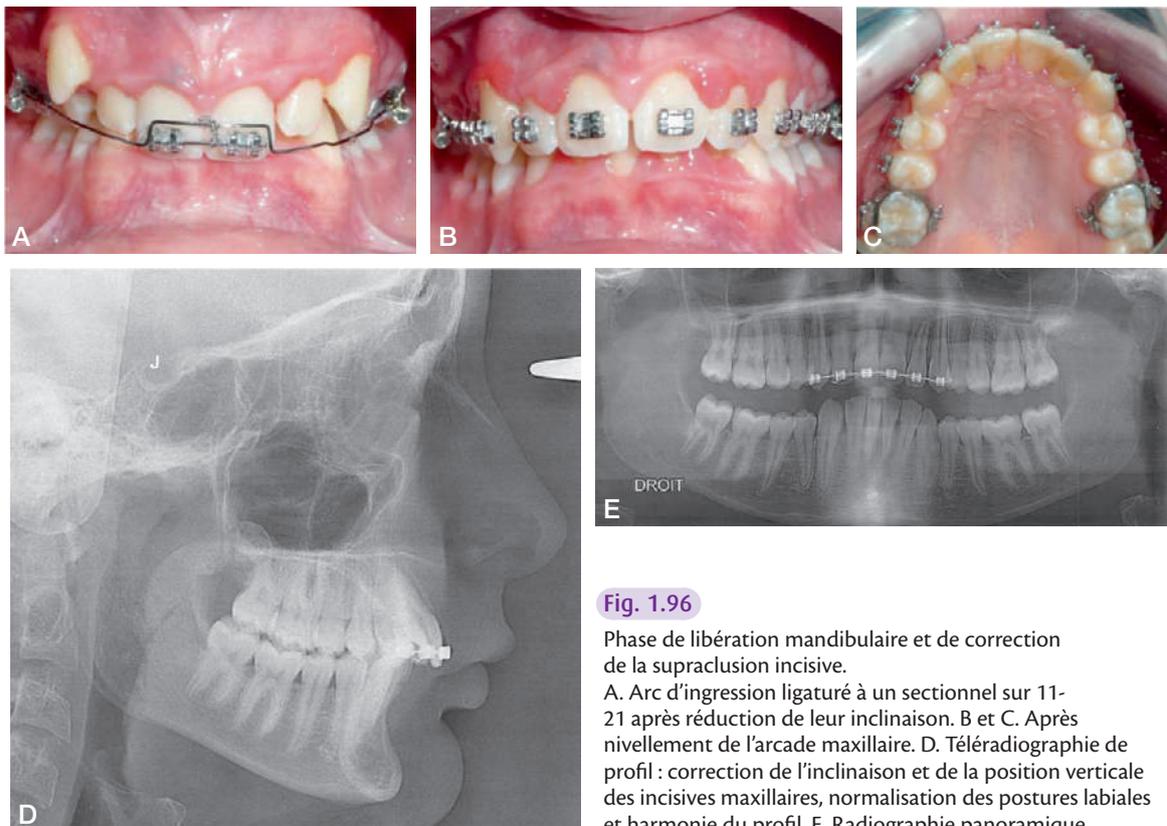


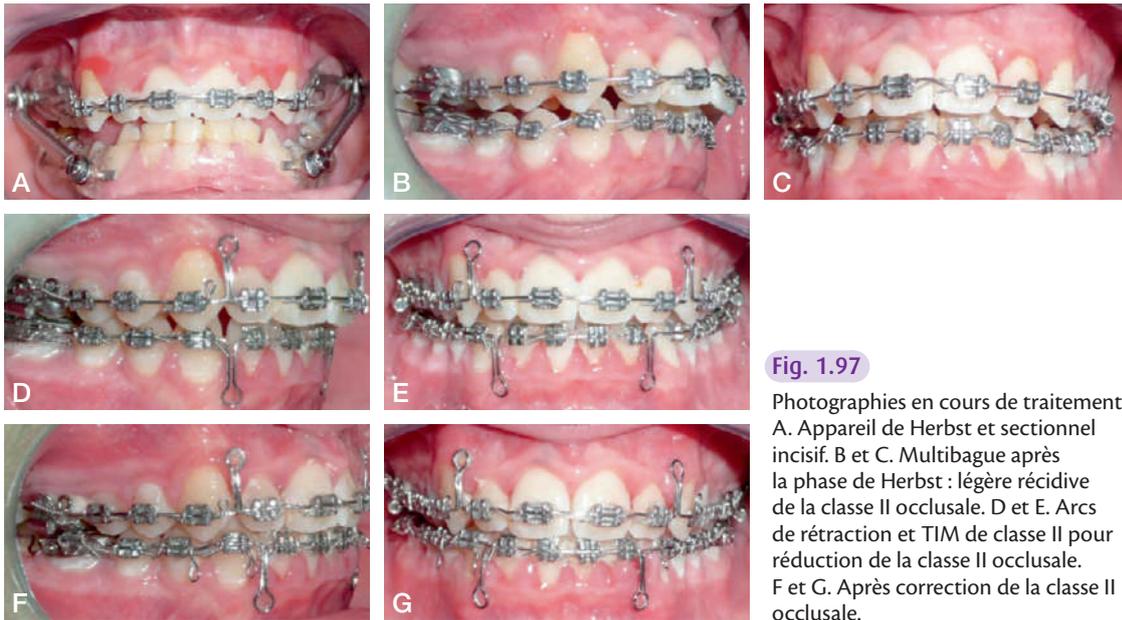
Fig. 1.96

Phase de libération mandibulaire et de correction de la supraclusion incisive.

A. Arc d'ingression ligaturé à un sectionnel sur 11-21 après réduction de leur inclinaison. B et C. Après nivellement de l'arcade maxillaire. D. Téléradiographie de profil : correction de l'inclinaison et de la position verticale des incisives maxillaires, normalisation des postures labiales et harmonie du profil. E. Radiographie panoramique.

**Cas clinique 13**

Traitement d'une classe II division 2 en denture permanente sans extraction de prémolaires (suite)



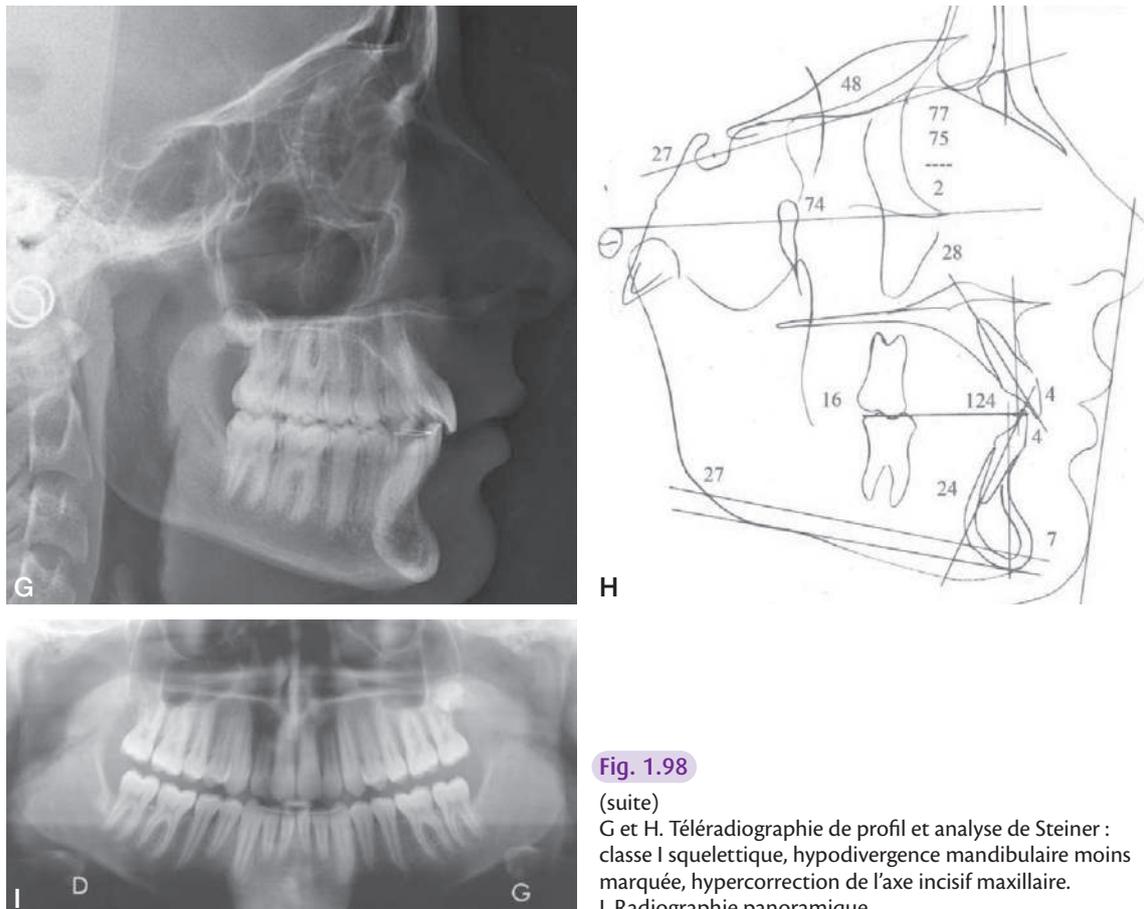
**Fig. 1.97**  
Photographies en cours de traitement. A. Appareil de Herbst et sectionnel incisif. B et C. Multibague après la phase de Herbst : légère récidive de la classe II occlusale. D et E. Arcs de rétraction et TIM de classe II pour réduction de la classe II occlusale. F et G. Après correction de la classe II occlusale.



**Fig. 1.98**  
Documents le jour de la dépose des attaches. A à C. Photographies exobuccales et sourire : harmonie du profil, du visage et du sourire. D à F. Classe I occlusale et recouvrement normalisé.

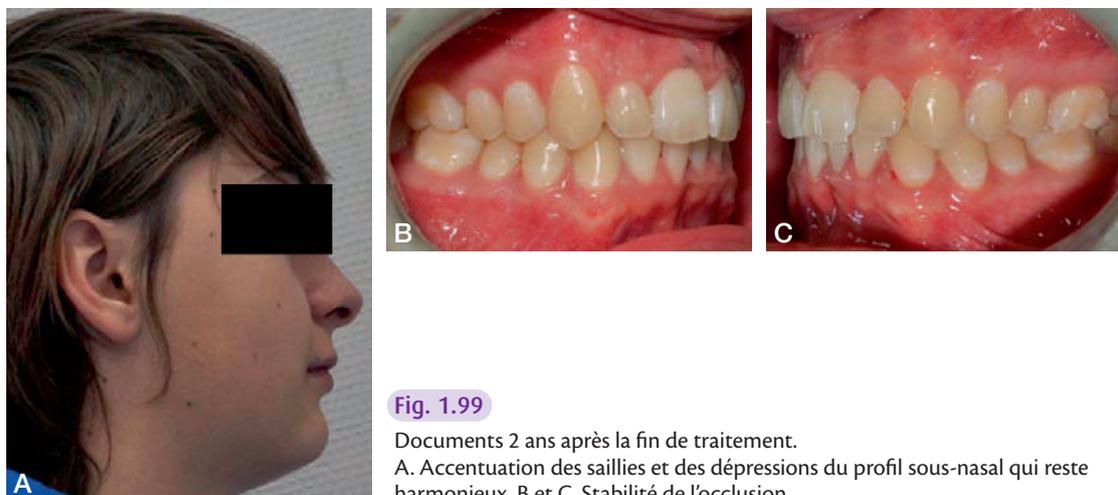
### Cas clinique 13

Traitement d'une classe II division 2 en denture permanente sans extraction de prémolaires (suite)



**Fig. 1.98**

(suite)  
G et H. Téléradiographie de profil et analyse de Steiner : classe I squelettique, hypodivergence mandibulaire moins marquée, hypercorrection de l'axe incisif maxillaire.  
I. Radiographie panoramique.



**Fig. 1.99**

Documents 2 ans après la fin de traitement.  
A. Accentuation des saillies et des dépressions du profil sous-nasal qui reste harmonieux. B et C. Stabilité de l'occlusion.

### Cas clinique 14

## Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24

Cas traité par le Dr Al Husini dans le cadre du DUO de Bordeaux

M.B. est une patiente de 14 ans reçue en transfert après extraction de 14-24 et mise en place d'un arc transpalatin.

Elle présente une classe I squelettique mésodivergente avec une birétro-alvéolie modérée. Par contre, la classe II molaire est très importante surtout à droite. La courbe de Spee est marquée à

l'arcade mandibulaire mais l'absence d'encombrement permet d'envisager un traitement sans extractions mandibulaires.

Par contre, la correction sans croissance de la classe II molaire ne semble pas réaliste justifiant ainsi le choix thérapeutique précédent.



**Fig. 1.100**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant l'harmonie du visage et la position correcte des incisives maxillaires dans le sourire. D à F. Vues endobuccales : classe II occlusale, dystopies canines, fermeture partielle des espaces d'extraction, supraclusion modérée et décalage des points interincisifs. G à J. Photographies des moulages : importance de la classe II molaire surtout à droite et de la courbe de Spee.

## Cas clinique 14

## Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24 (suite)

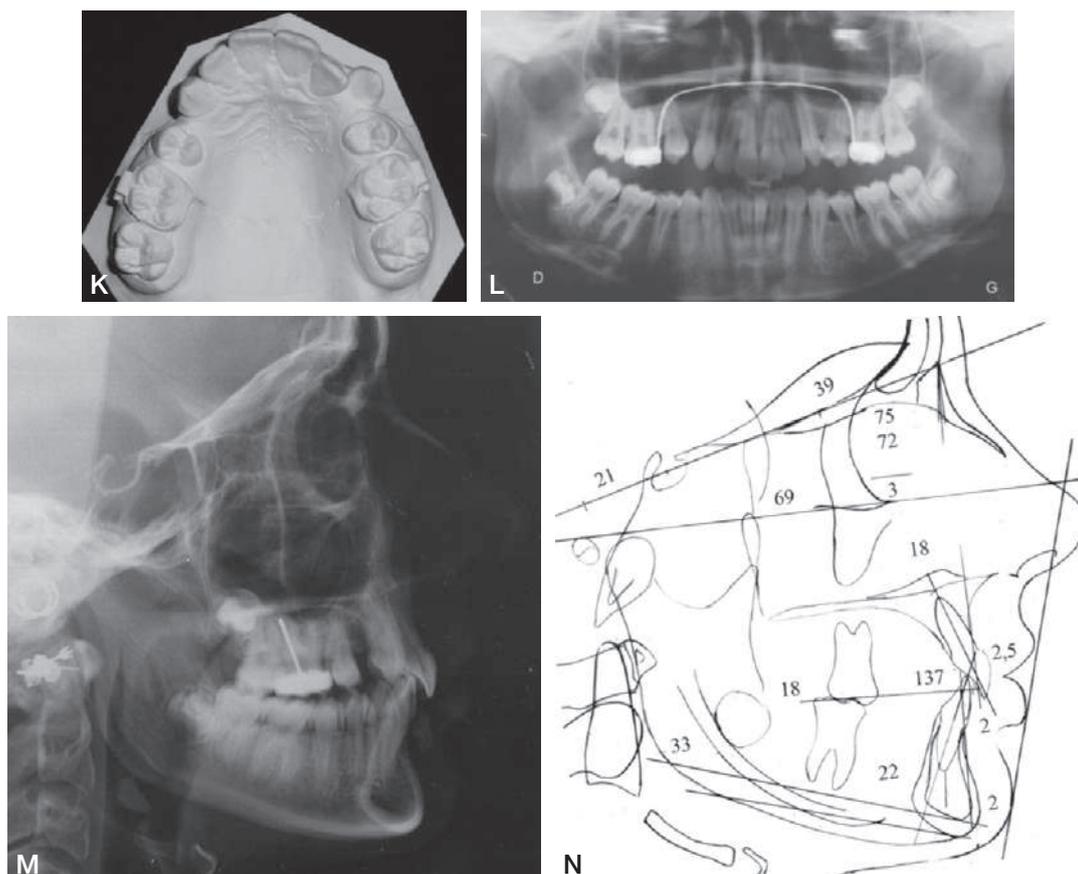


Fig. 1.100

(suite)

K. Vue occlusale du moulage maxillaire montrant l'asymétrie de l'arcade. L. Radiographie panoramique. M et N. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique de Steiner.

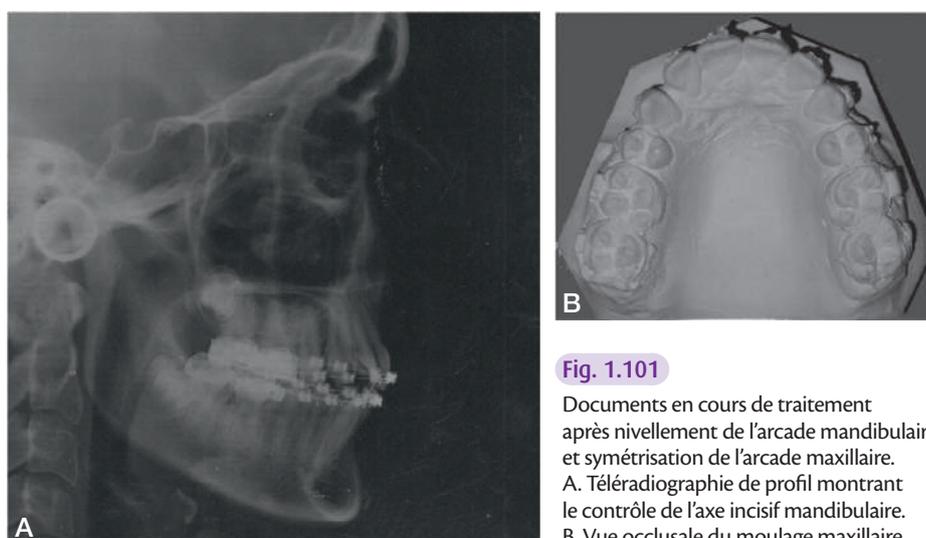


Fig. 1.101

Documents en cours de traitement après nivellement de l'arcade mandibulaire et symétrisation de l'arcade maxillaire. A. Téléradiographie de profil montrant le contrôle de l'axe incisif mandibulaire. B. Vue occlusale du moulage maxillaire.

Cas clinique 14

Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24 (suite)

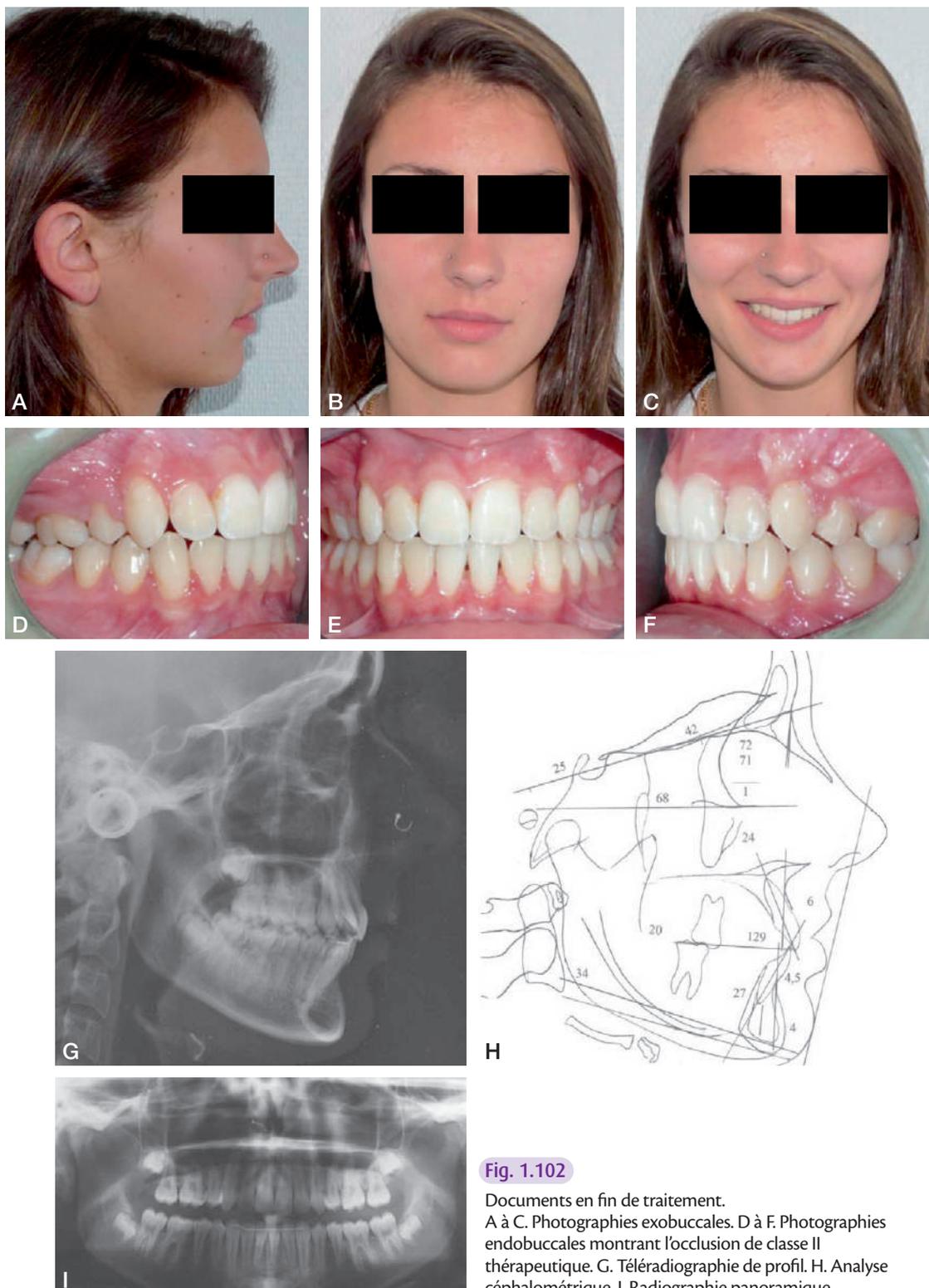


Fig. 1.102

Documents en fin de traitement.  
A à C. Photographies exobuccales. D à F. Photographies endobuccales montrant l'occlusion de classe II thérapeutique. G. Téléradiographie de profil. H. Analyse céphalométrique. I. Radiographie panoramique.

- une cassure de l'arcade mandibulaire avec augmentation ou réapparition d'une courbe de Spee profonde par mésioversion des molaires mandibulaires.

Les accessoires et auxiliaires lors de la fermeture réciproque des espaces maxillaires et mandibulaires dépendent des nécessités d'ancrage et de contrôle vertical.

Ce dernier est important pour gérer la réponse mandibulaire (cas clinique 15) [45].

## Traitement chirurgico-orthodontique des classes II division 2

En fin de croissance, lorsque la dysmorphose squelettique est sévère, le préjudice esthétique peut conduire à instaurer un traitement chirurgico-orthodontique.

C'est essentiellement le cas lorsque :

- l'hypodivergence mandibulaire très marquée induit une insuffisance verticale de l'étage inférieur disgracieuse ;
- la classe II squelettique par rétrognathie mandibulaire est responsable d'un profil fortement rétrusif.

La chirurgie la plus fréquente dans les classes II division 2 est une chirurgie d'avancée mandibulaire souvent complétée par une génioplastie d'harmonisation [45, 46].

### Préparation orthodontique

Elle consiste à transformer la malocclusion de classe II division 2 en classe II division 1 par vestibuloversion des incisives maxillaires. Ce mouvement ouvre l'espace nécessaire à l'avancée mandibulaire chirurgicale.

Selon les cas, la courbe de Spee mandibulaire est nivelée au cours de la préparation orthodontique ou en période postchirurgicale, lorsqu'une augmentation chirurgicale du sens vertical est recherchée par rotation en bas et en avant du corps mandibulaire lors de la chirurgie [46]. La correction de la courbe de Spee est alors facilitée par l'affaiblissement de l'activité musculaire élévatrice postchirurgicale. Elle est réalisée par égression des dents des secteurs latéraux après meulage de la gouttière de stabilisation postchirurgicale grâce à des TIM verticaux.

### Chirurgie

#### *Chirurgie d'avancée mandibulaire*

Le clivage sagittal de Dalpont-Obwegeiser permet d'avancer l'ensemble du corps mandibulaire, en particulier l'arcade mandibulaire, assurant ainsi la correction de la classe II occlusale et l'avancée de la symphyse mentonnière réduisant la convexité du profil. Cependant, lorsque la symphyse

est marquée, ce mouvement peut nécessiter une génioplastie d'harmonisation pour réduire la symphyse devenue trop proéminente.

Ce mouvement d'avancée mandibulaire peut s'accompagner d'une dérotation en cas d'asymétrie.

Les tissus mous suivent en totalité le déplacement de l'os sous-jacent [45].

#### *Chirurgie d'avancée mandibulaire avec rotation du fragment mandibulaire*

La rotation du fragment mandibulaire en bas et en avant lors de cette chirurgie permet d'ouvrir le sens vertical et de diminuer la projection antérieure de la symphyse souvent marquée dans ces classes II division 2. Pour Kokich [in 46], ce mouvement mandibulaire est stable.

#### *Génioplastie d'harmonisation*

Elle complète la chirurgie d'avancée mandibulaire pour optimiser le résultat esthétique. Cette génioplastie permet d'augmenter le plus souvent la hauteur faciale inférieure en abaissant le menton. Dans le sens sagittal, en fonction de l'équilibre facial et de la forme symphysaire, elle réduit ou au contraire accentue la projection de l'éminence mentonnière dans le profil.

### Contention et stabilité

La classe II division 2 est une malocclusion très récidivante en raison du contexte musculaire associé. L'hyperactivité de la sangle labiale tend à lingualer les incisives favorisant ainsi la récurrence de la supraclusion incisive. L'hyperactivité des muscles élévateurs contribue aussi à cette récurrence par son action ingressive sur les secteurs latéraux.

Une rééducation doit être le plus souvent associée afin de normaliser les fonctions et de détendre la sangle labio-mentonnière. Elle contribue largement à la stabilité des résultats.

Ce risque de récurrence doit être anticipé au cours du traitement par :

- l'hypercorrection des axes et du recouvrement incisifs, et le bon positionnement des incisives maxillaires par rapport au stomion ;
- le rétablissement d'une dynamique mandibulaire normale, avec des excursions en propulsion et en latéralité suffisantes, contrôlant la position verticale du groupe incisivocanin.

La contention est le plus souvent collée à l'arcade mandibulaire afin de stabiliser la position du groupe incisivocanin.

**Cas clinique 15**

**Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24-35-45**

**Cas traité par le Dr Labarrère en technique de Root**

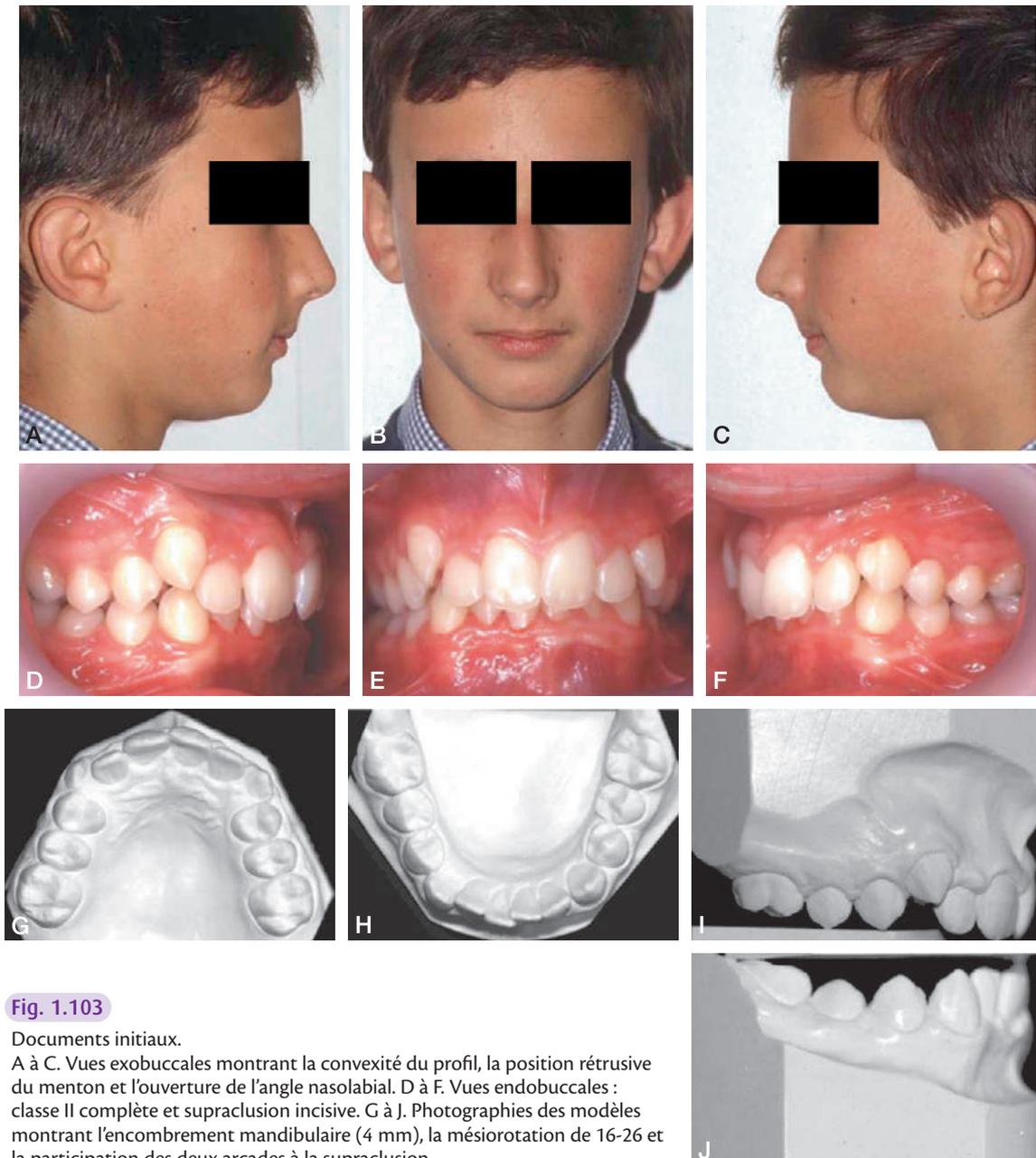
F.P. est un jeune patient de 12 ans présentant un profil rétrusif à « risque », avec ouverture de l'angle nasolabial, et une pyramide nasale déjà importante.

Il présente une classe II division 2 dans un contexte de classe II squelettique mésodivergente en relation avec une prognathie maxillaire.

L'encombrement (4 mm) et la forte courbe de Spee mandibulaire conduisent au choix d'extractions de :

- 14-24 pour corriger l'axe incisif, la classe II canine et SNA ;
- 35-45 pour corriger la classe II molaire et réduire l'encombrement postérieur mandibulaire.

Le contrôle de l'incisive maxillaire et du sens vertical est essentiel pour la réussite esthétique de ce traitement.



**Fig. 1.103**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant la convexité du profil, la position rétrusive du menton et l'ouverture de l'angle nasolabial. D à F. Vues endobuccales : classe II complète et supraclusion incisive. G à J. Photographies des modèles montrant l'encombrement mandibulaire (4 mm), la mésiorotation de 16-26 et la participation des deux arcades à la supraclusion.

## Cas clinique 15

## Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24-35-45 (suite)

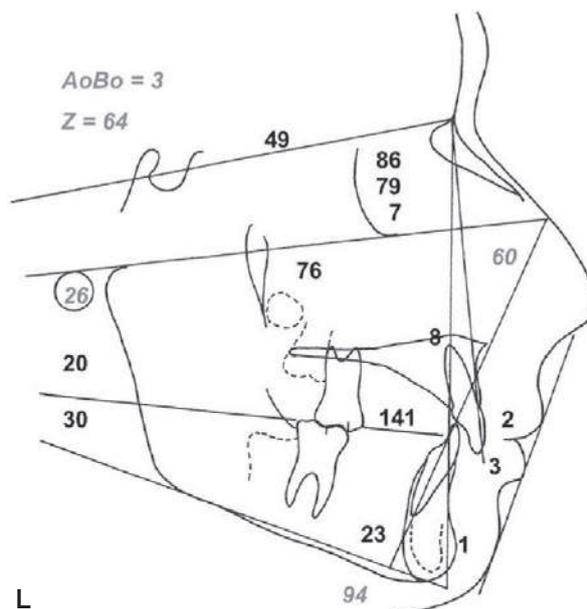


Fig. 1.103

(suite)

K. Téléradiographie de profil. L. Analyse céphalométrique de Steiner et de Tweed (gris italique) : classe II squelettique par prognathie maxillaire, mésodivergence mandibulaire, rétro-alvéolie maxillaire et incisive mandibulaire bien placée. M. Radiographie panoramique.

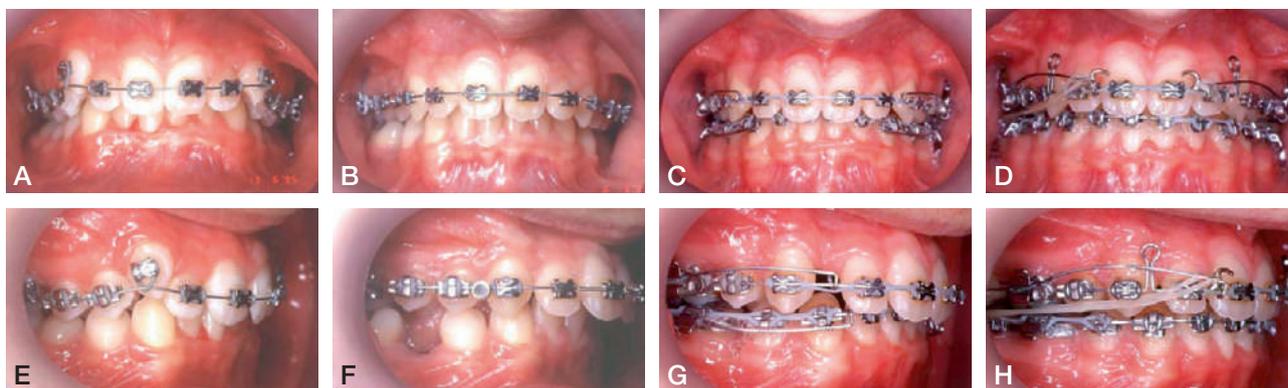


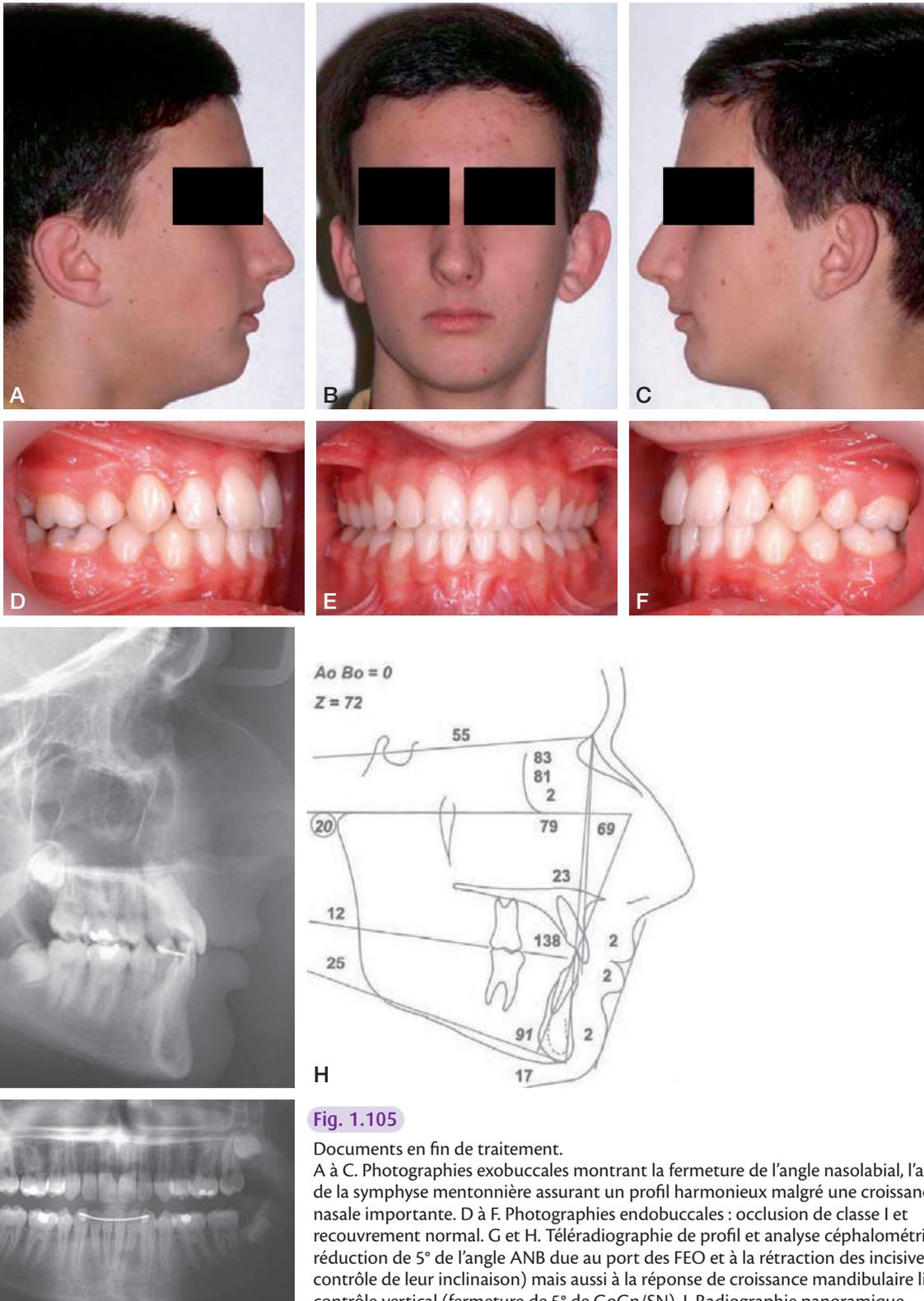
Fig. 1.104

Photographies endobuccales en cours de traitement.

A et E. Nivellement de l'arcade maxillaire avant extraction de 14-24. B et F. Stabilisation de l'arcade maxillaire, pose d'une FEO haute sur 16-26 après correction de leur mésiorotation et extraction de 35-45. C et G. Arc accessoire d'ingression au maxillaire et accessoire de redressement mandibulaire pour achever le nivellement de la courbe de Spee mandibulaire. Ces deux accessoires permettent de terminer la correction de la supraclusion incisive. D et H. Rétraction des incisives maxillaires avec le soutien de l'accessoire d'ingression cantilever, du port d'une FEO de type J Hooks antérieure et d'une mécanique de classe II.

**Cas clinique 15**

Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24-35-45 (suite)



**Fig. 1.105**

Documents en fin de traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant la fermeture de l'angle nasolabial, l'avancée de la symphyse mentonnière assurant un profil harmonieux malgré une croissance nasale importante. D à F. Photographies endobuccales : occlusion de classe I et recouvrement normal. G et H. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique : réduction de 5° de l'angle ANB due au port des FEO et à la rétraction des incisives (avec contrôle de leur inclinaison) mais aussi à la réponse de croissance mandibulaire liée au contrôle vertical (fermeture de 5° de GoGn/SN). I. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 15

## Traitement d'une classe II division 2 avec extraction de 14-24-35-45 (suite)

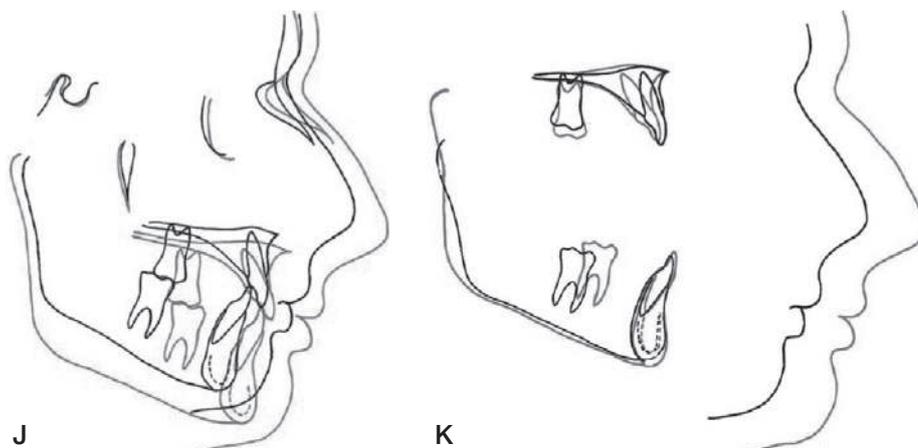


Fig. 1.105

(suite)

J et K. Superpositions générales et locales. Noter la fermeture importante du sens vertical. L'antérotation mandibulaire a permis l'avancée de la symphyse qui contribue à la normalisation du profil.

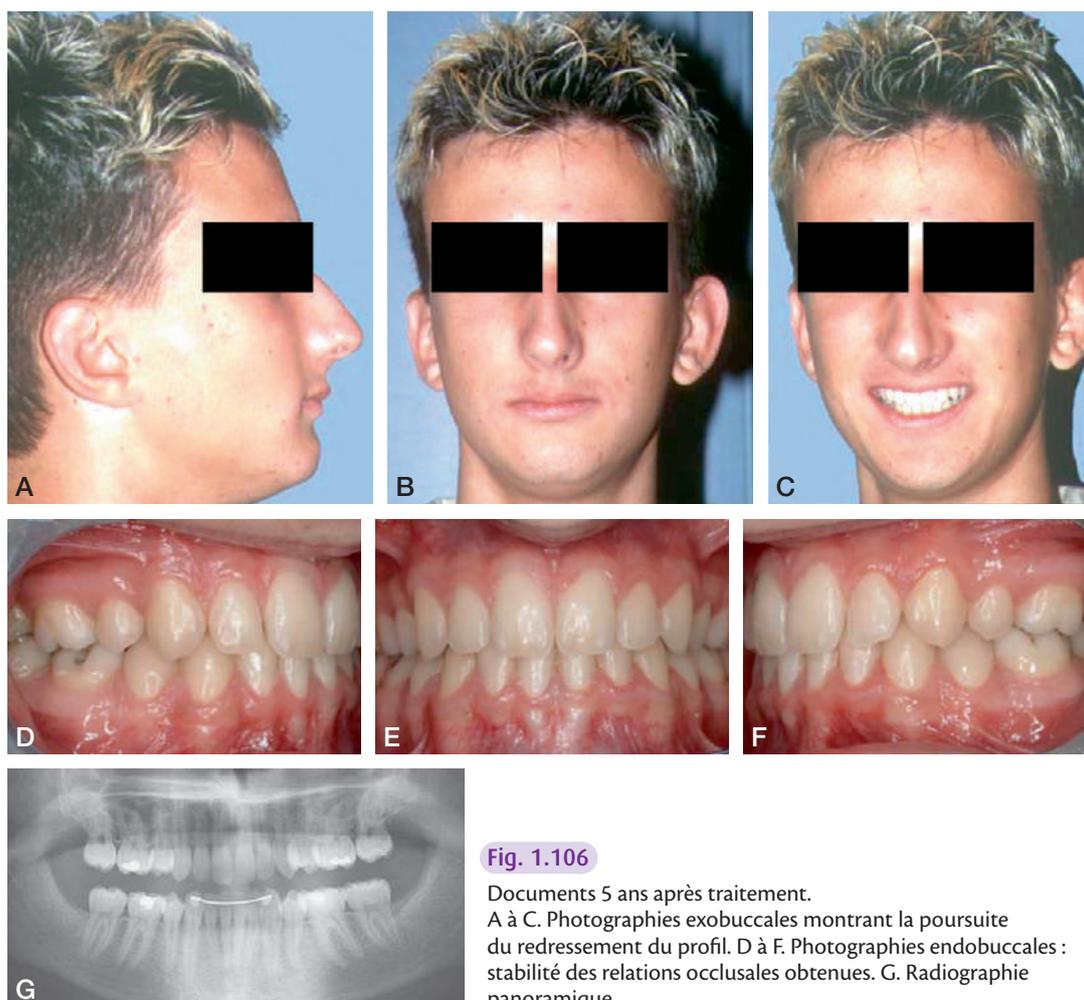


Fig. 1.106

Documents 5 ans après traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant la poursuite du redressement du profil. D à F. Photographies endobuccales : stabilité des relations occlusales obtenues. G. Radiographie panoramique.

À l'arcade maxillaire, la contention de la correction axiale et verticale des incisives peut être assurée par :

- un retour de la résine palatine de la plaque jusqu'au bord incisal ;
- une position très gingivale de la barrette vestibulaire ;
- des butées de composite au niveau cingulaire.

## Classes III<sup>9</sup>

Squelettiques ou occlusales, les classes III sont des anomalies caractérisées par une position trop antérieure de la base ou de l'arcade mandibulaires par rapport au maxillaire ou à l'arcade maxillaire normale ou rétrusifs. Les classes III squelettiques et occlusales sont le plus souvent associées, mais on peut rencontrer parfois une classe III squelettique avec des relations occlusales de classe I ou une classe III occlusale dans un contexte squelettique de classe I.

Ces dysmorphoses se caractérisent par un préjudice esthétique souvent sévère et un potentiel évolutif tardif, lié à la croissance mandibulaire, qui conduisent plus fréquemment que dans les autres dysmorphoses à un traitement chirurgico-orthodontique.

## Spécificités des classes III

### Séméiologie spécifique des classes III

#### Examen exobuccal

#### De face (figure 1.107A)

Cette anomalie, bien que sagittale, présente certains signes révélés par l'examen de face :

- aplasie de la face supérieure surtout localisée au niveau malaire donnant une impression de regard profond ;
- prochéilie de la lèvre inférieure ;
- projection de l'éminence mentonnaire.

#### De profil (figure 1.107B)

Il met en évidence les principaux caractères de cette dysmorphose :

- profil général plat ou concave lié à la position rétrusive du maxillaire et à la projection de la mandibule ;
- approfondissement de l'ensellure nasale laissant suspecter un trouble de croissance de la base du crâne ;
- aplasie faciale ;
- nez souvent petit ;
- fermeture de l'angle nasolabial ;
- inversion des rapports labiaux ;
- forme et projection de la lèvre inférieure et du menton en rapport avec la divergence squelettique et la morphologie symphysaire (figure 1.108).

#### Examen endobuccal

Dès l'ouverture buccale, l'arcade maxillaire semble hypodéveloppée par rapport à l'arcade mandibulaire volumineuse (figure 1.109). Les signes cliniques les plus fréquemment observés sont :

- une occlusion incisive inversée ou en bout à bout ;
- des relations occlusales de classe III (figure 1.110) ;
- une endocclusion maxillaire ;
- des compensations alvéolaires antérieures et latérales par vestibuloversion des dents maxillaires et linguoversion des dents mandibulaires ;

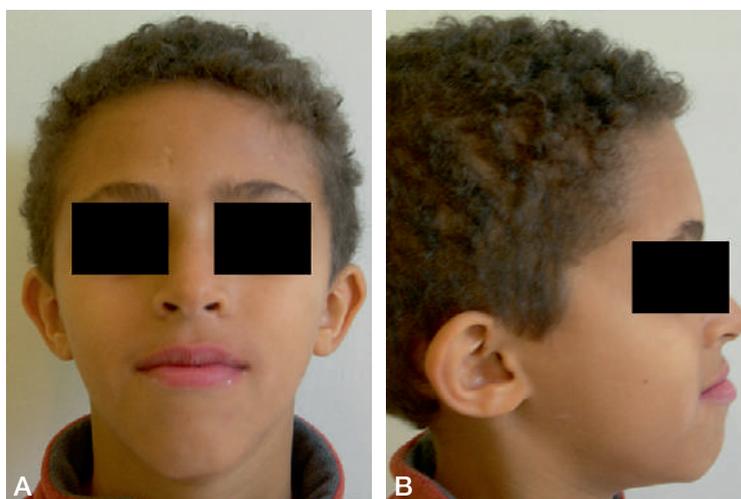
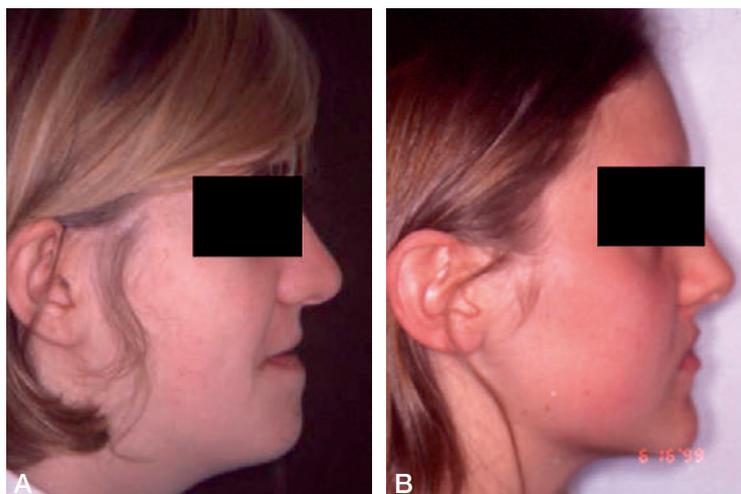


Fig. 1.107

Photographies exobuccales d'un jeune patient classe III hyperdivergent : de face (A) et de profil (B).

<sup>9</sup> Auteurs : Dr Duhart et Dr Boileau.



**Fig. 1.108**

Morphologies de la symphyse mentonnière.

A. Symphyse mentonnière massive avec sillon labiomentonnière effacé. B. Symphyse mentonnière et sillon labiomentonnière marqué.



**Fig. 1.109**

Hypodéveloppement tridimensionnel du maxillaire circonscrit par l'arcade mandibulaire.



**Fig. 1.111**

Manœuvre de De Nevrez : recherche d'une possibilité de recul de la mandibule en relation centrée.



**Fig. 1.110**

Relations occlusales de classe III : mésiosition des molaires et de la canine mandibulaires et occlusion incisive inversée.

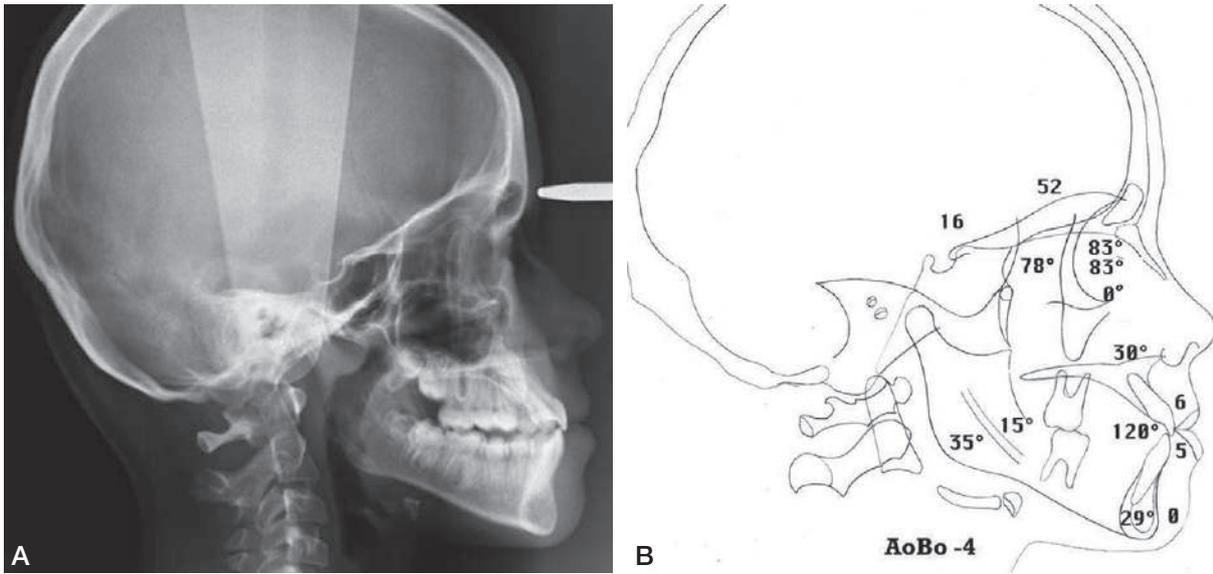
- un encombrement ou des rétentions canines maxillaires. Cet examen est complété par la manœuvre de De Nevrez (figure 1.111) qui consiste à rechercher la possibilité de recul

de la mandibule en relation centrée afin de dépister un éventuel proglissement mandibulaire.

### Examens complémentaires

Les examens complémentaires classiques sont réalisés. La téléradiographie de profil (figure 1.112A) permet de :

- quantifier le décalage squelettique ;
- préciser le siège de l'anomalie ;
- apprécier la position et la morphologie du maxillaire et de la mandibule ;
- étudier la morphologie crânienne à la recherche d'éventuels signes d'une forme frustre de craniosténoses et observer la flexion basicrânienne souvent accentuée (cf. plus loin cas cliniques 17 et 19) ;
- rechercher des signes de dysfonction ventilatoire ou d'anomalies linguales de position ou de volume.



**Fig. 1.112**

Examens complémentaires d'un jeune patient présentant une classe III squelettique.

A. Téléradiographie de profil. B. Analyse céphalométrique : valeur diminuée de ANB et valeur négative de AoBo.

Elle est prise en relation centrée et en position d'intercuspidation maximale pour diagnostiquer la composante éventuelle de proglissement (cf. plus loin cas clinique 17).

Lors de l'analyse céphalométrique (figure 1.112B), le décalage des bases est évalué par l'angle ANB diminué et le plus souvent négatif, confirmé par la distance AoBo (distance entre les projections de A et de B sur le plan d'occlusion), elle aussi négative. Cette mesure est, dans les classes III, plus fiable que l'angle ANB surtout dans le cas d'une hyperdivergence mandibulaire qui tend à normaliser la valeur de ANB par recul du point B dans la face. L'importance de la classe III peut aussi être évaluée par la diminution de la convexité faciale.

Les participations respectives du maxillaire et de la mandibule sont estimées grâce aux angles SNA et SNB mais aussi par les dimensions de chacun ou par une augmentation de la profondeur faciale et une réduction de la profondeur maxillaire (cf. tome 1, p. 27).

L'examen céphalométrique précise aussi la typologie verticale du patient et les compensations alvéolaires éventuelles.

## Formes cliniques

Les classes III présentent de nombreuses formes cliniques qui influencent leur prise en charge thérapeutique.

### *Classes III d'origine cinétique : le proglissement mandibulaire*

Cette anomalie de position de la mandibule se caractérise par un recul mandibulaire lors de la manœuvre de De Nevrezé. Enrayé précocement, il n'évolue pas en classe III

squelettique mais certaines classes III structurales peuvent présenter une composante de proglissement associée.

### *Classes III structurales*

Delaire distingue :

- **la prognathie mandibulaire vraie** : elle est caractérisée par un hyperdéveloppement mandibulaire visible à l'examen exobuccal et confirmé par l'analyse céphalométrique montrant un angle SNB et des dimensions mandibulaires augmentés alors que l'angle SNA est normal (figure 1.113) ;
- **l'hypodéveloppement maxillaire** : la séméiologie est dominée par l'aplasie faciale et l'hypodéveloppement tridimensionnel du maxillaire à l'examen endobuccal. À l'examen céphalométrique, l'angle SNA est diminué ainsi que la longueur maxillaire (figure 1.114) ;
- **l'association des deux formes précédentes** : l'association de leurs signes cliniques conduit à un tableau clinique plus sévère (figure 1.115) ;
- **les classes III par fermeture de l'angle de flexion de la base du crâne** : elles sont dépistées sur la téléradiographie de profil. Cette fermeture entraîne la mandibule dans une position plus antérieure et favorise la rotation mandibulaire antérieure.

### *Classes III liées à un syndrome malformatif*

Les atteintes crâniennes ou faciales de différents grands syndromes conduisent au développement d'une classe III squelettique sévère : syndrome de Crouzon (figure 1.116),



Fig. 1.113

Jeune patiente de 7 ans présentant une classe III squelettique par prognathie mandibulaire vraie.



Fig. 1.114

Classe III squelettique par insuffisance maxillaire chez un jeune garçon.



Fig. 1.115

Classe III sévère par rétrognathie maxillaire et prognathie mandibulaire.



Fig. 1.116

Patient porteur d'un syndrome de Crouzon.

syndrome de Binder, fentes labio-alvéolo-palatines, achondroplasie, cranio-facio-sténose, trisomie 21.

Dans les classes III, il convient d'être attentif à la présence de certains signes cliniques traduisant une forme frustrée de ces grands syndromes (empreintes digitiformes sur la voûte crânienne, ensellure nasale marquée...). En effet, cette constatation assombrit le pronostic de ces cas qui répondent peu aux thérapeutiques orthopédiques.

## Préjudice esthétique

Le préjudice esthétique associé aux classes III squelettiques est souvent important et représente la principale motivation du patient et de ses parents. Il varie en fonction de la

forme clinique et est lié à la sévérité du décalage squelettique mais aussi dentaire, car l'occlusion incisive inversée peut modifier la posture labiale et l'équilibre esthétique.

## Étiologie des classes III

### Hérédité

Les classes III squelettiques, et tout particulièrement les prognathismes mandibulaires, sont des dysmorphoses dont le caractère héréditaire a été largement démontré. Il assombrit le pronostic de ces cas. Après de nombreuses hypothèses, le modèle de transmission qui semble aujourd'hui le mieux convenir est le modèle polygénique à seuil.

## Troubles endocriniens

Le prognathisme mandibulaire peut aussi être en relation avec une atteinte hypophysaire ou des déséquilibres hormonaux.

## Environnement musculaire et dysfonctions

À côté de ces étiologies héréditaires et hormonales, les classes III présentent également des étiologies fonctionnelles non négligeables en relation avec un environnement musculaire spécifique.

### Environnement musculaire labiolingual

#### La langue

La langue joue un rôle majeur dans le développement des classes III. Elle intervient par :

- son volume, plutôt augmenté (figure 1.117) ;
- sa position basse et antérieure (figure 1.118) ;
- sa tonicité ;
- son comportement fonctionnel (figure 1.119).

La position basse de la langue a une double conséquence morphogénétique :



Fig. 1.117

Macroglossie : indentations latérales et fissure médiane sur la langue.



Fig. 1.118

Position antérieure de la langue.



Fig. 1.119

Comportement lingual dysfonctionnel lors de la déglutition : interposition linguale entre les deux arcades antérieurement.

- elle favorise le développement de la mandibule ;
- elle prive le maxillaire de l'action modelante normale de la langue.

Elle est due à la brièveté du frein lingual ou, plus souvent, à une adaptation posturale pour favoriser la ventilation buccale. De plus, en présence d'une hypertrophie amygdalienne, la langue adopte une position antérieure pour dégager l'oropharynx renforçant son action stimulante défavorable sur la mandibule.

Lors de la déglutition et de la phonation, elle a souvent un comportement dysfonctionnel.

#### Les lèvres (figure 1.120)

Le rapport interincisif inversé conduit à une hyperactivité labiomentonnière au repos surtout marquée au niveau de l'orbiculaire inférieur dans les prognathismes mandibulaires.

#### Dysfonctions

- Ventilation buccale : le rôle étiologique de la ventilation buccale est majeur dans les classes III en imposant une posture linguale basse et souvent antérieure dans les cas d'hypertrophie amygdalienne associée.
- Autres fonctions. Même si leur rôle étiologique est très limité, les autres fonctions sont perturbées dans les classes III ;
  - la mastication est moins efficace et parfois difficile en raison de la réduction des contacts dentaires. La bascule du plan d'occlusion en haut et en avant observée dans certaines classes III favorise une composante propulsive lors de la mastication qui tend à aggraver la classe III [49] ;
  - lors de la déglutition, dans les insuffisances maxillaires, la langue s'élève et établit un contact dento-alvéolaire dans la région incisive puis se déplace vers l'avant passant sous les incisives maxillaires à la recherche d'un contact avec la lèvre ou les incisives inférieures (cf. figure 1.119) ;
  - la phonation est perturbée surtout lors de l'émission de certains phonèmes (J, CH...).



Fig. 1.120

Inversion des rapports labiaux et éversion de la lèvre inférieure.

## Spécificités évolutives

### *Influence de la croissance*

La quantité de croissance mandibulaire normalement supérieure à celle du maxillaire est un facteur défavorable dans l'évolution des classes III.

De plus, la poursuite de la croissance mandibulaire plus de 2 ans après celle du maxillaire favorise l'aggravation tardive de ces dysmorphoses et provoque fréquemment leur récurrence.

Ces facteurs doivent être pris en compte lors du choix du moment thérapeutique et de la fin de la contention.

Aucune direction de croissance mandibulaire n'est totalement favorable dans une classe III. En effet, une croissance mandibulaire horizontale aggrave le décalage squelettique mais autorise l'utilisation de moyens thérapeutiques permettant de freiner son expression en réalisant une postérorotation. Une croissance verticale n'aggrave pas le décalage sagittal mais le transforme en dysmorphose verticale empêchant l'utilisation de certains moyens thérapeutiques. L'influence de la direction de croissance dépend du caractère extrême de cette typologie et de la quantité de croissance résiduelle.

De plus, certaines classes III d'origine mandibulaire présentent une composante de latérogнатhie liée à une croissance asymétrique. Elle s'accroît avec l'âge aggravant le pronostic et le préjudice esthétique (cf. plus loin cas cliniques 18 et 19).

### *Risques parodontaux*

L'occlusion inversée antérieure contribue parfois à l'apparition de récessions sur une ou plusieurs incisives mandibulaires (cf. plus loin cas clinique 17). En l'absence de correc-

tion des relations incisives, cette atteinte parodontale tend à s'accroître.

D'une manière générale, les classes III hyperdivergentes présentent le plus souvent un parodonte fin avec peu d'épaisseur osseuse au niveau des racines dentaires en raison des compensations alvéolaires sagittales et surtout verticales (cf. plus loin cas clinique 19). L'équilibre dentoparodontal doit être soigneusement analysé lors des choix thérapeutiques.

## Approche thérapeutique des classes III

### Facteurs influençant la thérapeutique

L'approche thérapeutique des classes III, avec en particulier le choix du moment du traitement, du type d'action (avancée maxillaire et/ou recul mandibulaire) et des moyens utilisés, repose sur l'analyse de plusieurs facteurs.

### *Sévérité et caractère héréditaire du décalage*

Plus le décalage squelettique est sévère, le préjudice esthétique marqué et l'étiologie héréditaire ou endocrinienne démontrée, plus les possibilités thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques risquent d'être dépassées conduisant à une thérapeutique chirurgico-orthodontique. Cette option thérapeutique doit être évoquée dès le bilan thérapeutique.

### *Site de l'anomalie*

La croissance maxillaire suturale et périostée est plus sensible à l'action thérapeutique que la croissance

mandibulaire. Les classes III par insuffisance maxillaire répondent donc plus favorablement à la thérapeutique orthopédique.

### *Âge du patient et quantité de croissance résiduelle*

La croissance mandibulaire perdure pendant toute l'enfance et l'adolescence du patient. Une action orthopédique précoce, dès la denture temporaire [50, 51], est souvent recommandée afin de normaliser au plus tôt les relations occlusales et favoriser ainsi une croissance harmonieuse de la face. Cependant, dans certains cas, cette normalisation est insuffisante et la croissance mandibulaire excessive empêche la correction de la classe III ou entraîne une récurrence. L'action orthopédique ne doit alors pas être maintenue pendant toute la croissance.



#### *Point clé*

**De plus, les risques d'aggravation tardive liés à la croissance mandibulaire doivent faire retarder certaines options thérapeutiques irréversibles, comme la décision d'extraire et le choix du site d'extraction, après le pic de croissance, lorsque toute éventualité chirurgicale est définitivement écartée.**

### *Typologie verticale et direction de croissance*

La croissance mandibulaire ne peut être totalement freinée et sera le plus souvent réorientée entraînant une postérotation mandibulaire responsable du recul de la symphyse mentonnière. Une action orthopédique mandibulaire n'est donc souhaitable que si cette ouverture du sens vertical est acceptable. Elle sera proscrite chez les sujets présentant une hyperdivergence mandibulaire marquée et une direction de croissance verticale.

### *Compensations alvéolaires*

L'importance de la vestibuloversion des incisives maxillaires et de la linguoversion des incisives mandibulaires guide aussi les choix thérapeutiques. En effet, les thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques aggravent ou créent le plus souvent ces compensations alvéolaires. Ces dernières doivent rester dans les limites de l'équilibre dentoparodontal. Des compensations naturelles initiales importantes contre-indiquent les actions thérapeutiques susceptibles de les aggraver.

### *Anomalies transversales associées*

Face à une occlusion inversée des secteurs latéraux, il faut différencier une endognathie ou une endo-alvéolie maxillaires d'une discordance transversale des arcades liée au décalage sagittal qui disparaîtra avec la correction de ce dernier.

L'endognathie ou l'endo-alvéolie maxillaires doivent être traitées avant la correction de la classe III. La disjonction maxillaire potentialise la réponse suturale à la traction postéro-antérieure du maxillaire [52, 53].

L'asymétrie faciale qui accompagne certaines classes III par prognathisme mandibulaire complique leur prise en charge et augmente les indications de la chirurgie orthognathique (cf. chapitre 4).

### *Guide antérieur*

Son rétablissement ou son maintien sont un des objectifs constants de toutes les phases thérapeutiques.

Le guide antérieur contribue à la mise en place d'une occlusion fonctionnelle et participe au contrôle de la croissance mandibulaire par un effet mécanique de blocage et par la mise en jeu du système proprioceptif. Les mécanorécepteurs incisifs limitent en effet les composantes de propulsion lors de la fermeture.

### *Risques fonctionnels*

Le recul mandibulaire, squelettique ou dentaire, s'accompagne de plusieurs risques fonctionnels.

Chez les sujets présentant une susceptibilité articulaire, l'utilisation de forces antéropostérieures à la mandibule peut induire des signes de dysfonctions articulaires. Ce risque doit être évalué avant l'utilisation de telles forces. En cas d'apparition des signes, elles doivent être interrompues.

La réduction orthodontique ou chirurgicale de la « boîte à langue » peut engendrer des récurrences d'origine linguale et expose aussi à des risques de SAHOS chez les sujets prédisposés.

### **Moment du traitement**

Dans la grande majorité des cas, l'intervention thérapeutique est précoce afin de rétablir au plus tôt la clé incisive et de normaliser les fonctions pour orienter favorablement la croissance [49, 51, 54]. Elle atténue le préjudice esthétique pendant la croissance apportant à l'enfant un bénéfice psychologique. L'orthopédie peut être instaurée dès 4 ou 5 ans, voire plus tôt [50].

Pour certains praticiens, cette phase orthopédique est réalisée quelle que soit la sévérité de la dysmorphose. Dans

les cas défavorables, elle est considérée comme un « test thérapeutique » et est interrompue en cas d'échec au bout de 6 mois.

Cependant, pour d'autres praticiens, l'abstention de toute thérapeutique orthopédique est préférable lorsque :

- le caractère héréditaire est affirmé ;
- la dysmorphose est sévère ;
- des compensations alvéolaires marquées sont déjà établies.

## Prévention et interception des classes III

Comme dans les autres dysmorphoses, la prévention et l'interception des classes III consistent à normaliser la matrice fonctionnelle, supprimer les interférences dentaires et corriger les troubles cinétiques. Le rétablissement d'une occlusion incisive pour normaliser la croissance ultérieure est essentiel.

### Action sur la matrice fonctionnelle

Comme dans les classes II, la prévention des classes III passe par l'établissement le plus tôt possible de comportements orofaciaux fonctionnels normaux, en particulier une ventilation nasale et des comportements alimentaires nécessitant une activité musculaire suffisante. Il convient donc de recommander :

- d'éviter la position ventrale lors du sommeil [50] ;
- d'assurer des habitudes de mouchage précoces et une surveillance des voies aériennes supérieures ;
- l'allaitement au sein et une alimentation non mixée dès l'installation de la denture temporaire.

L'objectif essentiel est de normaliser la position et les comportements linguaux ou, si elle existe déjà, de corriger la position basse et antérieure de la langue :

- en réalisant une frénectomie linguale avec rééducation dans les cas d'ankyloglossie ;
- en rétablissant une ventilation nasale ;
- en libérant l'oropharynx par une amygdalectomie si nécessaire.

Le port d'une enveloppe linguale nocturne (ELN) ou d'une gouttière fonctionnelle pour classe III contribue au repositionnement lingual et favorise l'établissement de la clé incisive (cf. tome 1, p. 90).

Les parafunctions favorisant la classe III doivent être supprimées :

- onychophagie ;
- attitude boudeuse ;
- succion digitale avec traction sur la mandibule.

## Correction d'une occlusion incisive inversée

Les occlusions incisives inversées ou en bout à bout d'origine dentaire doivent être corrigées le plus tôt possible afin d'éviter un verrouillage de la croissance maxillaire ou un proglissement mandibulaire.

Des dispositifs simples peuvent être utilisés :

- plaque palatine avec vis poussoirs ou ressorts ;
- appareil amovible mandibulaire avec barrette vestibulaire pour lingualer des incisives mandibulaires vestibulo-versées avec présence de diastèmes ;
- quad hélix avec des bras internes longs qui vestibulent les incisives ;
- appareil multi-attache partiel pour vestibuler les incisives maxillaires ou lingualer les mandibulaires.

## Correction du proglissement mandibulaire

Le proglissement mandibulaire est un phénomène cinétique simulant la classe III mais qui peut évoluer en classe III. Sa correction précoce est donc indispensable.

Lorsqu'il est lié à des interférences occlusales, un meulage des pointes cuspidiennes canines temporaires, associé à une expansion transversale maxillaire, peut suffire pour rétablir la stabilité occlusale et éviter le proglissement.

L'expansion transversale maxillaire et le guidage de la mandibule peuvent être également réalisés avec un activateur de classe III.

## Orthopédie des classes III

### Principes et indications

#### Objectifs

L'orthopédie tend à corriger le décalage squelettique et à rétablir une occlusion antérieure normale par action sur la croissance :

- stimulation de la croissance maxillaire ;
- et/ou freinage et réorientation de la croissance mandibulaire.

#### Indications

Elle est indiquée en période de croissance chez les sujets présentant une croissance mandibulaire moyenne ou horizontale. Sa composante d'ouverture du sens vertical limite en effet son utilisation chez les sujets hyperdivergents.

Elle est recommandée dans les classes III à forte composante fonctionnelle.

Cependant dans les cas limites, elle peut être utilisée comme test thérapeutique permettant de mieux évaluer la réponse mandibulaire.

Selon les appareils utilisés, elle présente une action alvéolaire associée augmentant les compensations alvéolaires. L'importance des compensations alvéolaires initiales doit donc être prise en compte avant l'instauration d'une action orthopédique.

Dans les classes III, Turpin [in 50] recommande un traitement orthopédique chez les sujets hypodivergents présentant une croissance symétrique et un guide incisif fonctionnel dont la dysmorphose est modérée et sans facteur héréditaire.

Pour Raberin *et al.* [55], les prédispositions basicrâniennes à la classe III (fermeture de l'angle de la base du crâne et partie antérieure de la base du crâne courte) et une vestibuloversion trop importante des incisives maxillaires sont des facteurs de mauvais pronostic pour un traitement orthopédique des classes III.

Après la correction orthopédique, une surveillance de la croissance est indispensable jusqu'à la fin de la croissance mandibulaire, un rebond de croissance ou une récédive étant à redouter.

## Moyens thérapeutiques

Leur choix s'effectue en fonction de l'âge et surtout du siège de l'anomalie.

### Activeurs (*cas clinique 16*)

Ces appareils intra-oraux modifient les relations interarcades. Leur objectif est de réduire le décalage squelettique et de normaliser les relations occlusales en particulier antérieures pour harmoniser les croissances maxillaire et mandibulaire ultérieures.

La cire de construction est enregistrée dans la position la plus rétrusive forcée de la mandibule augmentant la dimension verticale.

Plusieurs accessoires peuvent ajouter des actions mécaniques complémentaires :

- un arc d'Eschler ou des barrettes vestibulaires mandibulaires de prognathe qui maintiennent la mandibule en rétroposition. Les barrettes peuvent linguoverser les incisives, si nécessaire, après meulage de la résine rétro-incisive (figure 1.121A). Lorsque ce mouvement n'est pas souhaité, l'arc d'Eschler ou les barrettes vestibulaires doivent être situés le plus gingivalemment possible sur les incisives ;
- une barrette vestibulaire maxillaire à distance des incisives maxillaires écarte la lèvre supérieure ;
- des ressorts ou des vis poussoirs pour vestibuler les incisives maxillaires et rétablir la clé incisive ;
- un vérin médian pour une éventuelle expansion maxillaire ou pour accompagner le développement transversal du maxillaire.

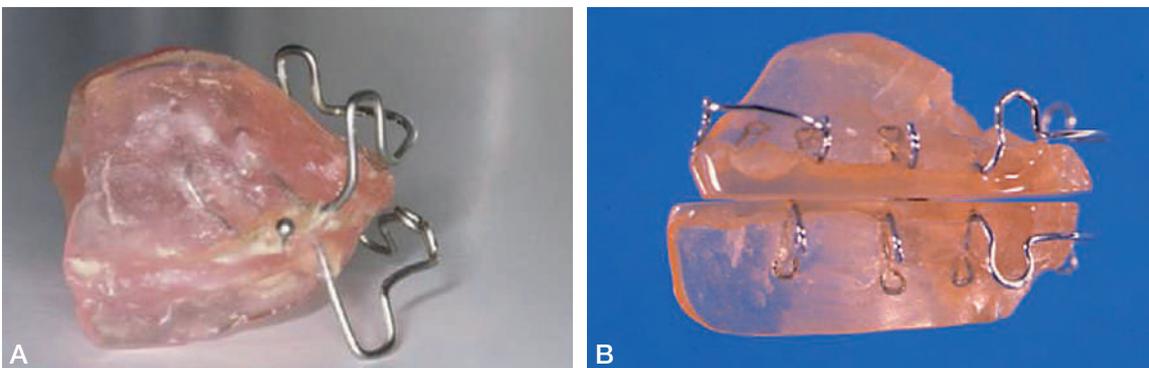
### Mode d'action

Quand l'enfant ferme la bouche sur l'activateur, celui-ci exerce une force de rétropulsion sur la mandibule qui tend à freiner la croissance condylienne et à réduire l'activité du ptérygoïdien latéral. La surélévation occlusale contribue au repositionnement distal de la mandibule. Par le jeu musculaire, la mandibule tend à repartir vers l'avant repoussant antérieurement l'activateur qui transmet ainsi une stimulation postéro-antérieure et transversale au maxillaire.

Dans l'activateur de Weise, la présence d'un vérin à action postéro-antérieure ajoute une composante mécanique à cette action (figure 1.121B).

Ces appareils ont ainsi, comme dans les classes II, des répercussions dento-alvéolaires qui tendent à corriger la classe III occlusale par :

- mésialisation de l'arcade maxillaire avec vestibuloversion de l'incisive ;
- distalation de l'arcade mandibulaire avec linguoversion de l'incisive.



**Fig. 1.121**

Activeurs de classe III.

A. Activeur de classe III avec barrette de prognathe. B. Activeur de Weise.

## Cas clinique 16

## Traitement orthopédique d'une classe III squelettique par activateur

## Cas traité par le Dr Duhart

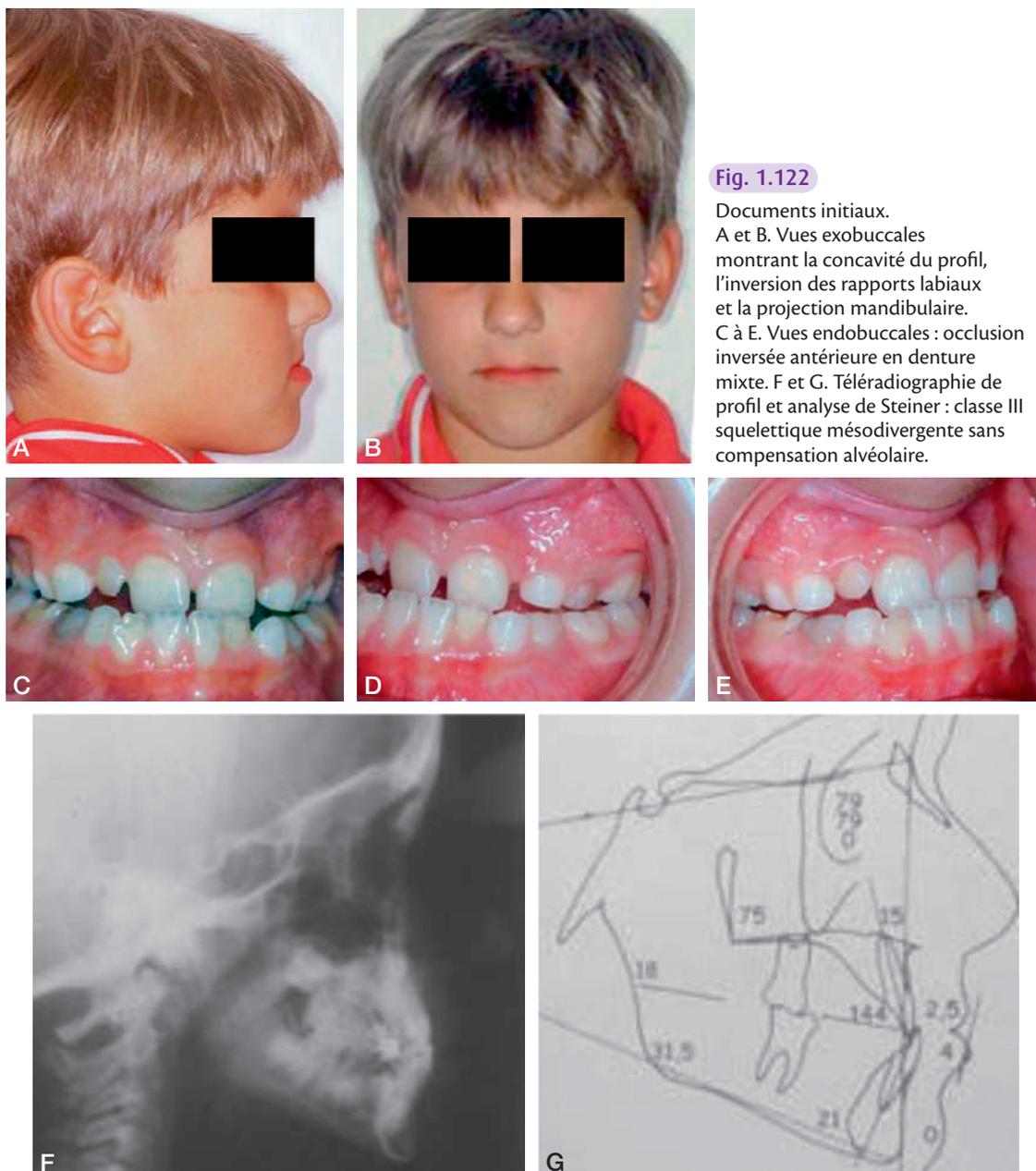
X.C. est un jeune garçon de 8 ans présentant les caractéristiques d'une classe III avec un profil concave, des rapports labiaux inversés et une projection de la symphyse mentonnière.

Les relations occlusales sont de classe III avec une occlusion inversée sur le secteur antérieur.

L'analyse céphalométrique confirme la classe III squelettique sans perturbation du sens vertical et sans compensations alvéolaires antérieures.

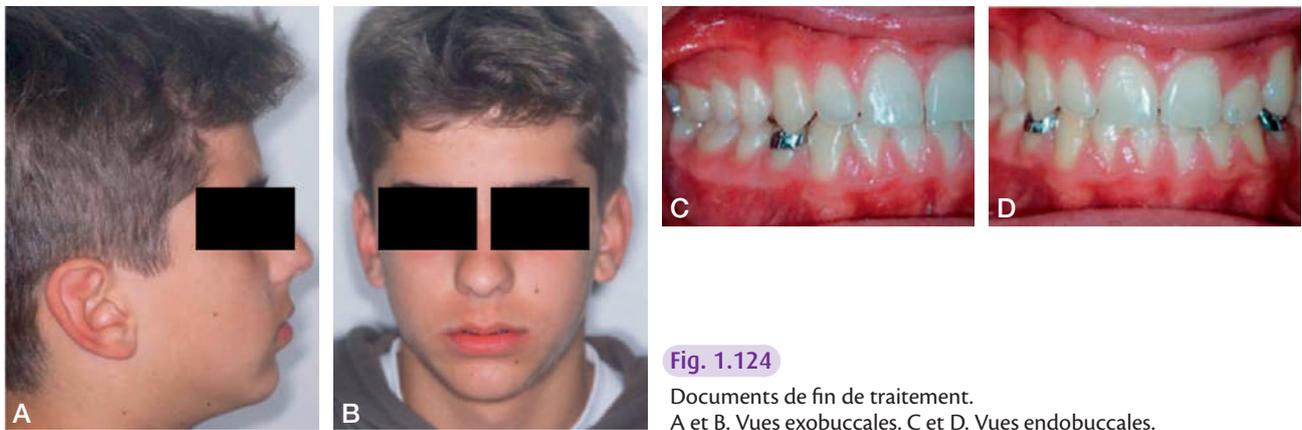
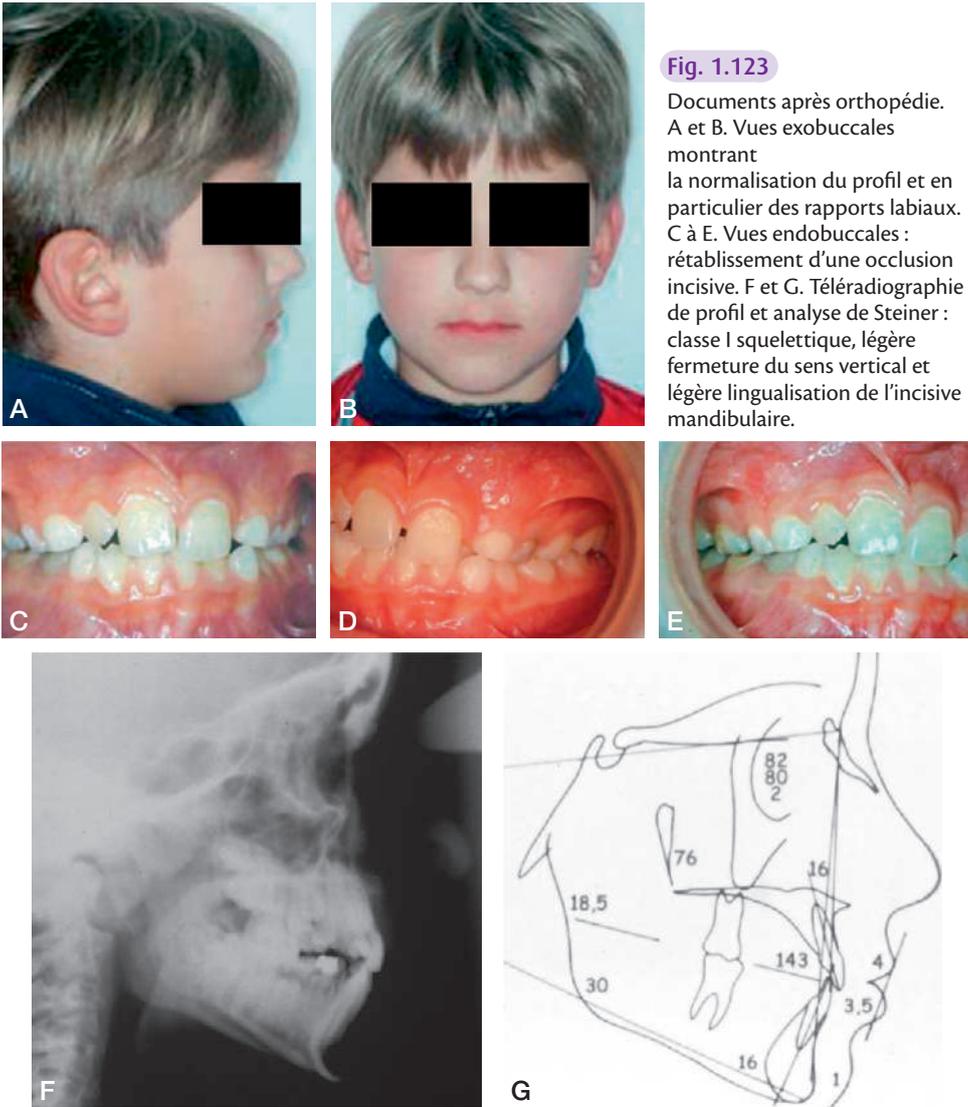
Le traitement orthopédique par activateur de prognathe permet le rétablissement d'une occlusion de classe I et surtout la correction de l'occlusion inversée antérieure.

Cette correction sagittale stable est complétée par une phase de finition orthodontique avec un appareil multibague et des TIM de classe III en denture permanente.



**Cas clinique 16**

Traitement orthopédique d'une classe III squelettique par activateur (suite)



Dans le sens vertical, les activateurs de classes III induisent une postérorotation mandibulaire contre-indiquée chez l'hyperdivergent.

### Indications et contre-indications

Ces appareils sont recommandés chez les sujets jeunes, méso- ou hypodivergents sans compensations alvéolaires trop importantes.

### Masques faciaux (cas clinique 17)

Ce sont des appareils extra-oraux qui permettent d'exercer une traction postéro-antérieure sur le maxillaire grâce à des tractions élastiques fixées sur :

- un double arc, scellé sur les deuxièmes molaires temporaires ou les premières molaires permanentes maxillaires ;
- un disjoncteur ;
- une gouttière maxillaire, scellée sur les secteurs latéraux.

Cette surélévation occlusale supprime les verrous occlusaux et facilite le saut d'occlusion antérieur.

Les plus utilisés sont les masques de Delaire et de Verdon [56] à cadre ou à barre verticale (figure 1.125).

La traction exercée au niveau de la partie antérieure de l'arcade (au niveau des incisives latérales), en vestibulaire ou en lingual, est le plus souvent orientée vers le bas et l'avant afin d'éviter la rotation anti-horaire du maxillaire excepté dans les cas de supraclusion importante.

Ce sont des forces orthopédiques lourdes, adaptées à l'âge de l'enfant. Elles sont de l'ordre de 300 à 400 g chez les enfants d'environ 6 ans et peuvent atteindre 800 à 1 000 g, voire même 1 500 g.

### Mode d'action

Cette traction provoque :

- au niveau squelettique, une avancée et une bascule du maxillaire autour de la suture frontomaxillaire ;
- au niveau dento-alvéolaire :
  - une mésialisation de l'arcade maxillaire avec vestibuloversion de l'incisive,
  - une légère égression molaire selon la direction de traction ;
- au niveau esthétique, une amélioration des rapports labiaux et une réduction de l'aplasie faciale.

L'appui mentonnier a une légère action de freinage de la croissance mandibulaire. Le masque de Delaire provoque une légère postérorotation mandibulaire entraînant ainsi un abaissement et un recul de la mandibule avec augmentation de la hauteur faciale inférieure antérieure [50].

Une disjonction transversale maxillaire potentialise l'effet de la traction postéro-antérieure du masque (figure 1.126) [53, 54].

### Indications et contre-indications

Ils sont particulièrement indiqués dans les classes III par rétrognathie maxillaire mais constituent pour beaucoup d'auteurs l'appareil interceptif de choix dans les classes III [56, 57].

Le traitement est d'autant plus efficace et rapide qu'il est précoce.

### Fronde occipitomentonnière

Les frondes mentonnières autrefois utilisées seules ou associées à un activateur sont aujourd'hui peu employées en raison des contraintes articulaires exercées.

Pour Le Gall *et al.* [50], elles constituent la seule solution thérapeutique chez le très jeune enfant. Ils utilisent alors une

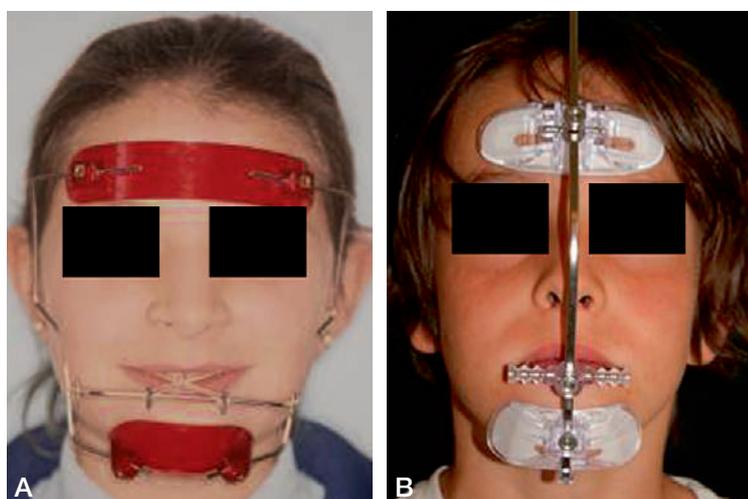


Fig. 1.125

Masques de Delaire.

A. Avec cadre. B. Avec tige centrale.



Fig. 1.126

Disjoncteur avec crochets palatins pour traction par masque de Delaire après la disjonction.

**Cas clinique 17**

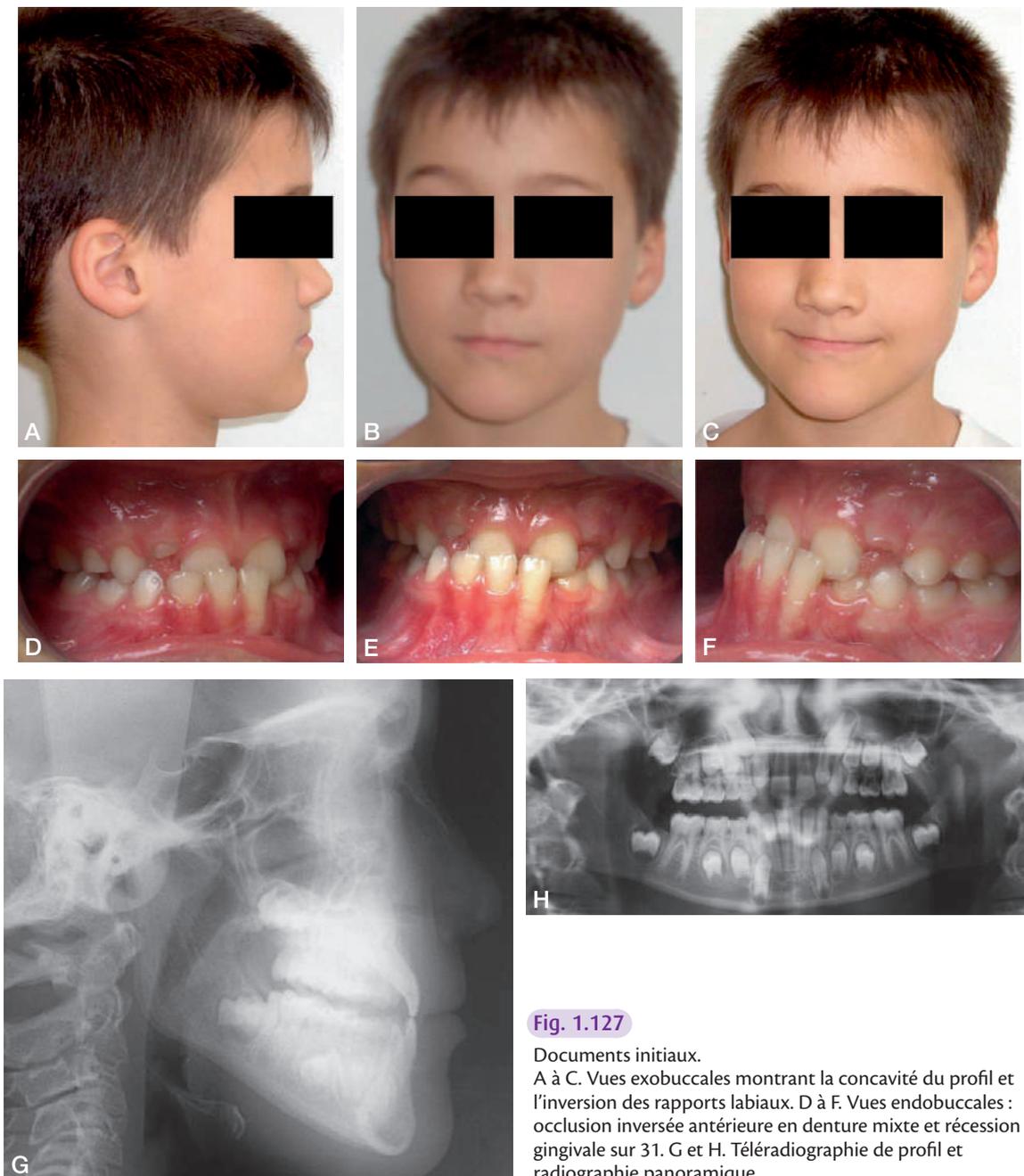
**Traitement orthopédique d'une classe III squelettique par masque de Delaire**  
**Cas traité par le Dr Sampeur**

A.A. est un jeune garçon de 7 ans et 6 mois présentant une classe III squelettique avec une composante de proglissement. Son profil est légèrement concave et on note une insuffisance maxillaire. Les relations occlusales sont de classe III avec une occlusion inversée sur le secteur antérieur entraînant une souffrance parodontale sur la 31.

La téléradiographie de profil en relation centrée confirme la tendance à la classe III et révèle des compensations alvéolaires antérieures.

Le traitement orthopédique par masque de Delaire rétablit la clé incisive et l'équilibre du profil.

Les documents 3 ans après montrent la stabilité de la correction occlusale.



**Fig. 1.127**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant la concavité du profil et l'inversion des rapports labiaux. D à F. Vues endobuccales : occlusion inversée antérieure en denture mixte et récession gingivale sur 31. G et H. Téléradiographie de profil et radiographie panoramique.

## Cas clinique 17

## Traitement orthopédique d'une classe III squelettique par masque de Delaire (suite)

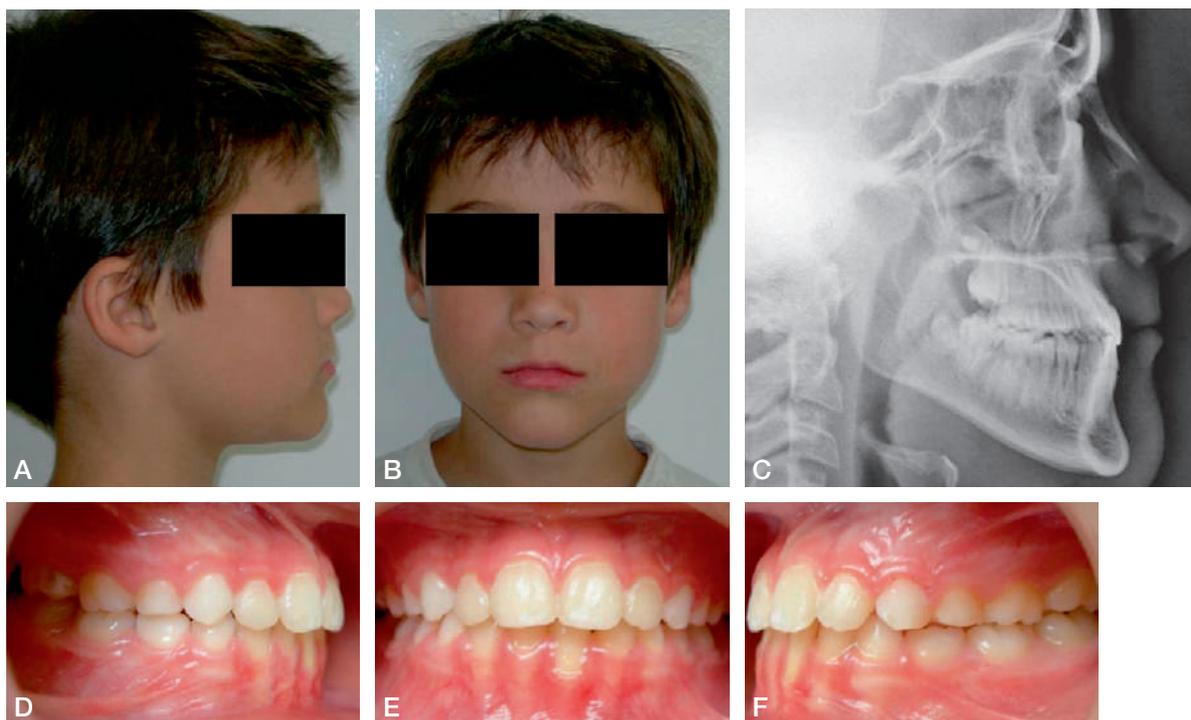


Fig. 1.128

Documents de fin de phase orthopédique.

A et B. Vues exobuccales. C. Téléradiographie de profil. D à F. Photographies endobuccales montrant l'hypercorrection des relations occlusales.



Fig. 1.129

Documents 3 ans après la phase orthopédique et avant la phase orthodontique : croissance harmonieuse, occlusion de classe I stable et amélioration parodontale au niveau de 31.

A et B. Vues exobuccales. C à E. Photographies endobuccales.

fronde souple délivrant des forces légères (200 à 300 g par côté). Indiquée dans les prognathies légères à modérées, la fronde occipitomentonnaire tend à freiner et verticaliser la croissance mandibulaire.

### *Tractions intermaxillaires de classe III sur miniplaques*

Suite aux travaux de De Clerck [58], l'utilisation de tractions intermaxillaires de classe III sur des miniplaques d'ancrage semble aujourd'hui envisageable pour réaliser une protraction maxillaire orthopédique dans le cas de classe III d'origine maxillaire.

Ce type d'ancrages pour les tractions de classe III évite les effets parasites dento-alvéolaires qui limitent la correction squelettique lorsque les dispositifs de traction sont appliqués sur les arcades dentaires.

## Orthodontie des classes III

Excepté les déplacements orthodontiques précoces visant à établir la clé incisive déjà évoqués, le traitement orthodontique des classes III est réalisé le plus souvent en denture permanente. L'influence défavorable de la croissance résiduelle conduit en effet à retarder le traitement orthodontique dans les cas limites, surtout si des extractions sont envisagées. Il peut faire suite à la phase orthopédique ou constituer le seul traitement de la classe III.

### Principes et objectifs

Il vise à rétablir une occlusion de classe I dans des contextes squelettiques variés : classe I initiale, classe I rétablie par l'orthopédie ou classe III squelettique. Dans ce dernier cas, la thérapie orthodontique réalise un rattrapage occlusal.

Ce rattrapage n'est possible que lorsque les compensations alvéolaires restent compatibles avec l'équilibre dentoparodontal et que le préjudice esthétique est limité. Ces deux paramètres constituent les limites chirurgico-orthodontiques.

La correction de l'occlusion de classe III est obtenue par :

- un mouvement de mésialisation à l'arcade maxillaire ;
- un mouvement de distalation à l'arcade mandibulaire.

Ces mouvements peuvent concerner la totalité des arcades ou seulement les secteurs antérieur mandibulaire et postérieur maxillaire après des extractions.

### Spécificités du traitement orthodontique des classes III

#### *Repositionnement incisif*

Le repositionnement incisif doit intégrer deux éléments essentiels :

- la morphologie symphysaire et l'environnement parodontal, souvent fin en raison des pressions musculaires qui s'exercent dessus ou d'une hyperdivergence mandibulaire associée (figure 1.130) limitant les possibilités de repositionnement ;
- le rétablissement ou le maintien essentiels de la clé incisive qui proscrit ou limite les repositionnements vestibulaires.



**Fig. 1.130**

Finesse de l'os alvéolaire au niveau de l'incisive mandibulaire dans une classe III hyperdivergente.

#### *Encombrement*

En absence de possibilités de repositionnement vestibulaire des incisives et face à une arcade mandibulaire souvent large, la résolution de l'encombrement nécessite :

- des extractions ;
- du *stripping* ;
- une distalisation des secteurs latéraux, favorable à la correction de la classe III mais dont l'importance est limitée (cf. p. 11).

Cependant, l'encombrement mandibulaire est souvent faible en raison du développement de la mandibule et de l'arcade mandibulaire. À l'opposé, l'encombrement maxillaire est plus fréquent avec parfois des difficultés d'évolution des canines.

#### *Nivellement de la courbe de Spee*

La courbe de Spee est peu marquée dans la majorité des classes III. Une légère courbe de Spee peut être maintenue en cours de traitement pour favoriser le verrouillage antérieur.

### *Tractions intermaxillaires de classe III*

Elles permettent la distalation de l'arcade mandibulaire et la mésialisation de l'arcade maxillaire ou la fermeture réciproque des espaces d'extractions par mésialisation des molaires maxillaires et rétraction du secteur antérieur mandibulaire. Leur composante verticale provoque une égression de la molaire maxillaire pouvant entraîner une postérorotation mandibulaire.

### *Extractions dans les classes III*

Lorsque l'encombrement, le repositionnement incisif ou l'importance de la classe III occlusale le nécessitent, des extractions peuvent être effectuées.

#### **Extractions de 15-25-34-44 (cas clinique 18)**

C'est le choix privilégié dans les classes III car :

- l'extraction de 34 et 44 permet le recul des incisives et des canines mandibulaires rétablissant le guide antérieur et la correction d'un éventuel encombrement ;
- l'extraction de 15 et 25 :
  - facilite la mésialisation des secteurs molaires maxillaires rétablissant la classe I molaire ;
  - maintient les éléments dentaires dans la région maxillaire antérieure souvent hypoplasiee assurant ainsi un meilleur soutien de la lèvre supérieure ;
  - limite les risques de perte de la clé incisive par rétraction parasite.

#### **Extractions de 14-24-34-44**

Elles répondent plus au problème d'encombrement maxillaire antérieur, en particulier dans les cas de canines incluses ou dystopiques, et à une moindre nécessité de rattrapage occlusal.

Elles appauvrissent le volume de la partie antérieure du maxillaire.

#### **Extractions monomaxillaires de 34-44**

Ce choix d'extractions est très controversé et demeure exceptionnel en raison de :

- ses indications rares : occlusion de classe III avec une arcade maxillaire normale et nécessité d'extractions mandibulaires pour la correction de l'encombrement et le repositionnement incisif ;
- ses conséquences occlusales souvent défavorables :
  - l'occlusion de la deuxième prémolaire maxillaire avec la première molaire mandibulaire nécessite une équilibration occlusale par meulage,
  - la dernière molaire maxillaire peut ne pas avoir d'antagoniste. Son égression créant des interférences propulsives doit être contrôlée.

### **Extraction d'une incisive mandibulaire**

C'est un choix exceptionnel indiqué en l'absence de croissance dans des classes III par macromandibulie dont les secteurs latéraux sont équilibrés. Elle corrige un encombrement antérieur en rétablissant l'occlusion incisive.

### **Extraction des dents de sagesse**

En cas de recul des secteurs latéraux mandibulaires, l'extraction des dents de sagesse est le plus souvent nécessaire.

### *Ancrage molaire*

Dans les classes III, la gestion correcte des déplacements des molaires mandibulaires est essentielle à l'obtention des résultats souhaités.

#### **Dans les cas sans extractions antérieures**

Les secteurs molaires mandibulaires doivent être maintenus ou distalés. Ce déplacement distal est très limité (classiquement de l'ordre du millimètre) et difficile à obtenir.

Il est généralement obtenu par une mécanique de préparation d'ancrage soutenue par des TIM de classe III ou par des FEO de type J Hooks sur l'arcade mandibulaire. Plus un mouvement de recul des molaires est recherché, plus la préparation d'ancrage doit être effectuée dent par dent (*twelve-two system*).

Dans ces phases de recul, l'utilisation d'ancrages temporaires par minivis autorise des déplacements plus importants (*cf.* tome 1, p. 149).

#### **Dans les cas avec extractions**

L'ancrage des secteurs latéraux mandibulaires doit être maintenu, l'essentiel de l'espace d'extraction servant à la correction de l'encombrement et à la rétraction du secteur antérieur.

À l'opposé, au maxillaire, la perte d'ancrage molaire est recherchée pour la correction de la classe III molaire. C'est le groupe antérieur maxillaire qui doit résister au déplacement distal lors de la fermeture des espaces d'extractions.

### *Surcorrection*

En fin de traitement, la surcorrection de la clé incisive est souhaitable pour anticiper les risques de récurrence liés à la croissance.

## **Traitement chirurgico-orthodontique des classes III (cas clinique 19)**

### **Indications de la chirurgie**

La chirurgie s'adresse à des patients présentant :

- une classe III squelettique sévère qui n'a pas été ou n'a pu être réduite pendant la croissance ;

### Cas clinique 18

## Traitement orthodontique d'une classe III avec extraction de 15-25-34-44

### Cas traité par le Dr Esparceil

C.L. est une jeune fille de 16 ans présentant une classe III squelettique modérée dans un contexte squelettique d'hyperdivergence mandibulaire. Il n'existe pas de préjudice esthétique malgré une légère asymétrie faciale.

Les relations occlusales sont de classe III avec un bout à bout incisif. On note un encombrement au niveau des secteurs incivo-canins maxillaire et mandibulaire.

L'analyse céphalométrique confirme la classe III squelettique (AoBo négatif) et l'hyperdivergence. Les compensations alvéolaires sont modérées.

Un traitement multi-attache avec extractions de 15-25-34 et 44 permet l'alignement dentaire et le rétablissement d'une occlusion de classe I.



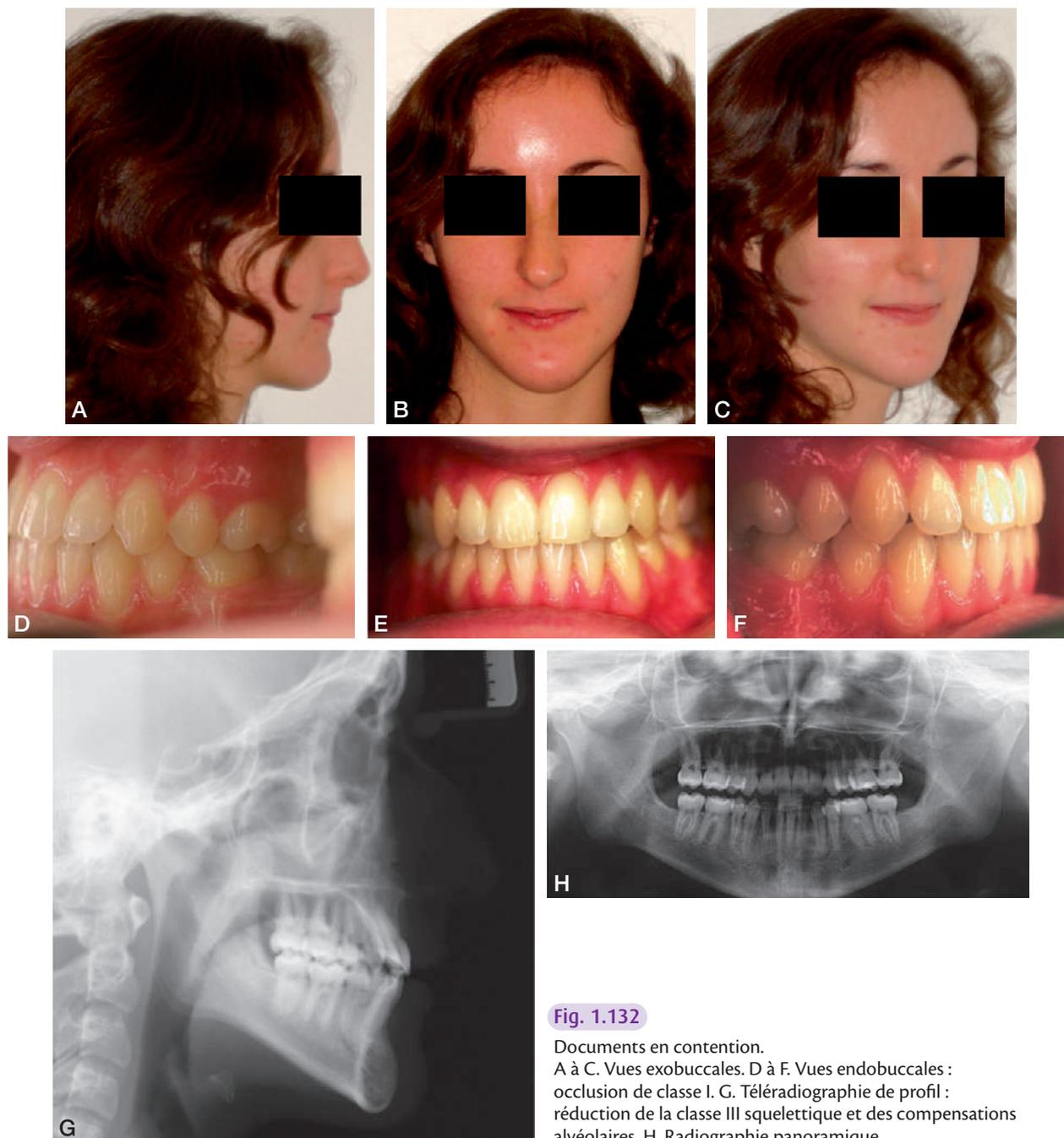
**Fig. 1.131**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant l'absence de préjudice esthétique. D à F. Vues endobuccales : classe III occlusale avec bout à bout incisif et encombrement. G. Téléradiographie de profil : classe III squelettique hyperdivergente avec une compensation alvéolaire maxillaire. H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 18

Traitement orthodontique d'une classe III avec extraction de 15-25-34-44 (suite)



**Fig. 1.132**

Documents en contention.

A à C. Vues exobuccales. D à F. Vues endobuccales : occlusion de classe I. G. Téléradiographie de profil : réduction de la classe III squelettique et des compensations alvéolaires. H. Radiographie panoramique.

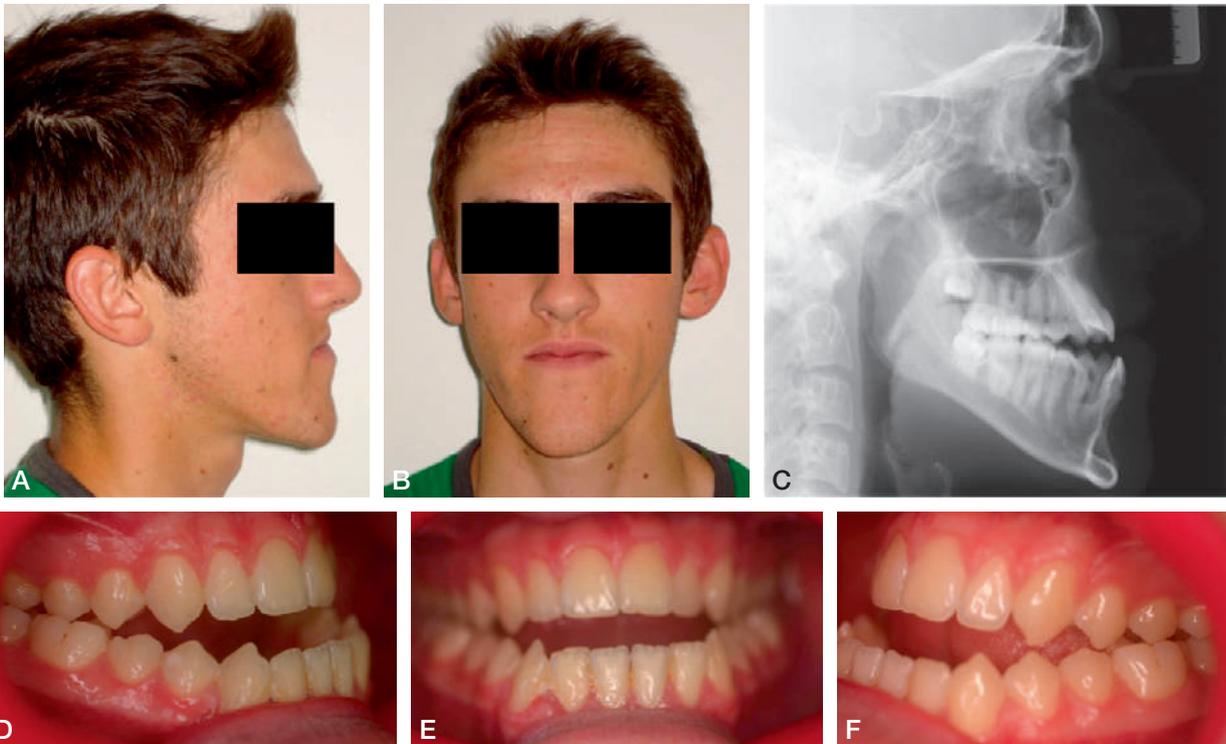
### Cas clinique 19

## Traitement chirurgico-orthodontique d'une classe III squelettique hyperdivergente asymétrique

Cas traité par les Dr Duhart, Esparceil (préparation orthodontique), Laulom et Miquel (chirurgie)

R.T. est un patient de 19 ans présentant une classe III occlusale et une béance antérieure sévères dans un schéma squelettique de classe III hyperdivergente traitée avec un protocole chirurgico-orthodontique.

La préparation orthodontique préchirurgicale sans extraction permet la décompensation sagittale. La chirurgie bimaxillaire (Lefort I d'impaction postérieure, Dalpont-Obwegeser de recul) est complétée par une génioplastie.



**Fig. 1.133**

Documents initiaux.

A et B. Vues exobuccales montrant la sévérité du préjudice esthétique. C. Téléradiographie de profil : classe III squelettique et hyperdivergence sévères. D à F. Vues endobuccales : classe III complète, occlusion inversée antérieure marquée et béance s'étendant jusqu'aux molaires.



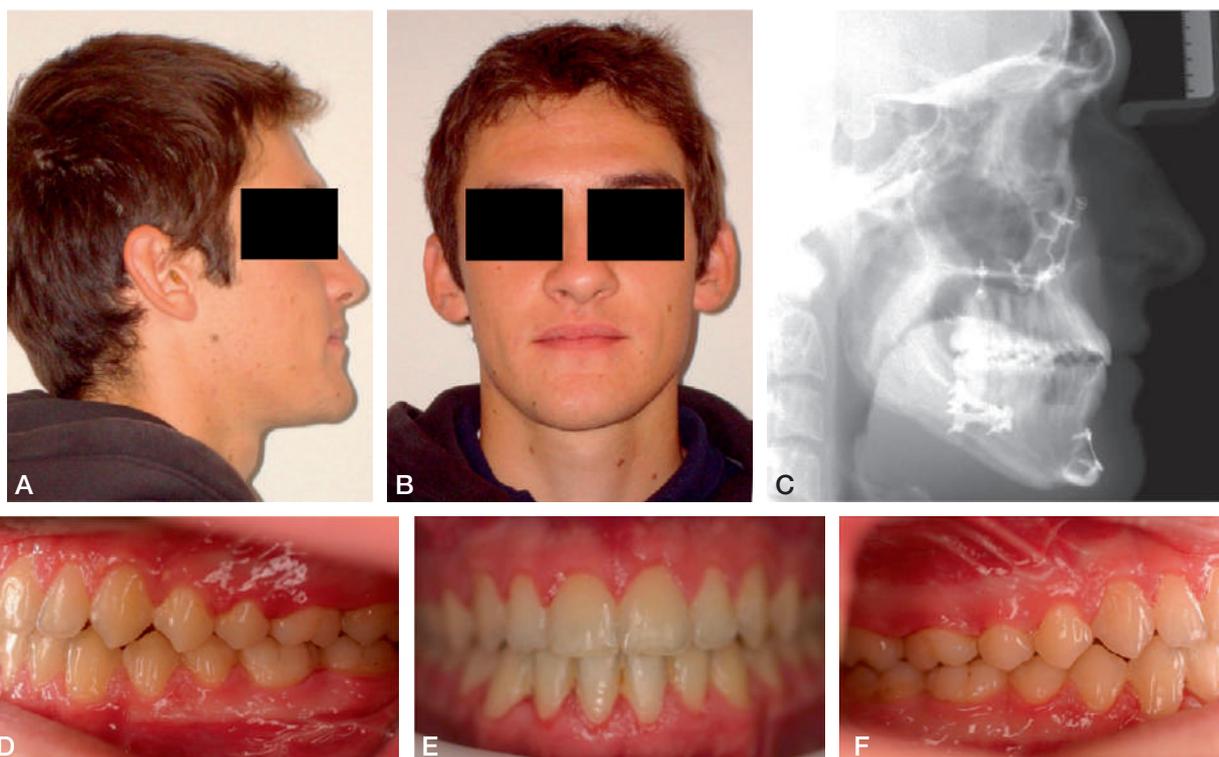
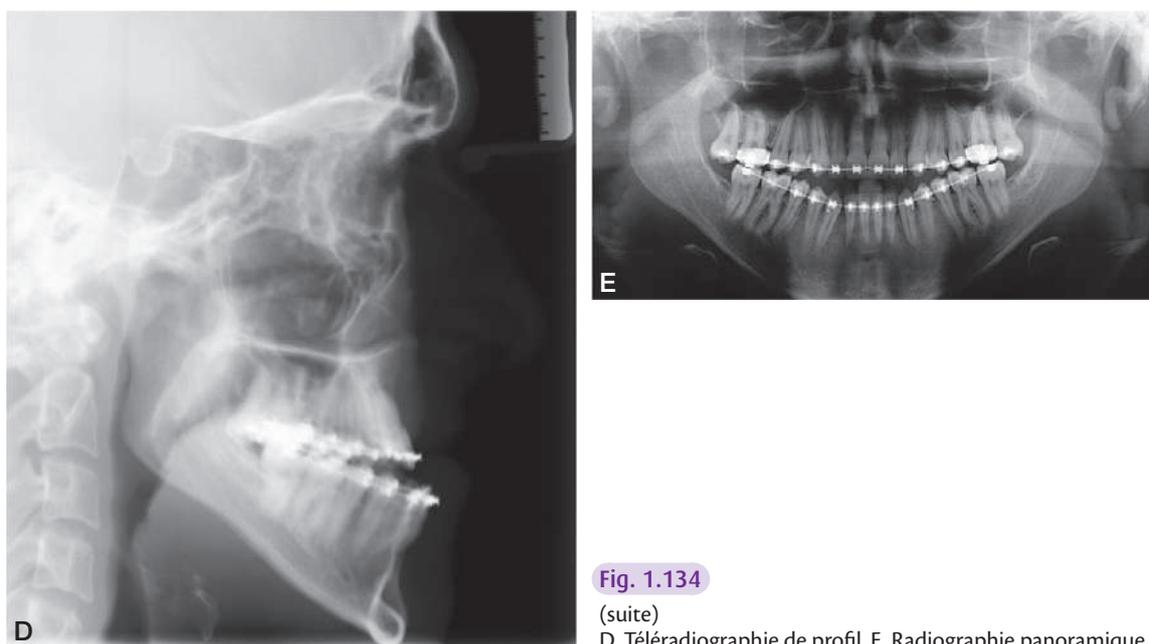
**Fig. 1.134**

Documents en fin de préparation orthodontique.

A à C. Vues endobuccales montrant le décalage des médianes et la décompensation sagittale.

## Cas clinique 19

### Traitement chirurgico-orthodontique d'une classe III squelettique hyperdivergente asymétrique (suite)



- un préjudice esthétique important qui les gêne ;
- une anomalie transversale ou verticale associée ;
- des compensations alvéolaires marquées qui compromettent la possibilité de traitement orthodontique.

Elle est réalisée hors croissance afin d'éviter tout risque de récurrence postopératoire lié à une croissance mandibulaire tardive surtout chez les garçons.

Mais l'indication chirurgicale est posée le plus souvent précocement :

- dès le bilan diagnostique, devant la sévérité du décalage et son caractère héréditaire ;
- après échec d'une thérapeutique orthopédique ;
- après échec ou récurrence d'un traitement orthodontique.

Cependant une chirurgie précoce, le plus souvent par distraction maxillaire, peut être envisagée dans certains grands syndromes. Elle peut être alors complétée en fin de croissance par une chirurgie orthognathique conventionnelle.

## Différents types de chirurgies

### *Chirurgie des bases osseuses*

Elle concerne le maxillaire, la mandibule ou les deux en fonction de :

- la localisation de l'anomalie ;
- la sévérité du décalage ;
- l'esthétique ;
- la langue (volume et posture).

### **Chirurgie du maxillaire**

C'est une chirurgie d'avancée maxillaire de type Lefort I, Lefort I modifié, Lefort II. Dans les grands syndromes, une chirurgie de Lefort III peut parfois être réalisée.

Le mouvement d'avancée maxillaire peut être complété soit par :

- un déplacement vertical (impaction ou épaction) en fonction du trouble vertical associé ;
- une disjonction dans le cas d'une insuffisance transversale maxillaire : elle est réalisée dans une première phase chirurgicale ou lors de la chirurgie sagittale.

L'élargissement des ailes du nez, parfois disgracieux, qui accompagne l'avancée maxillaire peut être neutralisé, d'après Casteigt, par un geste complémentaire en fin de chirurgie sur les ailes du nez.

Cette chirurgie maxillaire corrige l'angle nasolabial, augmente la profondeur faciale améliorant la projection du profil, et offre à la langue un espace plus important.

### **Chirurgie de la mandibule**

C'est le plus souvent une chirurgie de recul mandibulaire obtenu par clivage sagittal de type Dalpont-Obwegeser.

Le recul mandibulaire est parfois asymétrique pour corriger une asymétrie mandibulaire associée.

Les ostéotomies segmentaires (ostéotomies de type Khöle) ne sont pratiquement plus réalisées.

La chirurgie mandibulaire réduit la projection mentonnière mais diminue la profondeur faciale et l'espace disponible pour la langue. Elle expose ainsi à un risque de récurrence en cas de non-adaptation d'une langue volumineuse ou à un risque d'apnée du sommeil chez les sujets prédisposés. Ces deux facteurs doivent être analysés avant de poser l'indication d'une chirurgie monomaxillaire de recul mandibulaire.

### **Chirurgie combinée bimaxillaire**

L'association d'une chirurgie maxillaire et d'une chirurgie mandibulaire est de plus en plus fréquente. Elle permet de combiner les avantages des deux types de chirurgies et de réaliser des déplacements plus importants assurant ainsi la correction complète de dysmorphoses plus sévères et un meilleur résultat esthétique.

Cette chirurgie combinée réduit le risque de récurrence.

### *Chirurgie de contours : génioplastie et profiloplastie*

Dans les classes III squelettiques, des génioplasties peuvent être réalisées :

- pour corriger la proéminence mentonnière dans un cas traité par compensations alvéolaires et effectuer une éventuelle correction verticale ;
- en complément d'une chirurgie des bases osseuses pour optimiser le résultat esthétique et rétablir une morphologie mentonnière plus harmonieuse dans le nouveau contexte squelettique. Dans ce cas, la génioplastie peut accompagner la chirurgie orthognathique ou être différée pour mieux juger de la nouvelle esthétique faciale.

Le geste chirurgical est adapté à la morphologie du patient. Différents types de génioplasties sont ainsi réalisés dans les classes III : génioplastie de soustraction, avec ou sans repositionnement du fragment...

Une rhinoplastie peut être effectuée pour améliorer l'intégration de la pyramide nasale dans le profil en complément ou non des interventions précédentes.

### *Chirurgie des tissus mous*

Le volume lingual excessif dans certaines classes III impose parfois une glossectomie pour adapter ce volume à l'espace disponible et éviter ou corriger les récurrences. Ce geste, là encore, peut être effectué en complément d'un traitement orthodontique mais aussi d'une chirurgie orthognathique surtout lorsque le recul mandibulaire est important.

## Préparation orthodontique préchirurgicale des classes III

### *Harmonisation transversale des arcades*

Lorsque la correction sagittale ne suffit pas à rétablir la concordance des arcades, une expansion maxillaire doit être réalisée. Elle dépend de l'origine de l'insuffisance maxillaire :

- en cas d'endo-alvéolie, le traitement orthodontique réalise une expansion de l'arcade maxillaire (quad hélix, arcs en expansion...);
- en cas d'endognathie maxillaire, la disjonction peut être effectuée :

- orthodontiquement avant la chirurgie si la suture palatine n'est pas totalement ossifiée,
- par distraction chirurgicale au cours de la préparation orthodontique,
- chirurgicalement lors des ostéotomies sagittales.

L'expansion maxillaire, lorsqu'elle est réalisée pendant la préparation orthodontique, libère de la place facilitant le nivellement de l'arcade maxillaire.

### *Coordination des arcades*

La préparation orthodontique préchirurgicale assure le nivellement et l'harmonisation des arcades ainsi que la normalisation des torques. La concordance des arcades et la qualité de leur engrènement sont contrôlées en cours de préparation sur des modèles.

### *Levée des compensations alvéolaires*

Pour permettre les déplacements squelettiques nécessaires à la correction chirurgicale de la dysmorphose, la préparation orthodontique doit créer un décalage dento-alvéolaire identique au décalage squelettique, en particulier en supprimant les compensations alvéolaires existantes, voire en les surdécompensant.

Si des extractions sont nécessaires, elles porteront le plus souvent sur les deuxième prémolaires mandibulaires et les premières prémolaires maxillaires, respectant ainsi l'impératif de décompensation.

### *Extraction des dents de sagesse mandibulaires*

Cette extraction a lieu le plus souvent un an avant la chirurgie orthognathique pour permettre une ossification de l'alvéole. Sa réalisation au cours de l'intervention expose le chirurgien à un risque de fracture mandibulaire.

### *Traitement orthodontique postchirurgical*

Il assure les finitions orthodontiques et l'intercuspidation. Les tractions intermaxillaires lors du blocage et pendant ces finitions présentent une orientation de classe III.

Le guide antérieur est conforté par des tractions verticales et par le contrôle de l'orientation des incisives.

## Contention

La contention doit être envisagée :

- après la phase orthopédique si le patient n'est pas en denture définitive et que le traitement orthodontique ne peut être commencé ;
- à la fin du traitement orthodontique ou orthodontico-chirurgical.

La contention intermédiaire cherche essentiellement à contrôler la croissance mandibulaire. L'engrènement cuspidien en denture mixte n'assure pas, en effet, un blocage intermaxillaire suffisant. On peut donc utiliser un activateur de classe III en port nocturne ou une plaque palatine avec barrettes de prognathe.

La contention de fin de traitement doit être de longue durée pour prévenir la croissance résiduelle de la mandibule et stabiliser la correction des dystopies.

Différents dispositifs peuvent être envisagés, les plus utilisés étant la plaque palatine avec ou sans barrettes de prognathe et l'arc lingual mandibulaire collé de canine à canine.

L'évolution des dents de sagesse doit être surveillée comme dans toutes les dysmorphoses.

## Biproalvéolies<sup>10</sup>

Les anomalies alvéolaires sagittales, pro- et rétro-alvéolies, contribuent le plus souvent aux malocclusions de classe II et de classe III dont elles constituent une composante importante :

- en présence d'un décalage squelettique, elles réalisent sa compensation alvéolaire ou, au contraire, traduisent le déséquilibre neuromusculaire associé ;
- en l'absence de décalage squelettique, elles sont responsables du décalage occlusal sagittal observé lorsqu'elles concernent la totalité de l'arcade ou de la perturbation des relations antérieures lorsqu'elles sont limitées à ce secteur.

Ainsi, leur prise en charge s'intègre à la thérapeutique de la malocclusion et suit les principes mécaniques et d'ancrage précédemment décrits :

- lors du traitement des classes II division 1 quand il s'agit de proalvéolies supérieures ou de rétro-alvéolies inférieures, associées ou non ;
- lors du traitement des classes II division 2 pour les rétro-alvéolies maxillaires ou les birétro-alvéolies ;

<sup>10</sup> Auteur : Dr Boileau.

- lors du traitement des classes III pour les proalvéolies mandibulaires associées ou non à une rétro-alvéolie maxillaire.  
Seules les biproalvéolies constituent une entité particulière tant sur le plan séméiologique que thérapeutique.

## Définition

Position trop antérieure des arcades alvéolodentaires par rapport aux bases osseuses, la biproalvéolie est caractérisée par une version importante des incisives maxillaires et mandibulaires associée à une biprotrusion labiale.

Elle est le plus souvent la conséquence d'un déséquilibre labiolingual en faveur de la langue.

## Étiologies des biproalvéolies

Les biproalvéolies présentent trois étiologies principales qui sont souvent associées.

### Étiologie héréditaire liée à son caractère ethnique

La biproalvéolie est une caractéristique ethnique fréquemment rencontrée dans les populations africaines, maghrébines, afro-américaines et asiatiques dont les incisives sont normalement plus vestibuloversées que chez les Caucasiens (figures 1.136 et 1.137).

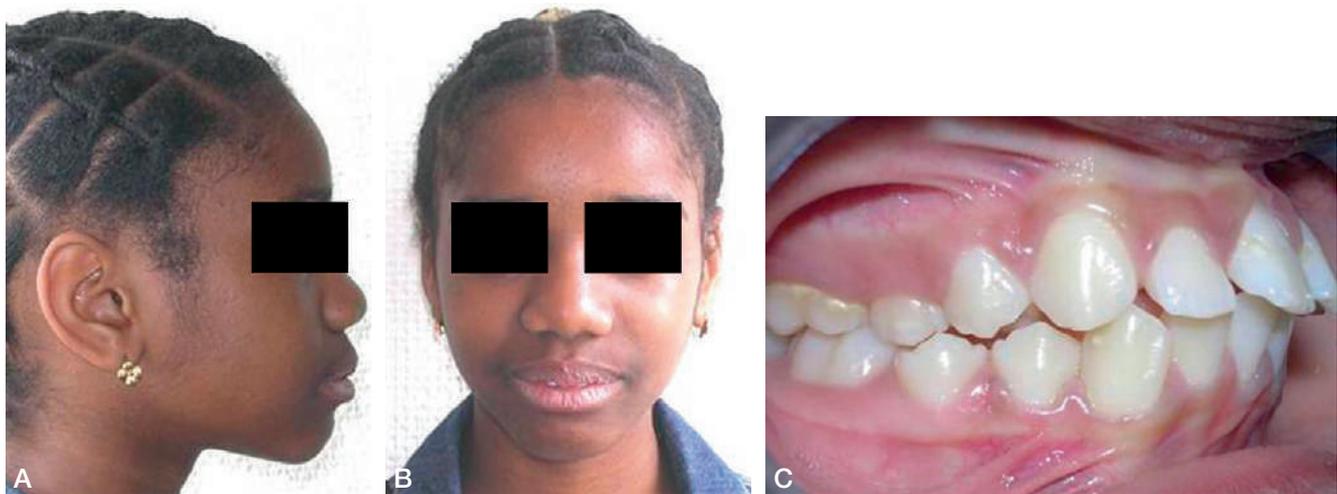


Fig. 1.136

Biproalvéolie chez une jeune patiente mélanoderme.  
A. Vue exobuccale de profil. B. Vue endobuccale latérale.

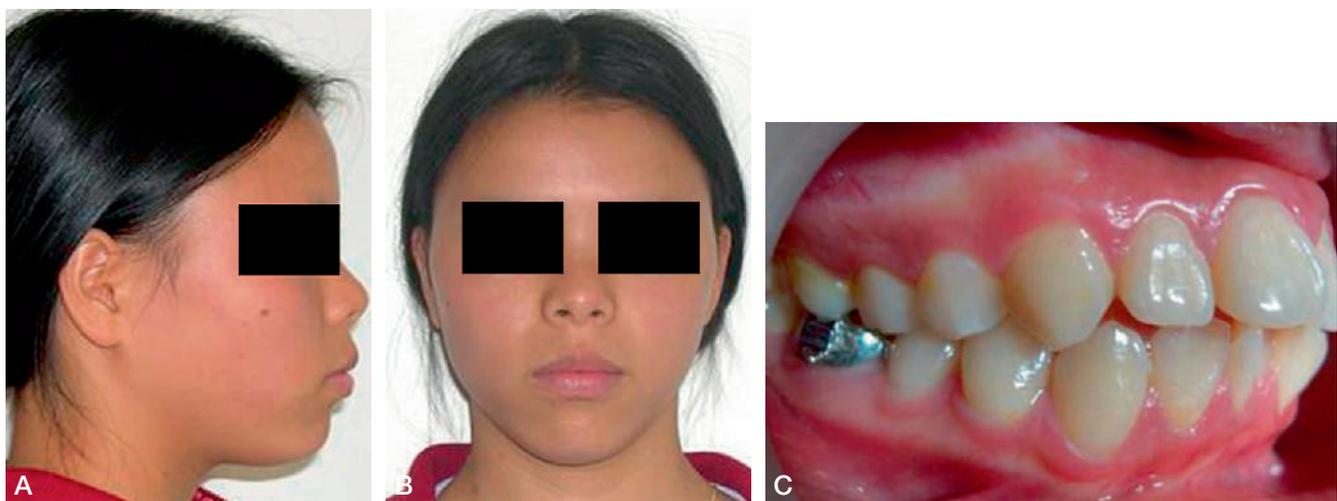


Fig. 1.137

Biproalvéolie chez une jeune Tahitienne.  
A. Vue exobuccale de profil. B. Vue endobuccale latérale.

Cette composante ethnique s'exprime dans un contexte squelettique variable selon les populations (prognathie maxillaire chez les Africains ou rétrognathie maxillaire chez les Japonais, par exemple) et doit systématiquement être intégrée dans le diagnostic et le traitement de la malocclusion. L'utilisation de normes céphalométriques spécifiques de l'ethnie du patient est indispensable pour leur prise en charge [61].

## Déséquilibre labiolingual

Toute cause de rupture de l'équilibre labiolingual entraînant une prédominance des forces linguales peut contribuer à l'apparition d'une biproalvéolie. Ce sont principalement :

- un volume lingual important (macroglossie) ;
- une position trop antérieure de la langue liée à un frein trop court ou à une hypertrophie amygdalienne (cf. plus loin cas clinique 21) ;
- des troubles du comportement lingual fonctionnel de type pulsion antérieure de la langue lors de la déglutition, de la phonation ou de tics de succion linguale ;
- une hypotonie labiale ;
- une inoclusion labiale au repos en relation le plus souvent avec une ventilation buccale.

## Dysharmonie dentomaxillaire

Dans un contexte neuromusculaire prédisposant, la dysharmonie dentomaxillaire peut s'exprimer par une vestibuloversion des incisives qui évite ou minimise les chevauchements.

La biproalvéolie est ainsi considérée comme l'expression d'une dysharmonie dentomaxillaire et l'espace nécessaire à sa correction est alors inclus dans le calcul de la dysharmonie dentomaxillaire totale.

## Séméiologie des biproalvéolies

### Examen clinique exobuccal (figure 1.138)

À l'examen exobuccal, la biproalvéolie se caractérise par une convexité marquée du profil sous-nasal due à la biprochéilie et par une fermeture de l'angle nasolabial (cf. figure 1.136A).

Les tissus mous sont souvent volumineux.

Selon les cas, la biprochéilie est associée ou non à une contraction labiomentonnière pour obtenir la fermeture labiale.

### Examen clinique endobuccal

L'examen endobuccal (figure 1.139) révèle :

- l'inclinaison des procès alvéolaires et la version des incisives ;

- la présence de diastèmes interdentaires ou au contraire un alignement dentaire satisfaisant ou parfois quelques chevauchements en fonction de la taille des dents et de l'importance des troubles fonctionnels ;

- des relations occlusales de classe I le plus souvent mais aussi parfois de classe II ou de classe III lorsque la biproalvéolie est associée à un décalage squelettique ou occlusal.

La palpation des remparts alvéolaires incisifs met en évidence la faible épaisseur des procès alvéolaires autour des racines.

## Examen clinique fonctionnel

Il recherche les causes du déséquilibre musculaire et évalue en particulier le volume, la position et la tonicité de la langue, l'épaisseur et la tonicité des lèvres et analyse les comportements fonctionnels de la langue.

On observe ainsi fréquemment un volume lingual augmenté avec pression excessive de la langue sur les arcades dentaires, une hypotonie labiale et une déglutition atypique.

## Examen céphalométrique (figure 1.140)

Il permet de quantifier la sévérité de la biproalvéolie caractérisée par :

- une augmentation de l'inclinaison des incisives par rapport aux lignes de référence :
  - augmentation des angles I/NA, I/APog, I/ENA-ENP et I/Francfort,
  - augmentation des angles i/NB, i/APog, IMPA ;
- une augmentation de la projection des incisives en avant des lignes de référence :
  - augmentation des distances I to NA, I to APog,
  - augmentation des distances i to NB, i to APog,
  - situation des incisives en avant de l'arc 1 bis de rayon O-ENA dans l'analyse de Sassouni ;
- une forte diminution de l'angle interincisif ;
- une position protrusive des lèvres par rapport aux lignes esthétiques : lèvres en avant des lignes esthétiques de Steiner et de Ricketts et forte diminution de l'angle Z de Merrifield.

L'étude de Keating [62] a montré que, dans sa forme la plus caractéristique, la biproalvéolie chez les Caucasiens est associée à :

- une partie postérieure de la base du crâne courte ;
- un maxillaire long et prognathe ;
- une légère classe II squelettique ;
- une diminution des hauteurs faciales postérieure et antéro-supérieure et une augmentation de la divergence mandibulaire.



**Fig. 1.138**

Photographies exobuccales d'une jeune patiente présentant une biproalvéolie.  
 A. Vue de profil : convexité du profil sous-nasal et biprotrusion labiale. B. Vue de face : fermeture labiale forcée avec contraction labiomentonnière.



**Fig. 1.139**

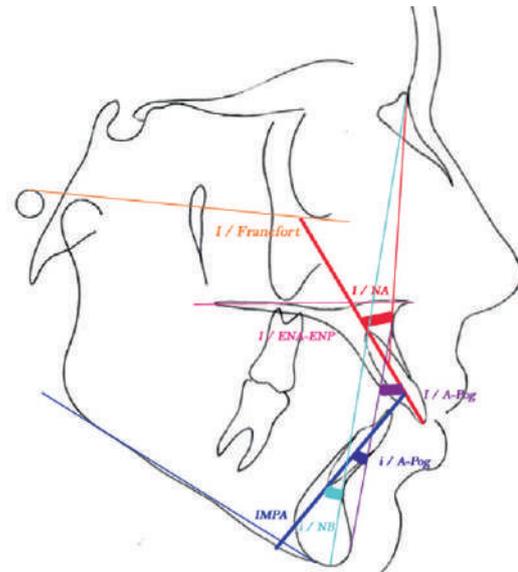
Photographie endobuccale de la patiente de la figure 1.138 : version des incisives maxillaires et mandibulaires.

Bills *et al.* [63] retrouvent dans un échantillon de sujets de diverses ethnies l'augmentation de la divergence mandibulaire. À côté des valeurs augmentées de l'inclinaison des incisives, ils constatent un allongement et une finesse des procès alvéolaires.

## Spécificités du traitement des biproalvéolies

### Critères de décision thérapeutique

Face à une biproalvéolie avec une occlusion de classe I, on peut s'interroger sur la nécessité de traitement. Différents



**Fig. 1.140**

Valeurs céphalométriques angulaires permettant d'apprécier la version des incisives maxillaires (en rouge) et mandibulaires (en bleu).

auteurs [*in* 64] considèrent en effet qu'elle correspond à une situation d'équilibre au sein de l'environnement musculaire du patient, fonction ou non de ses caractéristiques ethniques.

Dans un deuxième temps, lorsque le traitement est décidé il faut déterminer l'importance de la correction à mettre en œuvre.

Plusieurs critères doivent être considérés.

## Esthétique du patient

C'est le principal critère retenu dans les articles et le plus sujet à controverse.

Les conséquences esthétiques de la biproalvéolie sont liées à la protrusion labiale et à la fermeture de l'angle nasolabial qu'elle induit. Elles sont toujours plus marquées en cas d'inocclusion labiale au repos car la contraction musculaire imposée pour la fermeture labiale perturbe l'harmonie et l'esthétique de la région mentonnière (cf. figure 1.138 et 1.141).

Elles dépendent de l'importance de la protrusion labiale et sont difficiles à estimer. L'évaluation esthétique d'un profil ou d'un visage est, en effet, très subjective et délicate. Elle évolue en fonction des goûts personnels mais aussi des modes. Ainsi, actuellement un certain degré de protrusion labiale est apprécié dans les populations caucasiennes mais, pour Léonardi *et al.* [64], dans de nombreuses cultures, la biprotrusion labiale excessive est négativement appréciée et conduit à une demande de traitement.

Deux éléments compliquent l'évaluation esthétique de la biproalvéolie pour l'orthodontiste :

- l'âge du patient : chez un enfant, il est difficile d'évaluer le degré d'aplatissement normal du profil au cours de la croissance et par suite d'imaginer le devenir du profil à l'âge adulte ;
- la composante ethnique de la biproalvéolie : il est difficile de connaître et d'apprécier les critères esthétiques de populations différentes de la sienne. L'opinion du patient et de son entourage est alors essentielle. De plus, pour les patients immigrés, une volonté « d'intégration » ou au contraire d'affirmation de leurs origines peut interférer dans leur choix.

Une réflexion commune doit être menée avec le patient et son entourage afin de l'éclairer au mieux sur les effets de la thérapeutique et le bénéfice éventuel retiré.

La réduction de la biproalvéolie nécessite une rétraction des incisives importante imposant le plus souvent, excepté en cas de présence de diastèmes, des extractions de prémolaires (cas clinique 20).

Les nombreuses études de l'impact de la rétraction incisive sur la position des lèvres conduisent à des résultats contradictoires, certains auteurs observent une corrélation étroite entre la rétraction incisive et le recul labial, d'autres constatent que les lèvres ne suivent pas systématiquement le déplacement incisif [64].

L'épaisseur des lèvres et leur tonicité, l'absence de systématisation de la posture labiale sur la téléradiographie, la croissance résiduelle et les populations étudiées expliquent cette variabilité.

La revue systématique de la littérature de Léonardi *et al.* [64] sur les effets à court terme des extractions chez des sujets en fin de croissance conclut que :

- après extraction des quatre premières prémolaires, le recul de la lèvre supérieure varie de 2 à 3,2 mm et celui de la lèvre inférieure de 2 à 4,5 mm avec une ouverture significative de l'angle nasolabial ;
- un certain degré de protrusion labiale persiste le plus souvent excluant le risque d'apparition d'un profil creux en fin de traitement.

Les ratios des déplacements tissus mous/tissus durs varient dans les études analysées entre :

- 1/1,2 et 1/1,4 pour la lèvre inférieure ;
- 1/1,75 et 1/2,2 pour la lèvre supérieure.

Ces valeurs corroborent les données habituellement retenues : la lèvre inférieure suit presque totalement le recul des incisives, alors que la lèvre supérieure ne recule environ que de la moitié du déplacement dentaire.

Ce critère esthétique doit dans tous les cas être pondéré en fonction des contextes fonctionnel et parodontal qui sont essentiels à la pérennité du résultat thérapeutique.

## Critères fonctionnels

Deux éléments principaux entrent en jeu : le déséquilibre labiolingual et la fermeture labiale.

### Déséquilibre labiolingual

Quasi toujours présent dans les biproalvéolies, il doit être soigneusement évalué avant toute décision thérapeutique et surtout avant toute extraction selon deux critères :

- son importance : certains cas de biproalvéolies présentent des anomalies linguales majeures susceptibles de s'opposer au recul incisif et à la fermeture des espaces d'extraction ou de provoquer une récurrence ;
- ses possibilités d'adaptation : les anomalies de comportement fonctionnel sont en général plus faciles à corriger que celles au repos ou que surtout les anomalies de volume.

Toute décision de rétraction incisive doit être précédée d'une prise en charge des anomalies musculaires associées.

Dans les cas de déséquilibre labiolingual majeur s'exprimant par une biproalvéolie avec diastèmes, il est souhaitable, si des extractions sont envisagées, d'effectuer le traitement en deux étapes. La fermeture des diastèmes par rétraction des incisives dans un premier temps permet d'évaluer l'impact esthétique qui est parfois suffisant et surtout de tester les capacités d'adaptation de la langue à la réduction de son environnement en observant la stabilité de ces premiers résultats. La décision de poursuivre le traitement avec des extractions éventuelles ne doit être prise qu'à la lueur de ces deux résultats. La deuxième partie du traitement est rare en raison du risque de dépassement des capacités adaptatives de la langue et de l'amélioration esthétique obtenue (cas clinique 21).

## Cas clinique 20

### Traitement orthodontique d'une biproalvéolie avec extraction des quatre premières prémolaires

G.H. est un jeune garçon de 11 ans présentant une biproalvéolie et une occlusion de classe I. Sur le plan fonctionnel, il présente un tic de succion linguale. Au repos, l'occlusion labiale ne peut être obtenue sans contraction musculaire.

Un traitement orthodontique avec extraction des quatre premières prémolaires permet de repositionner les incisives entraînant une normalisation du profil et une occlusion labiale sans effort.



## Cas clinique 20

### Traitement orthodontique d'une biproalvéolie avec extraction des quatre premières prémolaires (suite)



Fig. 1.142

Documents de fin de traitement.  
A et B. Vues exobuccales montrant la réduction de la biprochilie et la fermeture labiale non forcée.  
C à E. Vues endobuccales : occlusion de classe I et recouvrement normal.  
F. Téléradiographie de profil : réduction de la biproalvéolie et normalisation de l'angle interincisif.  
G. Radiographie panoramique : parallélisme des axes dentaires et possibilité d'évolution des dents de sagesse.



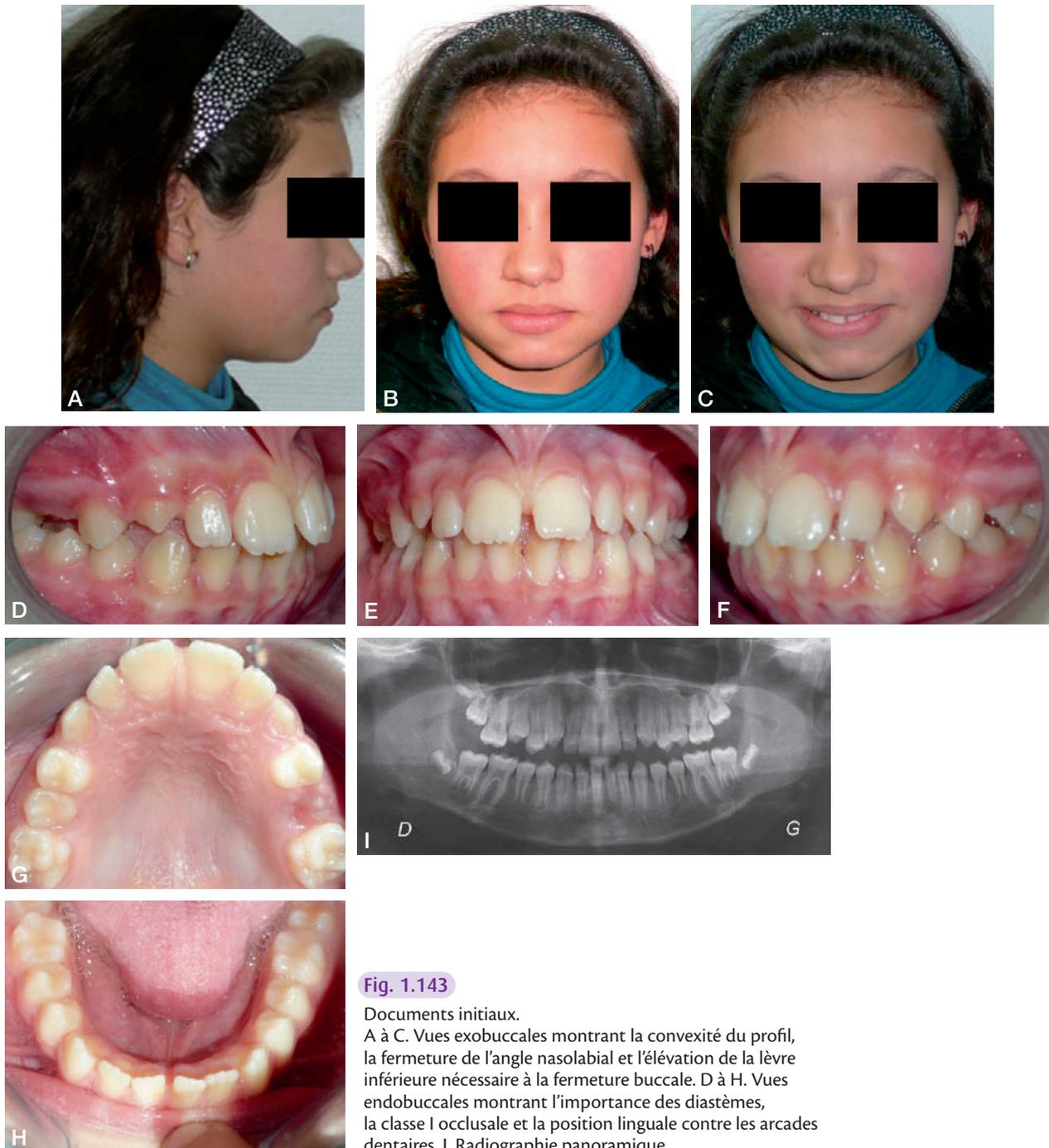
## Cas clinique 21

### Traitement orthodontique sans extractions d'une biproalvéolie

Cas traité par le Dr Al Husini dans le cadre du DUO Bordeaux

A.C. est une jeune patiente de 12 ans présentant une biproalvéolie avec de nombreux diastèmes dans une occlusion de classe I. Cette biproalvéolie est liée à un déséquilibre labiolingual sévère avec position trop antérieure de la langue au repos et propulsion linguale lors des fonctions.

Le traitement a consisté à fermer les diastèmes en maintenant l'ancrage postérieur. Cette rétraction incisive a permis de corriger les axes incisifs et d'améliorer le profil.



**Fig. 1.143**

Documents initiaux.

A à C. Vues exobuccales montrant la convexité du profil, la fermeture de l'angle nasolabial et l'élévation de la lèvre inférieure nécessaire à la fermeture buccale. D à H. Vues endobuccales montrant l'importance des diastèmes, la classe I occlusale et la position linguale contre les arcades dentaires. I. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 21

## Traitement orthodontique sans extractions d'une biproalvéolie (suite)

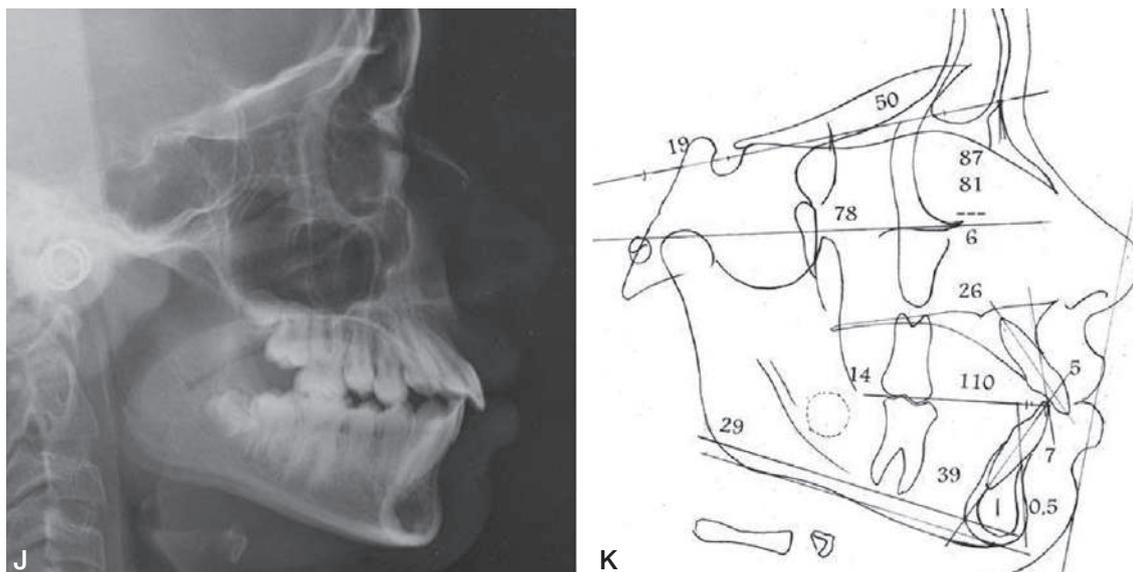


Fig. 1.143

(suite)

J. Téléradiographie de profil. K. Radiographie panoramique.



Fig. 1.144

Documents de fin de traitement.

A à C. Vues exobuccales montrant la correction du profil. D à F. Vues endobuccales : occlusion de classe I et fermeture des espaces.

Cas clinique 21

Traitement orthodontique sans extractions d'une biproalvéolie (suite)

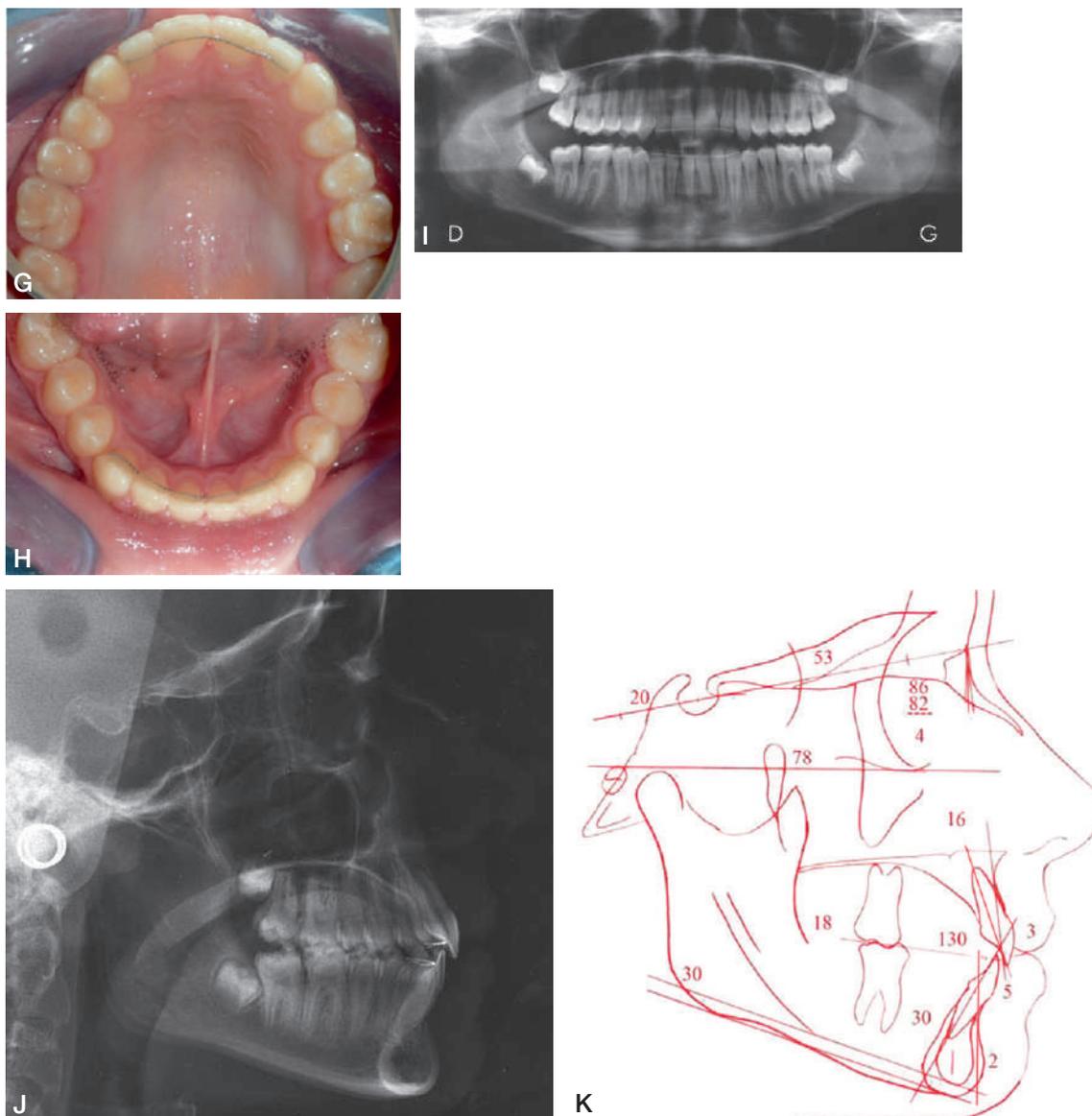


Fig. 1.144

(suite)

G et H. Vues occlusales des arcades : fermeture des diastèmes et contention par fils collés. I. Radiographie panoramique. J et K. Téléradiographie de profil et tracé céphalométrique : normalisation de l'angle interincisif.

### Fermeture labiale

Lorsque la biproalvéolie contribue à l'impossibilité d'obtenir une occlusion labiale non forcée, elle doit être réduite en raison des conséquences négatives sur :

- l'esthétique, comme indiqué précédemment, car la contraction mentonnière entraîne un aplatissement disgracieux des téguments du menton (*cf.* figure 1.138) ;
- la ventilation : l'inocclusion labiale favorise la ventilation buccale ;
- la croissance : la rupture de la sangle musculaire antérieure contribue à favoriser le développement vertical excessif de la face antérieure ;
- le parodonte et la muqueuse buccale : on observe plus fréquemment une inflammation de la gencive incisive.

### Critères parodontaux

En cas de biproalvéolie sévère, l'inclinaison des incisives entraîne lors de la mastication une sollicitation plus importante de leurs tissus de soutien par les forces occlusales qui ne s'exercent plus selon le grand axe de la dent. À long terme, on peut ainsi observer des atteintes parodontales au niveau de ces procès alvéolaires initialement fins.

### Gestion du traitement

Trois éléments essentiels sont à prendre en compte lors de ces traitements.

#### Correction des troubles fonctionnels

Elle doit être obtenue avant la rétraction incisive afin d'éviter :

- une perte d'ancrage excessive ;
- des mouvements de va-et-vient susceptibles de favoriser les résorptions radiculaires.

Elle doit aussi être contrôlée tout au long du traitement et de la contention. La persistance ou la réapparition d'un déséquilibre fonctionnel constitue le principal facteur de récurrence de ces traitements.

#### Gestion de l'ancrage postérieur

Dans cette malocclusion, la rétraction des incisives est l'objectif principal du traitement. Son importance conditionne l'ancrage molaire. L'espace disponible lié aux diastèmes initiaux ou aux extractions doit dans la majorité des cas être fermé sans dérive mésiale des dents postérieures. L'ancrage molaire intra-arcade est donc maximal le plus souvent et nécessite la mise en œuvre de moyens permettant sa conservation :

- préparation d'ancrage ;

- dispositifs extra-oraux pour la rétraction des dents antérieures afin de ne pas solliciter les molaires ;
- ancrages temporaires de type minivis...

### Rétraction des incisives

La rétraction des incisives est obtenue par un mouvement de linguoversion. C'est une modification d'inclinaison de l'ensemble du procès alvéolaire. Les corticales alvéolaires surtout chez les patients hyperdivergents sont, pour certains auteurs, un facteur limitant la correction de la biproalvéolie et par suite de la biprochémie. Dans ces symphyses fines et étirées, tant maxillaires que mandibulaires, il n'est pas souhaitable de créer une forte angulation entre l'axe dentaire et l'axe du procès alvéolaire.

La linguoversion des incisives s'accompagne d'une égression relative de ces dents qui conduit à une augmentation importante du recouvrement. Il est donc nécessaire de contrôler lors de cette phase le déplacement vertical des incisives en imposant une composante d'ingression aux forces de rétraction.

### Contention

Elle est indispensable pour éviter la réouverture des espaces. Des fils collés sont recommandés pour assurer une contention constante. Mais, c'est la normalisation de l'équilibre labiolingual qui permet d'assurer la pérennité des résultats obtenus.

## Conclusion

Ces différentes anomalies sagittales représentent la majorité des dysmorphoses et malocclusions traitées en orthodontie dento-faciale.

Quelle que soit leur forme, leur prise en charge nécessite :

- la correction des anomalies fonctionnelles associées ;
- la prise en compte et, si possible, le contrôle de la croissance résiduelle ;
- la quantification précise et la gestion biomécanique des déplacements dentaires nécessaires.

Même si pour des raisons didactiques elles sont classées en troubles de la dimension sagittale, dimension qui semble dominer leur tableau clinique, elles demeurent des anomalies tridimensionnelles. Les atteintes transversales et verticales associées jouent un rôle important dans l'étiopathogénie de ces dysmorphoses. La correction et le contrôle des dimensions transversale et verticale sont essentiels dans leur thérapeutique.

## Références

- [1] Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899 ; 41 : 248-57.
- [2] Patti A. Traitement des classes II de la prévention à la chirurgie. Paris : Quintessence International ; 2010.
- [3] Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Tome 1. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2011.
- [4] Kolf J. Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris). Orthopédie dento-faciale, 23-472-E-10. 2006.
- [5] Lejoyeux E, Flageul F. Classe II. Propositions thérapeutiques. Situations critiques. Paris : Quintessence international ; 2011.
- [6] Boileau MJ. Caractéristiques musculaires dans les différentes dysmorphoses. *Orthod Fr* 1992 ; 63, 1 : 119-26 et 129-57.
- [7] 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.
- [8] Lautrou A, Salvadori A. Croissance et thérapeutique, orthopédie ou orthodontie : que choisir ? *Orthod Fr* 2000 ; 71, 4 : 325-34.
- [9] De Vincenzo J. Changes in mandibular length before, during and after successful orthopedic correction of class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991 ; 99 : 241-57.
- [10] Tulloch JFC, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effects of early intervention on skeletal pattern in class II malocclusion : a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997 ; 111 : 391-400.
- [11] Tulloch JFC, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997 ; 111 : 532-42.
- [12] Tulloch JFC, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early class II treatment : progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998 ; 113 : 62-72.
- [13] Tulloch JFC, Proffit WR, Phillips C. Preadolescent class II problems : treat now or wait. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002 ; 121 : 560-2.
- [14] Tulloch JFC, Proffit WR. Outcomes in a two-phase randomized clinical trial of early class II treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004 ; 125 : 657-67.
- [15] Proffit WR. Preadolescent class II problems : treat now or wait ? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002 ; 121, 6 : 560-2.
- [16] O'Brien K et al. Effectiveness of treatment for class II malocclusion with the Herbst or Twin block appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003 ; 124 : 128-37.
- [17] O'Brien K et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin block appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003 ; 124 : 234-43.
- [18] O'Brien K. Is early treatment for class II effective ? Results from a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006 ; 129 : S64-S65.
- [19] Pancherz H. The effects, limitations and long term dento-facial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod* 1997 ; 3 : 232-43.
- [20] Philippe J. La thérapeutique fonctionnelle et le traitement de la rétromandibule. *Rev Orthop Dento Faciale* 2007 ; 41, 2 : 231-5.
- [21] Darendeliler A. Validité des études randomisées pour l'évaluation des résultats des traitements de classe II. *Orthod Fr* 2007 ; 78 : 303-15.
- [22] Lautrou A. Orthodontie, stabilité, récurrence. *Orthod Fr* 2000 ; 71, 2 : 117-25.
- [23] Bacetti T. Malocclusions de classe II : bien choisir le moment du traitement pour optimiser l'effet orthopédique des appareils fonctionnels. *Orthod Fr* 2010 ; 81 : 279-86.
- [24] Chauvois A, Fournier M, Girardin F. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Vanves : Éditions SID ; 1991, 232 p.
- [25] Soulet A. Éducation neuro-musculaires des fonctions oro-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale* 1989 ; 2 : 135-75.
- [26] Salvadori A. Interception des malocclusions de la classe II d'Angle. *Rev Orthop Dento Faciale* 1987 ; 21 : 217-33.
- [27] Chabre C. De l'association force extra-orale et activateur dans le traitement des classes II. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992 ; 26 : 165-86.
- [28] Lautrou A. Activateur et force extra-orale à charnière. *Rev Orthop Dento Faciale* 1993 ; 27 : 377-80.
- [29] Canal P, Goudot P. Dysmorphies maxillo-mandibulaires. Traitement orthodontico-chirurgical. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2012.
- [30] Garcia C, Brunel JM. Nouveau protocole pour la chirurgie des classes II hyperdivergentes : innovation ou rupture avec un tabou ? *International Orthod* 2009 ; 7 : 115-42.
- [31] Peck S, Peck L, Kataja M. Class II division 2 malocclusion : an heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod* 1998 ; 68 : 9-20.
- [32] Darque J. La classe II division 2. *Rev Orthop Dento Faciale* 1974 ; 8 : 5-57.
- [33] Frapier L, Massif L, Gonzales J, Canal P. Classe II division 2. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris). Orthopédie dentofaciale, 23-472-E50. 2010.
- [34] Martin M. Stratégie thérapeutique dans les classes II, division 2 chez l'adolescent. *International Orthod* 2007 ; 4 : 16-50.
- [35] Parielle B. Séméiologie des classes II division 2. *Rev Orthop Dento Fac* 1999 ; 33 : 517-32.
- [36] Bresniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod* 2002 ; 72, 3 : 251-7.
- [37] Boileau MJ, Bardinet E, Dorignac D. La musculature des classes II, division 2. *Rev Orthop Dento Faciale* 1999 ; 33 : 497-513.
- [38] Frapier L, Massif L. La classe II, 2 dans tous ses états. *International Orthod* 2007 ; 5 : 143-62.
- [39] Basdra EK, Kiokpasoglou, Stellzig A. The class II division 2 craniofacial type is associated with numerous congenital tooth anomalies. *Eur J Orthod* 2000 ; 22 : 529-35.
- [40] Ortial JP. Les traitements de la classe II, division 2, de l'adolescent, avec ou sans extractions de prémolaires. *Rev Orthop Dento Faciale* 1999 ; 33 : 557-79.
- [41] Dunglas C, Lautrou A. Classe II, division 2 et croissance. *Rev Orthop Dento Faciale* 1999 ; 33 : 483-95.
- [42] Jolivet C, Nguyen Kim K, Teston C, Jolivet C. Justifications fonctionnelles et posturales des thérapeutiques des classes II division 2. *International Orthod* 2007 ; 4 : 51-62.
- [43] Cannoni P, Salvadori A. Traitement précoce des classes II, division 2. *Rev Orthop Dento Faciale* 1999 ; 33 : 537-55.
- [44] Philippe J. La supraclusion incisive et ses traitements. Paris : Éditions SID ; 1995, 96 p.
- [45] Labarrère H. Le contrôle de la dimension verticale en technique de Root. 2<sup>e</sup> partie : les classes II. *Orthod Fr* 2005 ; 76, 1 : 27-65.
- [46] Brunel JM, Garcia C. Synergie orthodontico-chirurgicale. *International Orthod* 2006 ; 4 : 155-97.
- [47] Canal P, Vi Fane B, Garrec P. Le traitement des classes II, division 2, chez l'adulte. *Rev Orthop Dento Faciale* 1999 ; 33 : 581-94.
- [48] Kokich V. L'évaluation de l'effet d'une augmentation chirurgicale de la hauteur faciale. *Orthod Fr* 1989 ; 60, 3 : 1061-7.
- [49] Raymond JL. Finalité fonctionnelle et occlusale du traitement orthopédique de classe III. *Rev Orthop Dento Fac* 2003 ; 37 : 285-303.

- [50] Le Gall M, Philip C, Salvadori A. Traitement précoce des classes III. *Orthod Fr* 2011 ; 82, 3 : 241-52.
- [51] Vesse M. Classes III squelettiques. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Odontologie–Stomatologie, 23-472-G-10*. 1999 : 18 p.
- [52] Toffol LD, Pavoni C, Bacetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in class III malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod* 2008 ; 78, 3 : 561-73.
- [53] Turley PK. Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod* 1988 ; 22, 5 : 314-25.
- [54] Raymond JL. Justification occlusale du traitement précoce de la classe III. *Orthod Fr* 2006 ; 77 : 207-12.
- [55] Raberin M, Morgon L, Gay Brevet K. Facteurs décisionnels dans les traitements précoces des classes III squelettiques. *Orthod Fr* 2007 ; 78 : 101-12.
- [56] Delaire J. Maxillary development revisited : relevance to the orthopaedic treatment of class III malocclusions. *Eur J Orthod* 1997 ; 19, 3 : 289-311.
- [57] Chiche-Uzan L, Legall M, Salvadori A. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Orthopédie dento-faciale, 23-493-A-10*.
- [58] Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, DeClerck HJ, Tullock JFC. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2010 ; 137 : 274-84.
- [59] Labarrère H. Le contrôle de la dimension verticale en technique de Root. 1<sup>re</sup> partie : les classes I et les classes III. *Orthod Fr* 2004 ; 75 : 59-79.
- [60] Casteigt J. Symbiose chirurgico-orthodontique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Odontologie, 23-499-A-10*. 1997 : 8 p.
- [61] Richardson ER. Atlas of craniofacial growth in Americans of African descent. Vol. 26, Craniofacial growth series. Ann Arbor, Michigan : University of Michigan ; 1991.
- [62] Keating PJ. Bimaxillary protrusion in the Caucasian : a cephalometric study of the morphological features. *Br J Orthod* 1985 ; 12 : 193-201.
- [63] Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion : traits and orthodontic correction. *Angle Orthod* 2005 ; 75 ; 3 : 333-9.
- [64] Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, Barbato E. Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. *Angle Orthod* 2010 ; 80, 1 : 211-6.



# Anomalies verticales

Marie-José Boileau  
Maud Sampeur

## PLAN DU CHAPITRE

Terminologie des anomalies verticales	132
Mécanismes étiopathogéniques	132
Sémiologie des anomalies verticales	135
Évolution des anomalies verticales	143
Thérapeutique des anomalies verticales	143
Conclusion	160

La dimension verticale est une composante essentielle des dysmorphoses, étroitement liée aux phénomènes de croissance et au contexte musculaire du sujet. Quand elle est perturbée, elle aggrave le préjudice esthétique de la dysmorphose et complique son traitement. Ainsi, sa gestion (cf. chapitre 1) est un élément primordial dans le traitement des anomalies sagittales dont elle conditionne le succès esthétique et fonctionnel ainsi que la stabilité.

Les anomalies verticales squelettiques ont peu de thérapies orthopédiques spécifiques. L'action thérapeutique est limitée et repose sur la prévention des facteurs susceptibles d'aggraver un type de croissance défavorable et le contrôle des déplacements dentaires verticaux. Dans les cas extrêmes, le préjudice esthétique et fonctionnel peut imposer une correction chirurgicale.

Le traitement des anomalies alvéolaires verticales, compensations ou non des dysmorphoses squelettiques, respecte les mêmes objectifs fonctionnels et esthétiques. Béances et supraclusions perturbent en effet l'occlusion dynamique par insuffisance ou excès de guide incisif et peuvent induire des dysfonctions articulaires. Elles sont, de plus, la conséquence mais aussi parfois la cause de dysfonctions labiales et linguales qui devront être prises en charge. Enfin, l'exposition des incisives reste un élément clé de l'esthétique du sourire.

## Terminologie des anomalies verticales [1]

### Anomalies squelettiques

Les termes utilisés pour définir les troubles squelettiques verticaux sont nombreux et reposent sur un des signes de ces anomalies.

Ainsi, les notions d'**excès vertical antérieur** ou d'**insuffisance verticale antérieure** de Muller font référence au déséquilibre entre la face antérieure et la face postérieure en terme de hauteur, alors que les notions d'**hyperdivergence** ou d'**hypodivergence** utilisées par Schudy définissent ce déséquilibre plutôt par une approche angulaire : inclinaison du plan mandibulaire par rapport à la base du crâne.

Les expressions **long face syndrom** et **short face syndrom** d'Opdebeck caractérisent le développement vertical antérieur de la face, même si sa classification affine le diagnostic vertical par des sous-types prenant en compte d'autres éléments :

- la hauteur du ramus ;
- l'angle du plan mandibulaire ;

- l'indice de proportion faciale (IPF) : différence entre les pourcentages de la hauteur faciale antérieure totale représentés par la hauteur faciale antérieure inférieure et par la hauteur faciale antérieure supérieure ; sa valeur normale est de 10 ;
- la hauteur alvéolaire maxillaire postérieure.

Les termes dolicho-, méso- et brachy-facial employés par Ricketts sont empruntés à l'anthropologie où ils traduisent l'équilibre ou les déséquilibres entre les dimensions verticales et transversales de la face.

Nous utiliserons dans ce chapitre principalement la terminologie de Schudy.

Les notions de **rotations antérieure** ou **postérieure** décrivent l'évolution de la dimension verticale entre deux instants. Elles ne doivent pas se substituer à celles d'hyper- ou d'hypodivergence n'étant ni synonymes ni systématiquement cliniquement associées.

### Anomalies alvéolaires

Les termes d'**infra-alvéolie** et de **supra-alvéolie** qui caractérisent une insuffisance ou un excès de développement vertical des zones alvéolaires sont peu utilisés.

Les anomalies alvéolaires sont le plus souvent décrites par leur conséquence occlusale sur la quantité de recouvrement : **infraclusion** et **supraclusion** désignant, en effet, l'insuffisance ou l'excès de recouvrement. Mais la participation des procès alvéolaires maxillaire et mandibulaire à cette anomalie du recouvrement doit être recherchée pour la prise en charge thérapeutique revenant ainsi aux notions d'infra- et de supra-alvéolie.

### Mécanismes étiopathogéniques

Les anomalies verticales peuvent avoir une origine héréditaire, congénitale ou acquise. Leur développement est étroitement lié à un déséquilibre de croissance sous l'influence des différents facteurs impliqués dans son contrôle.

### Croissance et développement des anomalies verticales

#### Anomalies squelettiques

La croissance des différents éléments craniofaciaux joue un rôle prépondérant dans l'établissement des anomalies verticales squelettiques.

Schudy [in 2, 3] a montré l'importance de l'équilibre de croissance dans le sens vertical entre la face postérieure et la face antérieure (figure 2.1).

Lorsque la face antérieure grandit davantage que la face postérieure, la mandibule effectue une rotation en bas et en arrière, augmentant la hauteur faciale antérieure et entraînant le menton vers le bas et l'arrière. À l'opposé, lorsque la face postérieure grandit plus que la face antérieure, la mandibule effectue une rotation antérieure.

Sans reprendre la description des phénomènes de croissance (cf. tome 1, chapitre 1), l'analyse des différents composants de cet équilibre permet de mieux comprendre les mécanismes étiopathogéniques des anomalies verticales et par suite les possibilités thérapeutiques.

**Au niveau de la face postérieure**, l'influence du contrôle génétique est prépondérante, même si certains facteurs fonctionnels peuvent intervenir.

**La position et le déplacement de la cavité glénoïde** sont liés à :

- la flexion de la base du crâne et sa longueur postérieure en relation notamment avec l'activité de la synchondrose sphéno-occipitale. Même si l'action des facteurs fonctionnels reste limitée, le mode de ventilation et la posture céphalique pourraient influencer cette croissance,
- l'activité suturale péritemporale et un remodelage interne ;

La cavité glénoïde occupe, par rapport à la selle turcique, une position haute chez l'hyperdivergent et basse chez l'hy-

podivergent contribuant ainsi aux variations de la hauteur faciale postérieure.

**Les hauteurs condylienne et ramale** dépendent essentiellement de la croissance condylienne et des phénomènes de remodelage qui lui sont associés. La quantité de croissance condylienne (faible dans les rotations postérieures et forte dans les rotations antérieures) est aussi sous contrôle génétique. Des facteurs mécaniques comme les contraintes qui s'exercent sur l'articulation temporomandibulaire (ATM) en fonction de la biomécanique du système stomatognathique peuvent intervenir sur sa direction.

L'action thérapeutique reste cependant à ce niveau limitée.

**À l'opposé, la face antérieure** est beaucoup plus sensible aux facteurs mécaniques.

**La croissance verticale de la face supérieure** résulte de l'activité des sutures craniofaciales et intrafaciales à laquelle s'ajoutent les phénomènes d'apposition-résorption. Tous deux sont sensibles aux facteurs mécaniques fonctionnels.

**La croissance alvéolaire des secteurs latéraux et les égressions molaires** dépendent des forces occlusales et des forces verticales thérapeutiques exercées sur les dents. C'est la principale zone d'action dans les traitements des anomalies squelettiques verticales par excès.

La croissance faciale s'accompagne, comme l'a montré Bjork, de phénomènes de rotations, tant maxillaire que mandibulaire, plus ou moins importants et partiellement masqués, surtout au maxillaire, par les remodelages périostés.

L'intensité de la rotation maxillaire est inférieure à celle de la rotation mandibulaire.

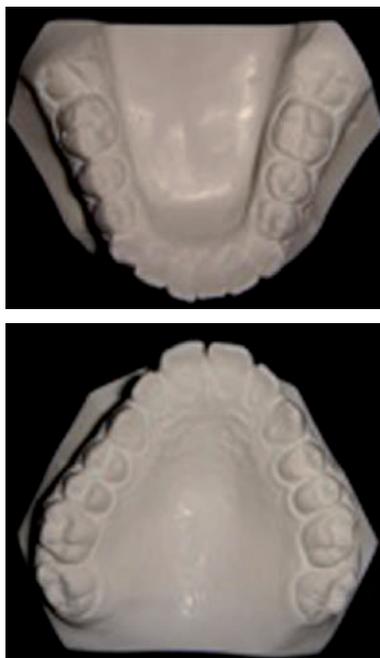
Lorsque ces rotations sont de sens opposé, elles modifient les relations squelettiques verticales augmentant (rotations maxillaire antérieure et mandibulaire postérieure) ou diminuant (rotations maxillaire postérieure et mandibulaire antérieure) la divergence squelettique.

## Anomalies du recouvrement

La croissance alvéolaire verticale antérieure n'intervient pas dans l'établissement des dimensions verticales squelettiques. Elle contribue aux anomalies du recouvrement observées, compensant ou non les anomalies squelettiques.

Chez l'hyperdivergent, on observe, lorsque les comportements fonctionnels le permettent, une égression incisive et une croissance alvéolaire compensatrice, surtout au niveau mandibulaire où la hauteur alvéolaire antérieure est augmentée.

Chez l'hypodivergent, l'insuffisance de hauteur antérieure conduit le plus souvent à une supraclusion, les incisives n'ayant pas la place d'évoluer sans se croiser [4].



**Fig. 2.1**

Schéma de l'équilibre de croissance entre la face antérieure et la face postérieure selon Schudy [3].

L'égression incisive est physiologiquement contrôlée par l'affrontement des incisives lors de la position de bout à bout en propulsion et, à un degré moindre, par le contact de l'incisive maxillaire sur la lèvre inférieure [4].

Lorsque ces contacts sont insuffisants, les incisives s'égressent induisant, surtout chez l'hypodivergent, une supraclusion.

À l'opposé, toute interposition entre les incisives (langue, doigt, objet...) limite ou stoppe la croissance alvéolaire et l'égression physiologique entraînant une infraclusion ou une béance.

## Étiologies

Ces mécanismes étiopathogéniques des anomalies verticales montrent que leurs principales causes sont :

- héréditaires et congénitales ;
- fonctionnelles ;
- iatrogènes.

Elles concernent les zones de croissance, particulièrement l'ATM, la musculature ou les éléments dentaires.

## Hérédité

Les diverses études soulignent une forte influence de l'hérédité sur les dimensions verticales squelettiques. Pour Hunter [in 1], cette influence est nettement supérieure à celle exercée sur le sens sagittal.

La transmission des dimensions mandibulaires est plus forte entre le père et l'enfant, alors que celle de la hauteur faciale antérieure est plus forte entre la mère et l'enfant, mais il est cependant difficile de déduire les dimensions faciales d'un patient de celles observées chez ses parents.

L'hérédité n'affecte pas que les dimensions squelettiques. Il existe une certaine transmission des caractéristiques musculaires, comme la tonicité ou des comportements neuromusculaires.

De plus, des caractéristiques dentaires favorisant la supraclusion incisive auraient également une origine héréditaire : coudure coronaradiculaire, cingulum effacé, microdentie, etc. [in 1].

## Atteintes condyliennes

Congénitale ou acquise, toute atteinte de l'ATM qui implique le cartilage condylien et limite sa croissance conduit au développement ou à l'aggravation d'une hyperdivergence mandibulaire par postérorotation.

Ce sont principalement les syndromes du premier arc, les fractures condyliennes, les arthrites juvéniles rhumatoïdes et les autres troubles dégénératifs de l'ATM. Une

augmentation suspecte de la divergence mandibulaire au cours de la croissance peut être un signe d'appel pour le diagnostic des diverses arthrites de l'ATM.

## Caractéristiques musculaires et troubles fonctionnels

### *Muscles masticateurs et muscles abaisseurs de la mandibule*

Les caractéristiques anatomiques et physiologiques de ces deux groupes musculaires sont étroitement liées au développement vertical de la face qu'ils conditionnent en partie.

**Chez les hypodivergents**, les muscles élévateurs sont volumineux et développent une activité importante.

Leur insertion antérieure sur la mandibule leur permet de contrôler la croissance alvéolaire postérieure et contribue à décharger l'ATM favorisant la croissance verticale du condyle [5, 6].

En fin de croissance, les hypodivergents présentent des forces occlusales beaucoup plus élevées qui participent efficacement au contrôle vertical.

**À l'opposé, les hyperdivergents** possèdent une musculature élévatrice moins développée et moins active dont l'insertion postérieure n'autorise pas un bon contrôle sur la croissance alvéolaire postérieure. De plus, leurs muscles sus-hyoïdiens développent une activité plus importante [in 6].

### *Ventilation*

La ventilation buccale est un des principaux facteurs étiologiques des hyperdivergences mandibulaires.

Elle favorise la croissance verticale antérieure et la postéro-rotation mandibulaire par :

- la traction des tissus mous due à l'adaptation de la posture céphalique (extension) ;
- la rupture de l'action verticale de la sangle labiale ;
- une égression molaire supplémentaire en relation avec l'abaissement de la mandibule.

### *Langue*

Elle contribue au développement des anomalies squelettiques verticales mais surtout aux troubles de l'occlusion incisive.

### **Pulsion linguale antérieure**

Elle est quasi constante dans les béances antérieures. Pour d'Almeida [in 6], elle peut être :

- primaire, en relation avec une macroglossie, un frein lingual court ou une hypertrophie amygdalienne et est alors à l'origine de la béance observée ;

- secondaire, représentant un comportement adaptatif face à une béance due à une parafonction, de type succion digitale par exemple, ou à une croissance verticale excessive.

Pour Pedrazzi [7], le risque de voir se développer un excès vertical antérieur face à une pulsion linguale lors de la déglutition est d'autant plus important que la contraction des masséters est faible lors de cette fonction.

### Interposition latérale de la langue

À l'opposé, l'interposition de la langue latéralement lors de la déglutition ou parfois au repos limite la croissance alvéolaire postérieure favorisant la supraclusion incisive.

### Lèvres

Pour Philippe [4], seule la lèvre inférieure peut intervenir dans le contrôle vertical des incisives.

Le bord libre de l'incisive maxillaire appuie normalement sur la face interne de la lèvre inférieure qui participe ainsi, en se contractant et en s'élevant lors des fonctions, au contrôle de son égression.

L'absence de ce contrôle est un facteur favorisant la supraclusion incisive, surtout si la lèvre inférieure tend à linguoverser l'incisive maxillaire (cf. p. 74).

### Parafonctions

**Les habitudes de succion d'un doigt ou d'une tétine** sont à l'origine d'une béance incisive, entretenue par une pulsion linguale secondaire lors des fonctions.

À l'opposé, le **bruxisme** associé à une hyperactivité des muscles élévateurs favorise l'hypodivergence mandibulaire et la supraclusion incisive.

### Étiologies dentaires

Outre les caractéristiques morphologiques déjà évoquées dans les causes héréditaires, la supraclusion peut être favorisée par une ankylose des dents temporaires ou un trouble d'éruption des dents permanentes.

De même, l'absence de calage postérieur par perte prématurée des dents postérieures contribue à favoriser une rotation antérieure de la mandibule.

### Causes iatrogènes

L'égression étant le mouvement le plus facile à obtenir, de nombreux appareils orthopédiques et orthodontiques peuvent entraîner une égression des secteurs latéraux qui,

mal contrôlée, conduit à une ouverture du sens vertical d'autant plus facile et préjudiciable que le patient est déjà hyperdivergent.

## Sémiologie des anomalies verticales

### Séméiologie des anomalies squelettiques

#### Hyperdivergence mandibulaire

##### Examen clinique

##### Examen exobuccal

L'hyperdivergence mandibulaire se révèle dès l'examen clinique.

##### De face (figure 2.2A)

Ces patients présentent une typologie leptoprosope avec un visage allongé où domine la dimension verticale.

On retrouve les signes caractéristiques de cette anomalie :

- un déséquilibre des étages de la face par augmentation de l'étage inférieur ;

- un effacement des plis faciaux, particulièrement un effacement du sillon labiomentonnière ;

- une inocclusion labiale ou une fermeture labiale forcée par contraction de l'orbiculaire inférieur et du muscle mentonnier.

Les signes de ventilation buccale sont fréquents (cernes, pâleur, sécheresse des lèvres...).

Les relations des incisives maxillaires avec la lèvre supérieure sont précisées au repos (figure 2.2B) et lors du sourire (figure 2.2C).

##### De profil (figure 2.2D)

La face est souvent peu profonde. Aux signes précédents se surajoutent les manifestations du déséquilibre entre la face postérieure et la face antérieure :

- le rapport de la hauteur faciale postérieure sur la hauteur faciale antéro-inférieure est diminué ;

- l'inclinaison du plan mandibulaire est augmentée ;

- l'angle goniale est ouvert.

##### Examen endobuccal (figure 2.2E à H)

Il permet d'analyser :

- la voûte palatine et les procès alvéolaires (figure 2.2H) : la voûte palatine est le plus souvent profonde en relation avec une augmentation de la hauteur des remparts alvéolaires ;
- l'espace libre diminué (en moyenne 1,1 mm) ;

• l'occlusion incisive qui peut être variable en fonction de l'existence ou non de compensations alvéolaires :

– **infraclusion incisive et béance** (figure 2.3) : classiquement chez l'hyperdivergent, le recouvrement est diminué et on peut même observer des béances antérieures importantes. Elles s'étendent alors dans ce cas au-delà de la canine (cf. p. 141),

– **occlusion normale ou supraclusion** (figure 2.2E à G) : elles traduisent la présence de compensations alvéolaires qui sont le plus souvent mandibulaires. Cette égression incisive mandibulaire s'accompagne d'un étirement du procès alvéolaire avec une faible épaisseur d'os alvéolaire et un parodonte souvent fin.

L'égression compensatrice des incisives maxillaires, quand elle a lieu, peut entraîner un sourire gingival.

### Examen fonctionnel

L'anamnèse et l'examen clinique fonctionnel recherchent tous les facteurs étiologiques possibles de l'hyperdivergence :

- des troubles ventilatoires, passés ou présents, avec principalement une ventilation buccale ;
- une posture céphalique en extension ;
- une langue basse, parfois volumineuse (macroglossie) ;
- une déglutition atypique avec pulsion linguale ou contraction précoce des sus-hyoïdiens ;
- des parafunctions de type succion ;
- une hypotonie des muscles peauciers qui exercent une moindre pression sur les incisives avec cependant, lors des fonctions, une sollicitation plus importante de l'orbiculaire inférieur et du muscle mentonnier [6] ;



Fig. 2.2

Patiente hyperdivergente avec une compensation alvéolaire antérieure.

A à D. Photographies exobuccales : de face avec une occlusion labiale forcée (A) ; de trois quarts au repos montrant l'exposition des incisives maxillaires (B) ; de face, lors du sourire, révélant une forte exposition de la gencive maxillaire (C) ; de profil (D).

**Fig. 2.2**

(suite)

E à G. Photographies endobuccales montrant la compensation alvéolaire de l'hyperdivergence. H. Vue occlusale de l'arcade maxillaire et profondeur de la voûte palatine.

- une hypotonie et un hypodéveloppement des muscles élévateurs avec, en particulier, un masséter étroit inséré postérieurement sur la mandibule et incliné en haut et en avant ;
- une tension des muscles sus-hyoïdiens, même au repos.

### Examen téléradiographique et analyse céphalométrique (figure 2.4)

La téléradiographie de profil et l'analyse céphalométrique confirment le diagnostic squelettique, quantifient sa sévérité, précisent le siège de l'anomalie (face postérieure, face antérieure) et évaluent les compensations alvéolaires.

La téléradiographie permet aussi chez l'enfant d'estimer le type de croissance.

### Diagnostic céphalométrique (tableau 2.1)

On observe chez l'hyperdivergent :

- une augmentation de tous les angles entre le plan mandibulaire ou le plan d'occlusion et la base du crâne ou la face supérieure :
  - $GoGn/SN > 37^\circ$ ,
  - $FMA > 28^\circ$ ,
  - $plan\ bispinal/GoGn > 25^\circ$ ,

- $plan\ d'occlusion/plan\ de\ Francfort > 13^\circ$ ,
- $plan\ d'occlusion/SN > 17^\circ$  ;
- une augmentation de l'angle goniale ;
- une orientation en bas et en arrière du ramus ;
- une forte inclinaison en bas et en avant de l'axe Y ;
- des modifications des hauteurs faciales et de leurs rapports :
  - une augmentation de la hauteur faciale antérieure totale Na-Me et surtout de la hauteur faciale antérieure inférieure,
  - une diminution de la hauteur faciale supérieure (Schudy [in 1]),
  - une diminution de la hauteur faciale postérieure totale et surtout de la hauteur du ramus ;
- une augmentation des hauteurs alvéolaires postérieures.

### Prévision de la rotation de croissance

Chez le sujet en croissance, la détermination de la direction de croissance et de la rotation mandibulaire à venir est particulièrement intéressante. L'analyse des caractères structuraux peut aider dans cette détermination. Toutefois, cette estimation reste incertaine, surtout chez les sujets jeunes dont le type de croissance n'est pas très affirmé, les signes n'étant alors pas toujours facilement interprétables ni concordants.



**Fig. 2.3**

Patient hyperdivergent avec béance antérieure.

A et B. Photographies exobuccales révélant les caractéristiques de l'hyperdivergence. C et D. Photographies endobuccales montrant la béance antérieure s'étendant au-delà des canines traduisant son origine squelettique.



**Fig. 2.4**

Téléradiographie de profil d'un sujet hyperdivergent.

Les caractères structuraux associés à la postérorotation mandibulaire sont [*in 1*] :

- un col du condyle fin et orienté vers l'arrière ;
- un angle mandibulaire ouvert ;
- un canal mandibulaire rectiligne ;
- une échancrure prégoniaque marquée ;
- une symphyse mentonnière fine, en forme de larme avec une corticale sous-symphysaire mince ;
- un angle interincisif fermé ;
- un angle intermolaire postérieur inférieur à 180° (plutôt fermé) ;
- une diminution de l'étage inférieur de la face.

#### *Anomalies associées*

L'hyperdivergence peut être associée à une dysmorphose sagittale le plus souvent de classe II division 1 ou de classe III et, dans le sens transversal, à une endognathie maxillaire en relation avec la ventilation buccale.

**Tableau 2.1. Valeurs céphalométriques caractérisant les anomalies squelettiques verticales selon Schudy [in 1].**

	Hypodivergents	Mésodivergents	Hyperdivergents
Hauteur faciale antérieure totale Na-Me	114,8 mm	117,8 mm	125,8 mm
Hauteur faciale antérieure supérieure Na-ANS	52,87 mm	51,3 mm	50,84 mm
Hauteur faciale antérieure inférieure ANS-Me	62,13 mm	66,5 mm	74,96 mm
<b>Rapport ANS-Me/Na-Me</b>	<b>54,12 %</b>	<b>56,45 %</b>	<b>59,59 %</b>
Hauteur faciale postérieure totale : distance de la ligne SN au plan mandibulaire passant par Ar	79,53 mm	74,01 mm	72 mm
<b>Rapport hauteur faciale postérieure totale/Na-Me</b>	<b>69,28 %</b>	<b>62,91 %</b>	<b>57,23 %</b>
Hauteur du ramus	50 mm	45,8 mm	42,8 mm
<b>Rapport hauteur ramus/ANS-Me</b>	<b>79,67 %</b>	<b>68 %</b>	<b>56,46 %</b>
Angle goniale	116,26°	125,1°	131,76°

## Hypodivergence mandibulaire

L'examen clinique et les examens complémentaires mettent en évidence des caractéristiques diamétralement opposées au tableau clinique de l'hyperdivergence.

### Examen clinique

#### Examen exobuccal

Il est dominé par la diminution de la dimension verticale antérieure.

#### De face (figure 2.5A)

La face de l'hypodivergent paraît en général large avec une mandibule carrée et une insuffisance de développement vertical. On note ainsi :

- une diminution de l'étage inférieur ;
- une accentuation des plis faciaux, particulièrement du sillon labiomentonnière ;
- une occlusion labiale presque exagérée avec parfois le signe de la lippe de Château.

#### De profil (figure 2.5B)

Les signes précédents sont retrouvés, en particulier l'accentuation des plis faciaux et du sillon labiomentonnière.

À la différence de la face antérieure, la face postérieure est bien développée dans le sens vertical entraînant une augmentation du rapport des hauteurs faciales postérieure et antérieure et une faible inclinaison du plan mandibulaire.

L'angle goniale est fermé. Le menton est marqué.

#### Sourire (figure 2.5C)

Les relations dentolabiales sont analysées. Le sourire peut être gingival en cas de supra-alvéolie incisive maxillaire.

#### Examen endobuccal (figure 2.5D à F)

Il révèle le plus souvent :

- une voûte palatine plutôt large et relativement plate ;
- un espace libre augmenté ;
- une supraclusion incisive. Cependant, en cas de dysfonctions linguales ou de para-fonctions, de type succion d'un doigt ou d'un objet, une béance incisive peut exister.

#### Examen fonctionnel

L'anamnèse et l'examen clinique fonctionnel recherchent des signes d'hyperactivité musculaire en particulier des élévateurs.

L'hypodivergence peut être associée à :

- une posture céphalique en flexion ;
- une forte activité des muscles élévateurs, temporal antérieur et masséter, lors de l'intercuspidation [8] ;
- une musculature élévatrice puissante avec, en particulier, une sangle ptérygomassétéline verticale, large, insérée antérieurement sur le corps mandibulaire ;
- une réduction de la composante de traction verticale des sus-hyoïdiens en relation avec la position haute de l'os hyoïde ;
- un bruxisme.

#### Examen téléradiographique et analyse céphalométrique (figure 2.6)

On observe chez l'hypodivergent des signes opposés à ceux de l'hyperdivergence.

#### Valeurs céphalométriques verticales (cf. tableau 2.1)

L'hypodivergence est ainsi caractérisée par :

- une diminution de tous les angles entre le plan mandibulaire ou le plan d'occlusion et la base du crâne ou la face supérieure :
  - GoGn/SN < 27° ;
  - FMA < 22° ;
  - plan bispinal/GoGn < 15° ;
  - plan d'occlusion/plan de Francfort < 7° ;
  - plan d'occlusion/SN < 11° ;



**Fig. 2.5**

Patiente hypodivergente.

A à C. Photographies exobuccales de face, de profil et lors du sourire. D à F. Photographies endobuccales montrant la supraclusion incisive.

- une fermeture de l'angle goniale ;
- une faible inclinaison en bas et en avant de l'axe Y ;
- des modifications des hauteurs faciales et par suite de leurs rapports :
  - une diminution de la hauteur faciale antérieure totale Na-Me et de la hauteur faciale antérieure inférieure,
  - une augmentation de la hauteur faciale supérieure,
  - une augmentation de la hauteur faciale postérieure totale et surtout de la hauteur du ramus ;
- plutôt une diminution des hauteurs alvéolaires postérieures.

### Prévision de la rotation de croissance

Les caractères structuraux associés à l'antérotation mandibulaire sont [in 1] :

- un condyle trapu et orienté en avant ;
- un angle mandibulaire fermé ;
- un canal mandibulaire courbé ;
- une convexité du bord inférieur de la mandibule ;
- une symphyse mentonnière épaisse en forme de grenade avec une corticale sous-symphysaire épaisse ;
- un angle interincisif ouvert ;
- un angle intermolaire postérieur supérieur à 180° ;
- une augmentation de l'étage inférieur de la face.



Fig. 2.6

Téléradiographie de profil d'un patient hypodivergent

## Séméiologie des anomalies dento-alvéolaires et occlusales

L'approche diagnostique et thérapeutique de ces anomalies repose sur l'occlusion incisive verticale. Ce sont, en effet, les variations du recouvrement par rapport à la normale qui les révèlent le plus souvent.

La notion de recouvrement normal est difficile à établir, son amplitude variant selon les auteurs entre 2 et 3 mm le plus souvent, parfois même 4 mm [4]. D'autres auteurs l'évaluent à un tiers de la hauteur des incisives mandibulaires. Il semble logique de retenir avec Philippe [4] une évaluation fonctionnelle, en relation avec la dynamique mandibulaire et avec le rôle du recouvrement lors de la propulsion incisive. Ainsi, le recouvrement est normal s'il existe en bout à bout incisif un espace de 0 à 2 mm entre les molaires.

L'infraclusion est alors caractérisée par la présence de contacts molaires en bout à bout incisif et la supraclusion par l'existence dans cette position d'un espace entre les molaires supérieur à 2 mm.

L'examen clinique, dans ces deux malocclusions, recherche les éléments complémentaires permettant d'affiner le diagnostic et surtout d'orienter la prise en charge thérapeutique. La dysmorphose squelettique verticale associée, le type de croissance et le contexte fonctionnel sont les éléments majeurs à déterminer.

### Infraclusion incisive et béance antérieure

L'examen clinique doit conduire au diagnostic différentiel entre une béance d'origine squelettique et une béance

d'origine fonctionnelle. Il repose sur l'examen clinique qui précède à la recherche d'une hyperdivergence mandibulaire, l'examen des différentes fonctions et un examen spécifique en relation avec l'infraclusion.

Il faut examiner :

- **les caractéristiques de la béance**, en particulier son amplitude et son étendue (figures 2.3D et 2.7A). Lorsque la béance atteint ou dépasse la zone des canines, une origine squelettique doit être suspectée ;
- **l'inclinaison des incisives**, une vestibuloversion des incisives est un élément favorable dans la prise en charge des béances (figure 2.7B). L'égression relative qui accompagne la linguoversion facilite la correction de la malocclusion verticale. De plus, la vestibuloversion des incisives traduit souvent l'existence d'une anomalie fonctionnelle de type pulsion linguale ;
- **la forme de la courbe de Spee et l'arcade concernée par l'anomalie** : éventuelle accentuation au maxillaire ou inversion à la mandibule ;
- **la position des lèvres par rapport aux incisives au repos et lors du sourire** (cf. figure 2.2B et C) : au repos, la lèvre découvre normalement 2 mm des incisives maxillaires. En fonction du développement vertical du procès alvéolaire incisif, elles peuvent être totalement masquées ou à l'opposé plus découvertes. Cet examen renseigne sur la compensation alvéolaire de l'anomalie squelettique. Si une compensation alvéolaire existe mais est insuffisante pour compenser l'anomalie verticale sévère laissant persister une infraclusion incisive, un recours à la chirurgie peut être nécessaire pour corriger la malocclusion ;
- **la forme et la hauteur du rempart alvéolaire incisif mandibulaire** : l'augmentation de hauteur et la finesse du rempart alvéolaire inférieur montrent une compensation alvéolaire d'une hyperdivergence mandibulaire qui, là encore, constitue une limite au traitement orthodontique de la béance ;
- **la position de la langue et des lèvres** et leurs comportements fonctionnels : la posture linguale plus ou moins antérieure, la pulsion linguale antérieure lors des fonctions de déglutition ou de phonation, et les contractions labiales lors des fonctions doivent être recherchées (figure 2.7C).

### Supraclusion incisive

Plus souvent associée à une hypodivergence mandibulaire, elle peut être rencontrée chez des patients mésodivergents, voire hyperdivergents.

L'examen spécifique de la supraclusion (figure 2.8) porte sur :

- **l'importance de recouvrement** ;
- **les inclinaisons axiales des incisives** : comme précédemment, les corrections axiales des incisives modifient



**Fig. 2.7**  
Béance incisive d'origine fonctionnelle.  
A et B. Photographies endobuccales : de face, la béance est limitée au secteur incisif (A) ; de profil, indiquant une vestibuloversion des incisives maxillaires (B). C. Pulsion linguale dans la béance antérieure.



**Fig. 2.8**  
Supraclclusion incisive avec recouvrement complet des incisives mandibulaires.  
On note une palatoversion des incisives maxillaires et une égression des incisives maxillaires et mandibulaires entraînant une courbe de Spee inversée au maxillaire et une marche d'escalier au niveau des canines mandibulaires.

l'importance du recouvrement et doivent donc être intégrées dans l'évaluation des mouvements d'ingression à réaliser. De plus, la linguoversion des incisives traduit une hyperactivité labiale qui peut être un facteur de récidence tant sagittale que verticale ;

• **les relations des lèvres avec les incisives au repos et lors du sourire ou de la phonation** : ce sont des fac-

teurs prépondérants pour la thérapeutique qui permettent d'évaluer la quantité d'ingression souhaitable pour l'incisive maxillaire. La hauteur du stomion conditionne l'action de la lèvre sur les incisives et par suite leur inclinaison et leur égression. Lors du sourire, la lèvre supérieure affleure normalement le collet des incisives maxillaires. Un sourire gingival traduit une supra-alvéolie maxillaire et oriente vers une ingression des incisives maxillaires (cf. p. 73) ;

• **la forme de la courbe de Spee** : elle peut être perturbée aux deux arcades, inversée au maxillaire, profonde à la mandibule ou avec une marche au niveau des canines par égression du groupe incisivocanin ;

• **l'importance de l'espace libre** : l'augmentation de cet espace montre une participation des molaires par infra-alvéolie à la supraclclusion antérieure. C'est un élément favorable à l'égression molaire dans le traitement de la supraclclusion en période de croissance si les autres facteurs le permettent ;

• **l'évaluation des troubles de l'occlusion dynamique et des risques articulaires** : on recherche des interférences en latéralité et des signes de souffrance musculaire et articulaire ;

• **l'évaluation des risques parodontaux** : on recherche des contacts entre les incisives et la muqueuse palatine ou alvéolaire, responsables à court ou moyen terme de lésions parodontales ;

- **la position des incisives par rapport au plan d'occlusion physiologique** : cette évaluation céphalométrique complète l'examen clinique pour le diagnostic différentiel entre supra-alvéolie maxillaire ou supra-alvéolie mandibulaire.

## Évolution des anomalies verticales

### Hyperdivergence et béance

La croissance normale tend à réduire la divergence mandibulaire. Cependant, lorsque la croissance s'effectue en rotation postérieure (atteinte condylienne avec diminution du potentiel de croissance condylien, hypotonie de la musculature masticatrice et péaucière, ventilation orale...), l'hyperdivergence va s'aggraver.

Le recul de l'angle gonionique et les modifications verticales squelettiques qui accompagnent cette évolution réduisent l'efficacité de la musculature élévatrice contribuant ainsi à l'aggravation de cette direction de croissance défavorable.

En période de forte croissance alvéolaire (jusqu'à 8 ou 9 ans), les béances d'origine fonctionnelle évoluent favorablement après suppression de la cause.

À long terme, l'hyperdivergence sévère et les béances peuvent contribuer à l'apparition de troubles articulaires en relation avec l'instabilité occlusale et l'absence de guide incisif.

Les compensations alvéolaires verticales, la ventilation orale et les pressions labiales lors de la fermeture buccale favorisent l'apparition de troubles parodontaux.

### Hypodivergence et supraclusion incisive

L'hypodivergence tend à s'accroître avec la croissance surtout chez les sujets présentant une très forte activité musculaire.

La supraclusion incisive a de nombreuses conséquences défavorables à court et à long terme qui justifient sa prise en charge précoce :

- **sur le plan fonctionnel et articulaire**, elle induit des interférences en latéralité et impose un abaissement très important de la mandibule lors du bout à bout incisif. Elle peut aussi imposer une position rétrusive de la mandibule qui contribue à l'installation d'une dysfonction articulaire ;
- **sur le plan parodontal**, les contacts dentogingivaux qui s'établissent parfois entre les incisives maxillaires et le

parodonte vestibulaire, ou entre les incisives mandibulaires et la gencive marginale palatine au maxillaire provoquent de graves lésions parodontales sur ces secteurs pouvant même à long terme engager le pronostic de ces dents ;

- **sur le plan morphogénétique**, la supraclusion constitue un des principaux verrous de la croissance mandibulaire contribuant ainsi au développement de classes II squelettiques et occlusales ; de plus, lorsque les incisives sont alignées, la supraclusion incisive interdit l'établissement de relations de classe I au niveau canin ;

- **sur le plan prothétique**, la supraclusion incisive rend certaines réhabilitations antérieures difficiles, voire impossibles à effectuer.

## Thérapeutique des anomalies verticales

Anomalies alvéolaires et anomalies squelettiques sont étroitement liées. L'attitude thérapeutique adoptée face à un hyperdivergent contribue au traitement de la béance antérieure éventuelle. Il en est de même pour l'hypodivergence et la supraclusion.

Cependant, les anomalies occlusales peuvent exister dans des contextes squelettiques différents. Nous envisagerons donc successivement l'attitude thérapeutique face aux anomalies squelettiques, puis les traitements orthodontiques spécifiques des anomalies alvéolaires.

### Thérapeutique des hyperdivergences mandibulaires

#### Principes généraux

Exceptée la fronde mentonnière verticale, il n'existe pas d'appareil orthopédique permettant de traiter une hyperdivergence mandibulaire.

Face à cette dysmorphose, l'action thérapeutique repose donc sur :

- une **action préventive** qui vise à :
  - supprimer tous les facteurs fonctionnels favorisant une postérorotation mandibulaire au cours de la croissance ;
  - éviter ou contrôler les effets verticaux parasites des thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques sagittales et transversales. Bjork conseille ainsi de traiter ces patients en fin de croissance pour limiter les interférences entre nos thérapeutiques, le plus souvent égressantes, et une direction de croissance défavorable.

• **le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure et des égressions molaires :**

- pour Schudy, il est impossible de stimuler la croissance condylienne, le contrôle de l'équilibre vertical de la face doit donc être exercé au niveau de la face antérieure,
- ainsi pour Kuhn [9], le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure et des égressions molaires est l'élément le plus accessible à l'orthodontiste pour contrôler les dimensions verticales de la face,
- la molaire maxillaire, plus facile à contrôler et responsable de 70 % de la croissance verticale, est la principale cible de cette action. Cependant, un contrôle efficace doit incorporer la molaire mandibulaire afin d'éviter toute égression compensatrice ;

• le **contrôle vertical des incisives maxillaires** en fonction de l'occlusion incisive et de leur position par rapport aux lèvres ;

• une **action chirurgicale** dans les cas sévères lorsque le préjudice esthétique et fonctionnel l'impose.

La plupart de ces actions, au niveau occlusal, tendent à fermer l'éventuelle béance incisive associée à l'hyperdivergence.

## Suppression des facteurs fonctionnels

L'objectif de cette phase interceptive est de réorienter la croissance vers une rotation antérieure :

• en supprimant les habitudes de succion non nutritive (en particulier la succion digitale) qui abaissent la mandibule favorisant l'égression des secteurs latéraux et la postérorotation mandibulaire ;

• en normalisant les fonctions de ventilation, mastication et déglutition. Ainsi :

– la ventilation nasale doit être rétablie le plus précocement possible en associant, selon les cas, traitement médicamenteux ou chirurgical (adénoïdectomie et/ou amygdalectomie), expansion maxillaire si nécessaire et rééducation,

– l'activité musculaire des élévateurs doit être renforcée par la mastication d'aliments durs. Ainsi, Ingervall et Bitsanis [10] ont montré l'action positive de la mastication de gomme dure 1 h par jour sur la fermeture de la dimension verticale. La consommation quasi exclusive d'aliments hachés ou mixés est à proscrire,

– l'interposition de la langue dans la béance doit être supprimée, le plus souvent par un dispositif de type écran lingual ou grille antilangue. Ces dispositifs permettent de corriger la syncinésie langue/lèvres. En période de croissance alvéolaire importante, ils permettent la fermeture des béances fonctionnelles par linguoversion et égression des incisives.

Différentes méthodes et appareils peuvent être mis en œuvre. Ils interviennent sur la béance antérieure par leur

effet sur le comportement lingual. Leur action squelettique est plus discutable. Ce sont par exemple :

• **la myothérapie fonctionnelle et la rééducation** qui visent à rétablir la ventilation nasale après levée des obstacles éventuels, renforcer l'activité des muscles élévateurs et de la lèvre inférieure et améliorer le comportement lingual ;

• **les gouttières d'éducation fonctionnelle** qui aident à la rééducation de la ventilation en imposant une ventilation nasale et constituent un véritable écran lingual grâce à leur rempart lingual. Elles assurent ainsi la séparation langue et lèvre et contribuent à la fermeture de la béance occlusale ;

• **l'enveloppe linguale nocturne (ELN)** qui a une action sur la posture et le comportement de la langue ;

• **les activateurs de type régulateur de fonction** (Frankel).

Ces deux derniers types d'appareils peuvent être couplés à des forces extra-orales (FEO) hautes pour contrôler la croissance verticale maxillaire et l'éruption de la molaire maxillaire (**cas clinique 1**).

## Contrôle des effets verticaux parasites des thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques

### *Thérapeutiques orthopédiques*

La plupart des thérapeutiques orthopédiques sagittales induisent une postérorotation mandibulaire qui contre-indique leur utilisation chez les hyperdivergents sévères.

L'adjonction de FEO hautes peut aider à mieux contrôler les effets verticaux maxillaires de ces appareils (*cf.* chapitre 1, p. 21).

De même, l'expansion maxillaire tend à augmenter la divergence mandibulaire. Bien que cette ouverture du sens vertical tende à récidiver, au moins en partie, après l'expansion il convient d'être prudent chez les hyperdivergents.

### *Thérapeutiques orthodontiques*

Lors des traitements orthodontiques, l'égression est le mouvement le plus facile à réaliser car elle correspond à l'évolution physiologique des dents. Ainsi, la plupart des appareils orthodontiques induisent souvent une augmentation parasite des hauteurs alvéolaires postérieures maxillaire et mandibulaire qui peut provoquer, si elle n'est pas compensée par une croissance verticale du condyle suffisante, une postérorotation mandibulaire.

Merrifield et Cross [11] ont particulièrement étudié les conséquences négatives de l'égression des molaires maxillaires sous l'effet des FEO basses lorsqu'elle provoque une postérorotation mandibulaire.

## Cas clinique 1

## Fermeture d'une béance antérieure et contrôle de l'hyperdivergence avec une enveloppe linguale nocturne et des forces extra-orales hautes

## Cas traité par le Dr Sampeur

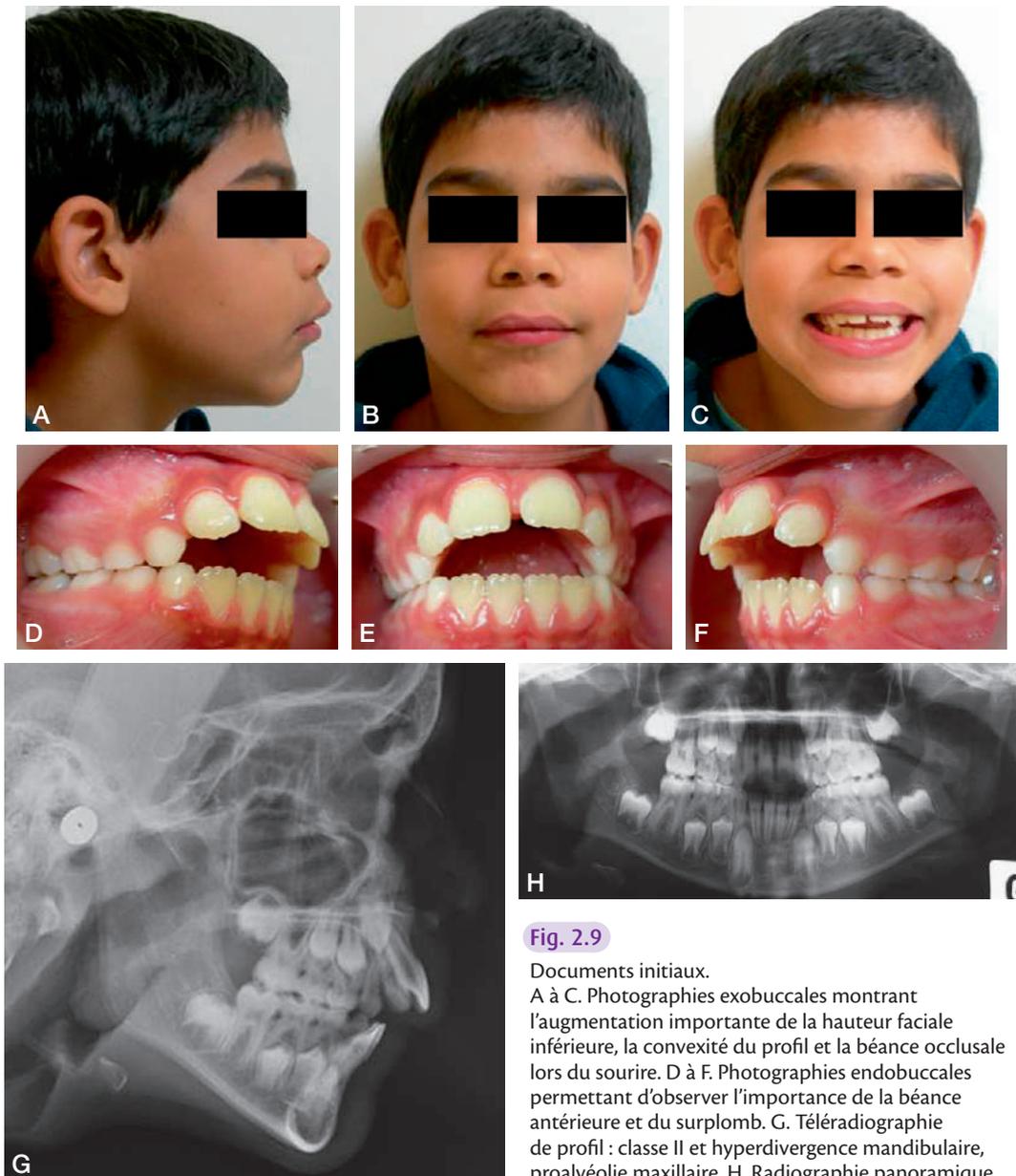
N.E. est un jeune patient de 8 ans et demi qui a sucé son pouce et présente une hyperdivergence mandibulaire associée à une classe II squelettique.

Au niveau occlusal, on note une béance importante avec interposition linguale secondaire.

Une première phase de traitement consiste à réduire la béance occlusale et favoriser une rotation antérieure de la mandibule

grâce au contrôle de la molaire maxillaire et à la suppression de la dysfonction linguale.

Ainsi, une légère expansion maxillaire est effectuée grâce à un quad hélix avec une grille antilinguale soudée, puis des forces extra-orales hautes sont mises place conjointement à une enveloppe linguale nocturne.



**Fig. 2.9**

Documents initiaux.

A à C. Photographies exobuccales montrant l'augmentation importante de la hauteur faciale inférieure, la convexité du profil et la béance occlusale lors du sourire. D à F. Photographies endobuccales permettant d'observer l'importance de la béance antérieure et du surplomb. G. Téléradiographie de profil : classe II et hyperdivergence mandibulaire, proalvéolie maxillaire. H. Radiographie panoramique.

**Cas clinique 1**

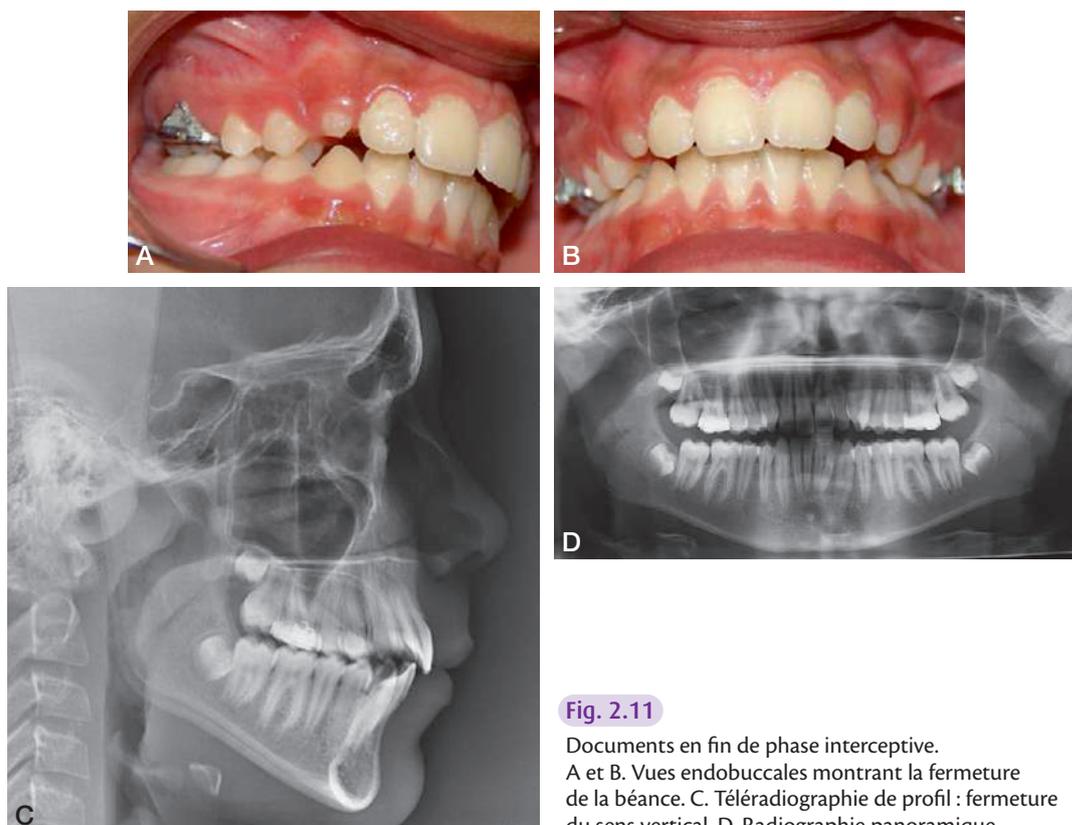
Fermeture d'une béance antérieure et contrôle de l'hyperdivergence avec une enveloppe linguale nocturne et des forces extra-orales hautes (suite)



**Fig. 2.10**

Appareils utilisés.

A et B. Grille antilangue. C et D. FEO hautes et ELN.



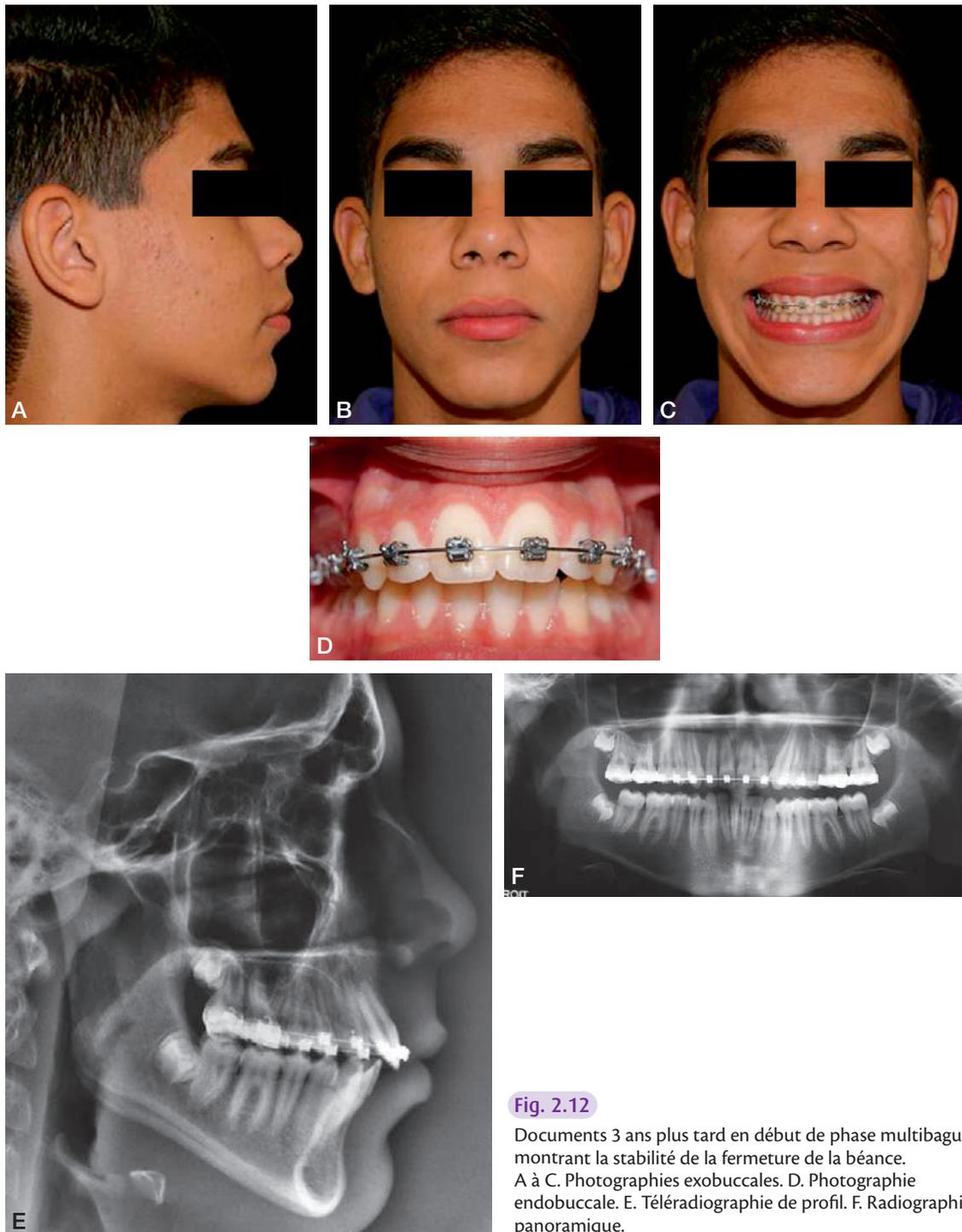
**Fig. 2.11**

Documents en fin de phase interceptive.

A et B. Vues endobuccales montrant la fermeture de la béance. C. Téléradiographie de profil : fermeture du sens vertical. D. Radiographie panoramique.

### Cas clinique 1

Fermeture d'une béance antérieure et contrôle de l'hyperdivergence avec une enveloppe linguale nocturne et des forces extra-orales hautes (suite)



**Fig. 2.12**

Documents 3 ans plus tard en début de phase multibague montrant la stabilité de la fermeture de la béance.

A à C. Photographies exobuccales. D. Photographie endobuccale. E. Téléradiographie de profil. F. Radiographie panoramique.

On observe :

- un déplacement en bas et en arrière du point B et du pogonion qui augmente la classe II squelettique et la rétrusion du menton ;
- un déplacement en bas et en arrière de la première molaire mandibulaire qui aggrave la classe II occlusale ;
- une augmentation de la hauteur faciale inférieure et de la divergence mandibulaire avec un recul de l'angle goniale qui réduit l'efficacité de la sangle ptérygomassétérine favorisant ainsi une postérorotation mandibulaire lors de la suite du traitement ;
- une ouverture de l'angle nasolabial ;
- une bascule horaire du plan d'occlusion qui peut créer un sourire gingival.

Cette situation se rencontre surtout chez les sujets hyperdivergents dont la musculature faible ne s'oppose pas aux égressions qui, dans certains cas, ne peuvent être équilibrées par la croissance condylienne (patients hors période de croissance ou présentant une croissance très verticale).

Les principales situations cliniques responsables de ces égressions sont pour Root [12] :

- la fermeture des espaces d'extractions trop rapidement ou à l'aide d'un arc sous-dimensionné ;
- l'utilisation de tractions intermaxillaires (TIM) de classe II avec un arc sous-dimensionné ou sur une arcade mandibulaire insuffisamment nivelée ;
- l'utilisation de TIM trop intenses.

Kuhn [9] souligne les effets égressants parasites de certaines mécaniques qui doivent être évitées chez l'hyperdivergent ou qui nécessitent un contrôle vertical attentif :

- les TIM de classe II ou de classe III, surtout à partir d'arcades insuffisamment préparées ;
- les FEO cervicales sur les molaires maxillaires ;
- les informations de deuxième ordre ;
- les arcs d'ingression incisive ;
- les arcs à courbe de Spee accentuée.

Pour Kuhn, la durée d'application journalière de ces forces égressantes est un élément important à prendre en compte : plus la force est appliquée longtemps, moins elle peut être neutralisée par la musculature.

La distalisation des secteurs latéraux, par un effet de coin, tend elle aussi à augmenter la divergence mandibulaire.

## Contrôle vertical postérieur

Pour favoriser la croissance en rotation antérieure ou éviter les égressions induites par les dispositifs précédents, une ingression des molaires ou un freinage de la croissance alvéolaire postérieure doivent être recherchés. Différents dispositifs peuvent être employés.

## Plaques de surélévation occlusale

Elles créent une surcharge occlusale par contraction réflexe des élévateurs étirés. Cette force diminue après quelques semaines par adaptation de la longueur musculaire. Pour Ingervall et Bitsanis cités par Raberin [6], ces dispositifs entraînent une rotation antérieure de la mandibule liée à l'activité musculaire mais ne diminuent pas la croissance alvéolaire postérieure.

L'action de ces plaques de surélévation peut être accélérée et renforcée par l'utilisation d'aimants répulsifs. Ces dispositifs provoquent une réduction de la hauteur faciale inférieure et une diminution des béances mais aussi des effets parasites transversaux. Ils sont peu utilisés actuellement, surtout depuis l'apparition des ancrages squelettiques temporaires.

## Contrôle vertical de la molaire maxillaire

C'est la principale zone d'action lors du traitement orthodontique. Le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure maxillaire et des égressions molaires maxillaires peut être réalisé grâce à :

- une barre palatine ;
- des FEO sur 16 et 26 à traction haute ;
- des minivis d'ancrage.

### Barre palatine (figure 2.13)

Très employée en technique de Root [in 1], la barre palatine freine la croissance verticale par la pression exercée par la langue sur la barre palatine à chaque déglutition.

Elle permet aussi de renforcer l'ancrage postérieur, de déroter les molaires maxillaires et de contrôler leur inclinaison vestibulolinguale en particulier pendant l'utilisation d'une FEO haute évitant ainsi l'égression des cuspides palatines.



Fig. 2.13

Barre palatine en technique de Root [13].

Source : Dr Labarrère.

### Forces extra-orales hautes (figure 2.14)

Elles exercent une force ingressive sur les molaires et sont plus utilisées dans ces cas pour leur action verticale que pour leur effet sagittal.



Fig. 2.14

FEO à traction haute [13].

Source : Dr Labarrère.

### Minivis et miniplaques d'ancrage

Ces dispositifs d'ancrage squelettique temporaires améliorent considérablement le contrôle vertical dans les cas extrêmes offrant même, selon Ellouze et Darque [14] ou Kuroda *et al.* [15], une alternative à la chirurgie orthognathique.

Le contrôle de la croissance alvéolaire postérieure maxillaire, voire même l'ingression de la molaire maxillaire, peut être assuré par une traction verticale s'exerçant sur :

- deux minivis vestibulaire et palatine de chaque côté ;
- une minivis vestibulaire ou linguale ou une miniplaque en vestibulaire de chaque côté de l'arcade. Les effets parasites transversaux doivent être évités par la pose d'un arc transpalatin ou d'un disjoncteur ;
- une gouttière occlusale reliée à des implants vestibulaires.

Le plus souvent distale par rapport au centre de rotation de l'arcade maxillaire, cette traction provoque une rotation horaire du plan d'occlusion maxillaire. Le contrôle de l'égression antérieure associée dépend de la situation verticale des incisives.

### Contrôle vertical de la molaire mandibulaire

Il est nécessaire d'exercer une force ingressive sur la molaire mandibulaire pour éviter une égression compen-

satrice et la perte du bénéfice du contrôle de la molaire maxillaire.

Classiquement, ce contrôle est assuré par la préparation d'ancrage des secteurs latéraux avec un soutien de la partie antérieure de l'arcade mandibulaire par des J Hooks à traction haute ou des élastiques verticaux antérieurs.

Il peut aussi, pour Pearson [in 1], être assuré par une FEO type arc facial à traction cervicale sur les molaires mandibulaires, une fronde mentonnière ou des jigs avec TIM de classe III.

Actuellement, l'utilisation d'un ancrage squelettique temporaire vestibulaire permet de contrôler cette égression compensatrice, voire même d'ingresser la molaire mandibulaire contribuant ainsi à la fermeture de la dimension verticale. Les effets transversaux parasites doivent être neutralisés par un arc lingual ou par des informations de torque sur un arc lourd.

### Extractions et hyperdivergence

#### Extractions molaires et sens vertical

La disposition des molaires dans le compas maxillo-mandibulaire, leur participation à la hauteur faciale et l'importante croissance alvéolaire à leur niveau ont conduit certains auteurs à proposer des extractions de molaires pour fermer la dimension verticale, réduire l'hyperdivergence et tenter de modifier la direction de croissance.

Les diverses études ne mettent pas statistiquement en évidence cet effet positif des extractions molaires sur la divergence squelettique [16]. L'égression qui accompagne la mésiogression des deuxièmes molaires lors de la fermeture de l'espace d'extraction semble faire perdre le bénéfice vertical escompté.

Cependant, Canal et Bassigny [16] constatent cliniquement chez une majorité de patients une amélioration par rapport à l'évolution que leur type de croissance laissait redouter.

La précocité des extractions de molaires serait un facteur favorable à la réduction du sens vertical. D'autres auteurs ont préconisé l'extraction des premières molaires maxillaires et des deuxièmes molaires mandibulaires.

#### Autres extractions

D'une manière générale, les extractions sont plus fréquentes chez les hyperdivergents pour :

- éviter les risques d'aggravation du sens vertical par des mouvements de distalisation qui peuvent ouvrir le compas maxillomandibulaire,

- obtenir un redressement des incisives favorable à la réduction de la convexité du profil et à la fermeture des béances antérieures. La linguoversion des incisives s'accompagne, en effet, d'une pseudo-égression.

La perte d'ancrage lors des traitements avec extractions est facile chez les hyperdivergents en raison des forces occlusales faibles et de l'orientation mésiale des dents des secteurs latéraux. Cette perte d'ancrage doit donc être soigneusement contrôlée.

Il faut éviter, lors de la fermeture des espaces d'extraction, les versions des dents adjacentes qui entraînent leur égression.

## Contrôle vertical antérieur

La bascule horaire du plan d'occlusion maxillaire entraîne une égression des incisives favorable si une béance antérieure existe et si la ligne de sourire est basse, découvrant peu les incisives maxillaires.

Le mouvement vertical des incisives maxillaires à rechercher dépend :

- de leur position par rapport aux lèvres au repos, lors du sourire et des fonctions ;
- de l'occlusion incisive.

En l'absence de béance antérieure, cette égression incisive doit être contrôlée en fonction de la position verticale des incisives maxillaires. Lorsque celle-ci le permet, une ingression des incisives maxillaires peut même être recherchée car elle potentialise l'antérotation mandibulaire obtenue après ingression postérieure ou contrôle de la croissance alvéolaire postérieure.

Le contrôle de l'égression antérieure, liée à la rotation horaire du plan d'occlusion, ou l'ingression incisive antérieure peuvent être obtenus grâce à :

- des forces directionnelles de type *high pull* sur les incisives (figure 2.15) ;



**Fig. 2.15**

J Hooks *high pull* pour contrôler la position verticale des incisives maxillaires ou les ingresser [13].

Source : Dr Labarrère.

- un sectionnel d'ingression (figure 2.16) ;
- des tractions sur des minivis antérieures.



**Fig. 2.16**

Sectionnel d'ingression des incisives maxillaires en technique de Root [13].

Source : Dr Labarrère.

## Traitement chirurgico-orthodontique des hyperdivergences mandibulaires

Dans les cas sévères, le préjudice esthétique et fonctionnel (inocclusion labiale) impose une solution chirurgico-orthodontique.

Le protocole chirurgical le plus fréquent respecte les principes précédents et recherche une fermeture du sens vertical par autorotation mandibulaire après impaction postérieure du maxillaire (cas clinique 2).

### Ostéotomies [17]

#### Ostéotomies maxillaires

##### Ostéotomie de Lefort I

L'impaction postérieure maxillaire est obtenue dans la quasi-totalité des cas par une ostéotomie de Lefort I [17, 18]. Une autorotation de la mandibule accompagne l'impaction maxillaire postérieure et ferme la dimension verticale. Le plus souvent, une ostéotomie mandibulaire est associée pour compléter éventuellement l'action verticale mais surtout pour corriger la composante sagittale de la dysmorphose ou une éventuelle asymétrie mandibulaire.

Au niveau antérieur, le déplacement vertical du maxillaire dépend de la position relative des dents par rapport aux lèvres :

- une impaction antérieure réduit l'exposition des incisives maxillaires, lors du sourire et des fonctions, et corrige un éventuel sourire gingival ;
- une épaction permet de compenser une ligne du sourire basse.

L'amplitude de ces mouvements est calculée pour rétablir des relations lèvre supérieure–incisives maxillaires normales

## Cas clinique 2

## Réduction d'une hyperdivergence mandibulaire et fermeture d'une béance antérieure par traitement chirurgico-orthodontique

Cas traité par les Dr Duhart et Casteigt

N.A. est une patiente de 18 ans qui présente une asymétrie faciale dans un schéma squelettique d'hyperdivergence mandibulaire. L'examen endobuccal révèle une béance importante, asymétrique et étendue jusqu'aux deuxième prémolaires avec interposition linguale secondaire.

La préparation orthodontique assure le nivellement de chaque arcade pour permettre leur congruence après chirurgie. La béance est préservée pendant toute cette phase. L'impaction maxillaire postérieure permet la fermeture de la béance et la correction du sens vertical.



## Cas clinique 2

### Réduction d'une hyperdivergence mandibulaire et fermeture d'une béance antérieure par traitement chirurgico-orthodontique (suite)



Fig. 2.18

Documents préchirurgicaux.

A à C. Photographies endobuccales montrant le nivellement des plans d'occlusion et le respect de la béance antérieure.

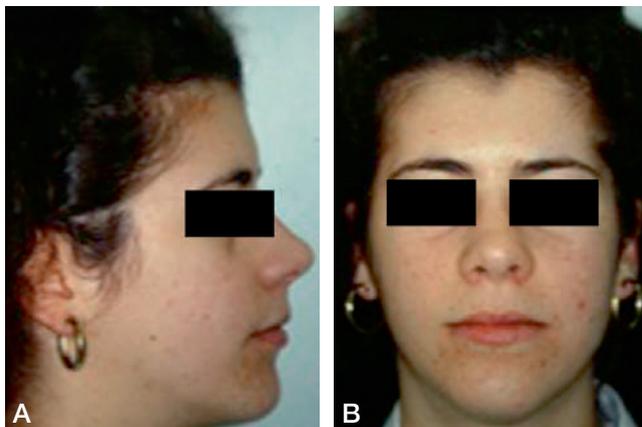


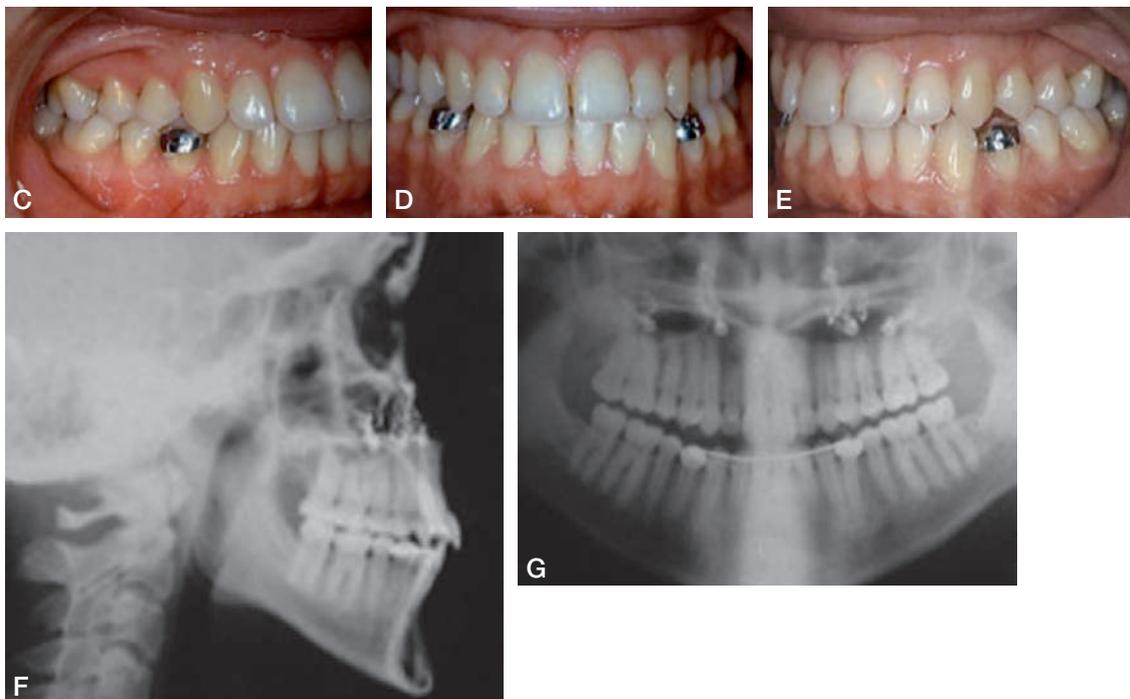
Fig. 2.19

Documents en fin de traitement.

A et B. Photographies exobuccales.

C à E. Photographies endobuccales montrant l'occlusion de classe I et la fermeture de la béance.

F. Téléradiographie de profil. G. Radiographie panoramique.



(la lèvre supérieure se situe environ 2 mm au-dessus du bord libre des incisives).

Une impaction différentielle antérieure et postérieure modifie légèrement l'inclinaison des incisives. Ce mouvement peut être anticipé pendant la préparation orthodontique bien que son amplitude soit limitée.

Un déplacement du maxillaire dans les deux autres dimensions peut être associé pour contribuer au traitement des composantes sagittale et transversale de la malocclusion.

### Ostéotomie segmentaire de Schuchardt

Cette ostéotomie segmentaire postérieure est rare aujourd'hui et présente des indications bien spécifiques : l'excès vertical doit être maxillaire et situé en regard de la première molaire, Casteigt [17] parle alors d'une « égression purement molaire » ou d'une « bulle sinusale ». Cette ostéotomie bilatérale permet une élévation des groupes prémolomolaires entraînant une fermeture de la dimension verticale.

### Ostéotomies mandibulaires

L'ostéotomie de Dalpont-Obwegeser est la plus fréquente. Elle assure une large surface de coaptation des fragments osseux tout en permettant dans ces cas une réduction de la divergence mandibulaire soit par augmentation de hauteur du ramus, soit par fermeture du compas occlusal [17].

Les ostéotomies du ramus en L ou en C avec greffes peuvent permettre son allongement dans les cas d'insuffisance importante de la hauteur ramale tout en assurant la correction de la dysmorphose sagittale.

Ce protocole chirurgical crée une béance postérieure importante stabilisée en postopératoire par une gouttière. Elle est fermée secondairement pendant la phase orthodontique postchirurgicale.

### Spécificités du traitement orthodontique pré- et postchirurgical

Le traitement orthodontique remplit les objectifs pré-chirurgicaux habituels (cf. tome 1, p. 214) et assure en particulier la congruence des arcades.

Ainsi, en cas de béance antérieure, les plans d'occlusion maxillaire et mandibulaire sont nivelés en respectant la béance qui est fermée chirurgicalement. En cas de courbe de Spee accentuée au maxillaire, ce nivellement peut provoquer une égression des incisives maxillaires qui n'est pas toujours souhaitable [15].

De même, lors de la phase postopératoire, l'utilisation de tractions intermaxillaires trop importantes peut, selon

Casteigt [17], être à l'origine d'une récurrence ou contribuer, selon Kuroda [15], à l'égression incisive.

### Apport des génioplasties

Dans le traitement des hyperdivergences mandibulaires avec excès vertical antérieur, les génioplasties de sous-traction et parfois d'avancement complètent l'arsenal thérapeutique.

Elles peuvent être :

- associées à la chirurgie orthognathique précédemment décrite, dont elles complètent les effets de réduction de la hauteur faciale et d'harmonisation du profil ;
- réalisées en complément d'un simple traitement d'orthodontie pour supprimer un excès vertical persistant responsable d'une dysfonction labiomentonnière.

À côté de l'amélioration esthétique procurée, la réduction de la hauteur faciale apportée par la génioplastie permet une correction de cette dysfonction augmentant ainsi la stabilité de la correction occlusale obtenue.

Frappier [19] a montré qu'une génioplastie précoce chez un sujet hyperdivergent améliore les conditions ventilatoires et surtout induit une modification de la direction de croissance dans le sens d'une rotation antérieure particulièrement intéressante dans ces cas (cf. tome 1, p. 222).

## Thérapeutiques des hypodivergences mandibulaires

### Principes généraux

Excepté dans les cas extrêmes et dans les classes III, l'hypodivergence mandibulaire et les rotations antérieures de la mandibule sont plutôt considérées comme des éléments favorables, surtout dans les classes II dont elles facilitent la correction.

C'est la supraclusion incisive qui l'accompagne le plus souvent qui constitue le problème majeur, réalisant un véritable blocage de la mandibule et de sa croissance justifiant sa prise en charge précoce.

Face à une hypodivergence mandibulaire, les objectifs thérapeutiques sont donc de :

- **supprimer les troubles fonctionnels** éventuels, en particulier les interpositions linguales latérales ;
- **corriger la supraclusion incisive** ;
- **atténuer la rotation antérieure**, voire **induire une post-rotation mandibulaire en favorisant les égressions molaires**. Ces mouvements d'égression molaire contribuent à la réduction de la supraclusion incisive et accompagnent le plus souvent une thérapeutique orthopédique sagittale ;

• **limiter l'augmentation de la concavité du profil liée à la rotation antérieure de la mandibule** en évitant les extractions.

Chez l'adulte, lorsque l'insuffisance verticale induit un préjudice esthétique et fonctionnel trop important ou que la dysmorphose associée l'impose, une correction chirurgico-orthodontique peut être mise en œuvre.

## Suppression des troubles fonctionnels associés

Bien que le contexte dysfonctionnel soit le plus souvent moins sévère que chez l'hyperdivergent, la correction des dysfonctions éventuelles doit être envisagée dès le début du traitement.

L'interposition linguale latéralement entre les arcades doit être corrigée.

Dans certains cas, une myothérapie peut être envisagée pour détendre la musculature labiomentonnière souvent hypertonique.

## Correction de la supraclusion incisive (cf. p. 158)

Parmi les différentes méthodes de correction de la supraclusion incisive, celles qui induisent une égression des secteurs latéraux sont privilégiées chez l'enfant hypodivergent pour ouvrir la dimension verticale et réduire la tendance à la rotation antérieure.

## Égression des secteurs latéraux

### Indications

Selon Buzzin et Nanda [in 4], l'égression des secteurs latéraux est recherchée chez l'hypodivergent pour augmenter :

- la hauteur de l'étage inférieur ;
- la divergence mandibulaire ;
- la saillie des lèvres et la convexité du visage.

Cependant, la postérorotation mandibulaire tend à augmenter la classe II squelettique et occlusale.

De plus, ces mouvements d'égression, surtout chez des sujets hypertoniques ont fréquemment tendance à récidiver. Leur stabilité est meilleure lorsque la croissance alvéolaire est importante, ils sont donc réalisés précocement.

### Méthodes

L'égression des secteurs latéraux peut être obtenue en favorisant leur égression spontanée ou en exerçant dessus des forces égressantes.

## Favoriser l'égression spontanée

Cette méthode est fréquemment utilisée en denture mixte pendant l'évolution des secteurs latéraux ou lors des thérapies fonctionnelles par activateur.

Elle consiste à provoquer au niveau des secteurs latéraux une désocclusion et à laisser les dents s'égresser spontanément pour venir fermer cette béance. Cet effet est maximal en période de croissance alvéolaire. Des tractions intermaxillaires verticales peuvent être associées pour renforcer cette action d'égression.

De nombreux appareils permettent cette action :

- les **plans rétro-incisifs** sur plaque palatine (plaque de surélévation occlusale, plaque de Korn) ou sur arc palatin (figure 2.20) contribuent à l'ingression des incisives mandibulaires lors de la levée de la supraclusion ;
- les **gouttières unilatérales** permettent l'égression successive des deux côtés : égression du côté opposé à la gouttière dans un premier temps, puis après retrait de l'appareil, égression du côté de la gouttière (figure 2.21). Il faut, surtout chez les sujets à la musculature élévatrice puissante,



Fig. 2.20

Plan rétro-incisif permettant l'égression des secteurs latéraux et l'ingression des incisives mandibulaires.



Fig. 2.21

Désocclusion latérale et égression progressive des secteurs latéraux après port d'une gouttière unilatérale.

faire attention au risque de surcharge occlusale du côté de la gouttière pendant son port ;

- **l'équiplan de Planas** [in 4], lame d'acier interposée entre les incisives sur un appareil qui favorise la propulsion mandibulaire et par suite la position de bout à bout incisif. Il libère la croissance des procès alvéolaires mandibulaires contribuant au nivellement de la courbe de Spee par égression tout en ayant une action ingressive sur les incisives ;
- les **butées rétro-incisives de Philippe** [4], cales en résine composite collées sur la face palatine des incisives maxillaires et parfois des canines devant être ingressées, présentent une surface occlusale plate sur laquelle s'appuient les incisives mandibulaires lors de la fermeture. Ce contact induit des forces ingressantes sur les incisives et crée une désocclusion des secteurs latéraux qui peuvent s'égresser librement ;
- les **activateurs pour l'orthopédie sagittale** : le meulage de leurs surfaces interocclusales peut favoriser l'égression contrôlée des secteurs latéraux. De même, une augmentation de la hauteur de résine antérieure peut contribuer à réaliser une désocclusion latérale.

### Exercer des forces égressantes sur les secteurs latéraux

Ces forces peuvent être exercées par :

- des **forces extra-orales à traction cervicale** qui égressent les molaires maxillaires ;
- des **tractions intermaxillaires** qui ont toutes une composante d'égression sur leurs dents d'ancrage (TIM verticaux, de *cross bite* ou de classe II qui vont égresser les molaires mandibulaires) ;
- des **arcs** ou des **sectionnels** d'ingression incisive à ancrage molaire qui exercent une action d'égression sur ces dents (cf. p. 159).

## Repositionnement incisif et extractions chez les hypodivergents

Le principal risque esthétique de cette typologie verticale et de son évolution lors de la croissance est l'établissement d'un profil sous-nasal concave.

Pour limiter ce risque, une position plus vestibulée de l'incisive mandibulaire est généralement admise dans le respect cependant de l'équilibre fonctionnel et parodontal.

Les extractions d'une manière générale sont contre-indiquées chez les hypodivergents afin de ne pas :

- fermer la dimension verticale car elles potentialisent la direction de croissance du sujet et ainsi augmenter la supraclusion incisive ;
- rétracter exagérément les incisives dans le contexte esthétique précédemment décrit, risque d'autant plus important que la perte d'ancrage chez les hypodivergents

est difficile en raison de leur forte musculature élévatrice et de l'orientation des dents, presque orthogonales par rapport au plan d'occlusion.

Il convient donc de gérer les problèmes d'espace précoement au niveau de l'arcade et de conserver, en denture mixte, le maximum d'espace pour l'évolution future des dents définitives (cf. p. 82).

Les extractions pilotées sont contre-indiquées car elles augmentent le recouvrement.

## Traitements chirurgico-orthodontiques chez les hypodivergents

Les indications chirurgicales chez les hypodivergents sont le plus souvent liées à la dysmorphose sagittale associée, particulièrement dans les classes II où la correction du décalage sagittal sans croissance risquerait de creuser exagérément le profil (**cas clinique 3** et cf. tome 1, p. 210).

Elles peuvent aussi être dues :

- à l'impossibilité de corriger la supraclusion incisive orthodontiquement et d'obtenir une position correcte de l'incisive maxillaire par rapport à la lèvre supérieure ;
- au préjudice esthétique lié à l'insuffisance verticale et à l'écrasement des tissus mous.

Selon les cas, l'augmentation de la dimension verticale peut être obtenue par :

- abaissement du maxillaire après chirurgie de Lefort I et mise en place de greffons osseux, souvent soumis à récurrence ;
- avancée mandibulaire sans nivellement préalable de la courbe de Spee. Cette technique permet une augmentation de la hauteur antérieure de la quantité de recouvrement et simplifie le nivellement de la courbe de Spee qui est beaucoup plus facile après chirurgie, la musculature élévatrice étant fortement affaiblie ;
- rotation postérieure du plan d'occlusion après impaction postérieure maxillaire et avancée mandibulaire ;
- génioplastie.

Dans ce type de cas, la génioplastie trouve, là encore, un réel intérêt en augmentant la dimension verticale et, dans les classes II, en harmonisant la position et la forme du menton, marqué chez ces sujets qui, après avancée mandibulaire, apparaît beaucoup trop protrusif.

## Thérapeutique des infraclusions et des béances incisives

La thérapeutique des infraclusions incisives dépend essentiellement du contexte squelettique vertical qui leur est associé et de leur origine fonctionnelle ou non.

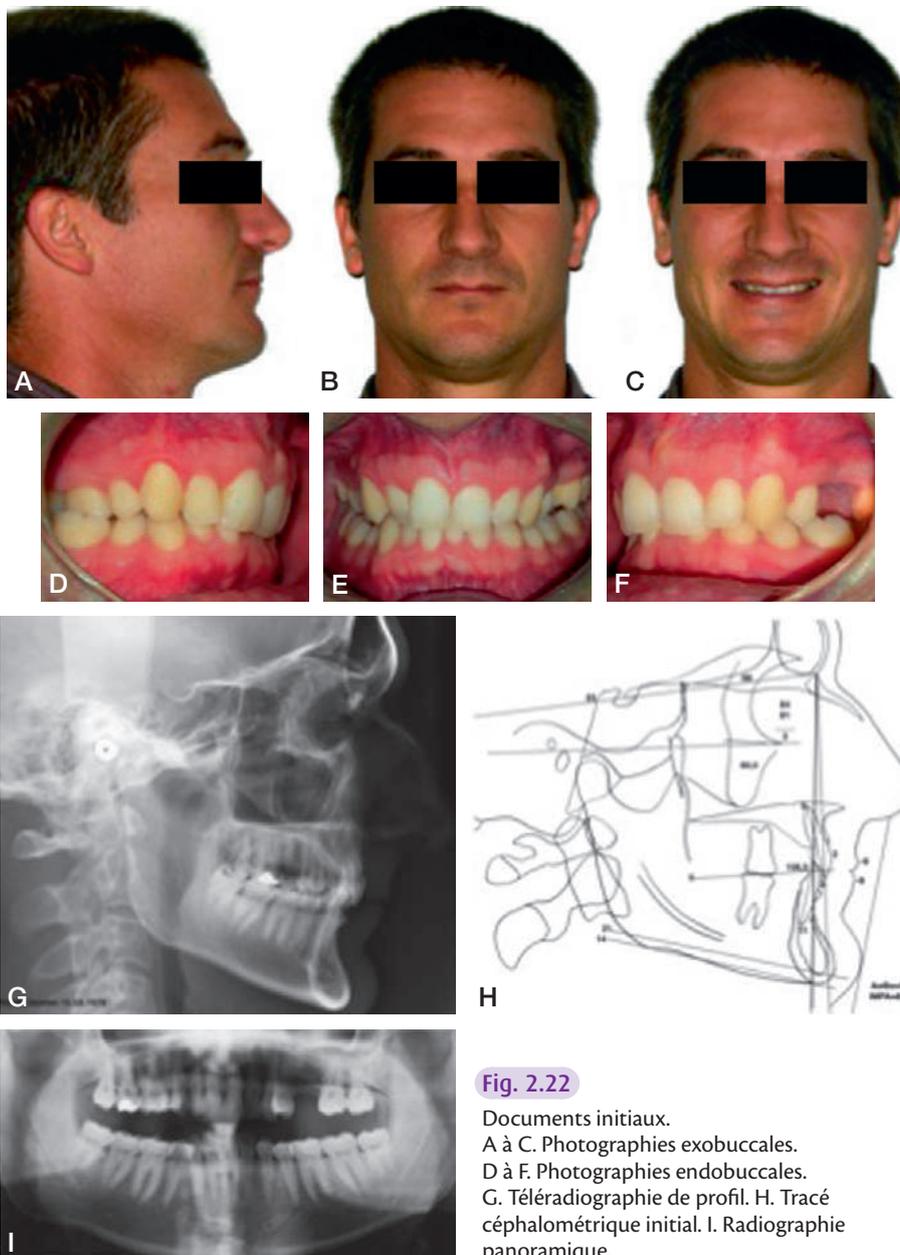
**Cas clinique 3**

**Augmentation de la dimension verticale et correction d'une classe II par traitement chirurgico-orthodontique**

Cas traité par les Dr Gros (CECSMO Bordeaux) et El Okeily

D.C. présente une hypodivergence mandibulaire avec une concavité du profil sous-nasal et des premières prémolaires extraites lors d'un précédent traitement. L'examen endobuccal met en évidence une occlusion de classe II division 2 avec un articulé inversé sur 16 et 46 ainsi que l'absence de la 26.

La préparation orthodontique permet la décompensation de la dysmorphose sagittale et l'alignement des arcades en conservant la courbe de Spee qui est nivelée secondairement après la chirurgie d'égression des secteurs latéraux. L'intervention chirurgicale consiste en une avancée mandibulaire et maxillaire avec une légère épaction maxillaire.

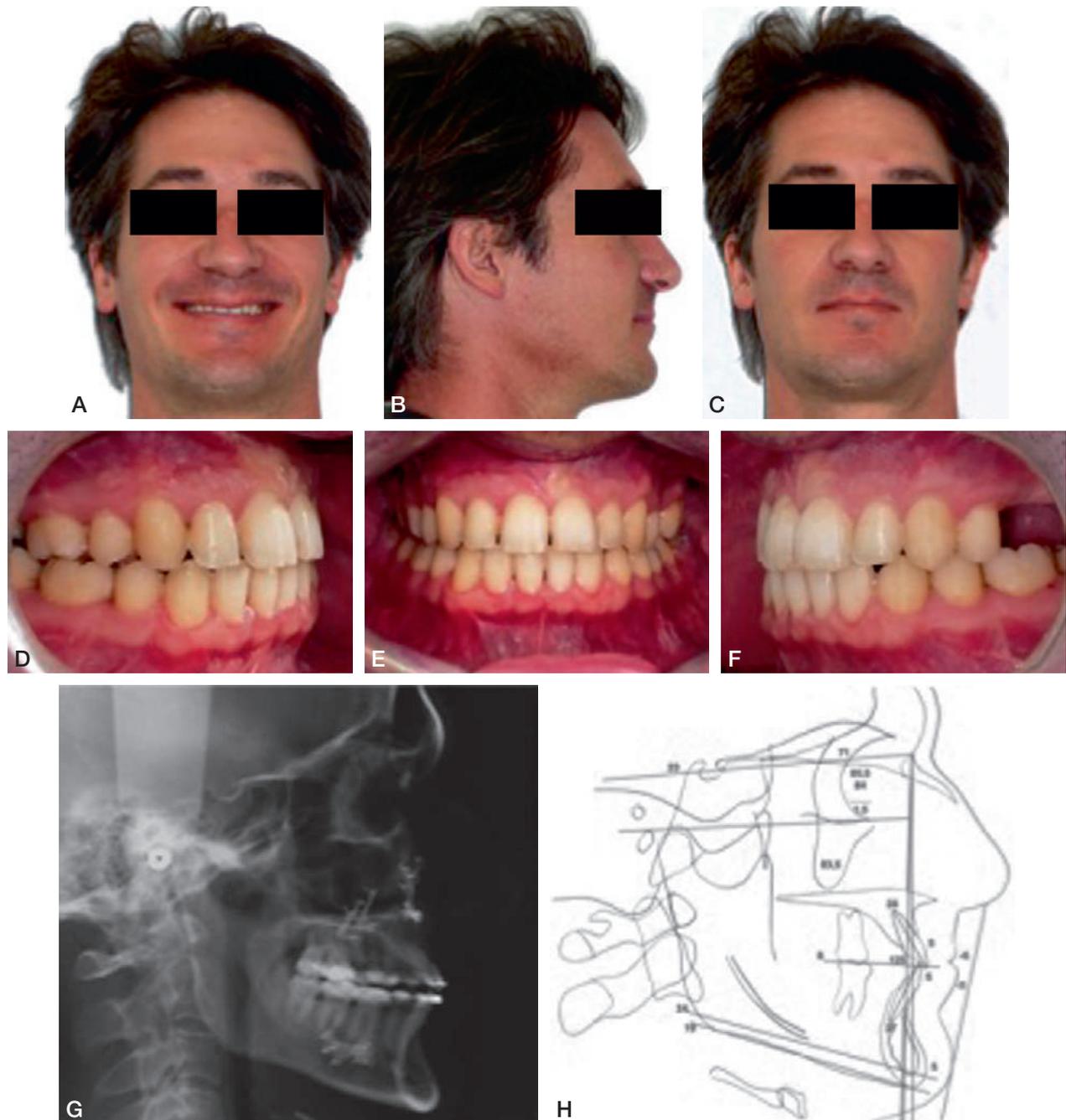


**Fig. 2.22**

Documents initiaux.  
 A à C. Photographies exobuccales.  
 D à F. Photographies endobuccales.  
 G. Téléradiographie de profil. H. Tracé céphalométrique initial. I. Radiographie panoramique.

### Cas clinique 3

Augmentation de la dimension verticale et correction d'une classe II par traitement chirurgico-orthodontique (suite)



**Fig. 2.23**

Documents postchirurgicaux.

A à C. Photographies exobuccales montrant l'augmentation de l'étage inférieur, l'atténuation des plis faciaux et la réduction de la concavité de l'étage sous-nasale. D à F. Photographies endobuccales : occlusion de classe I, correction de la supraclusion incisive et espace pour la réalisation d'un implant en remplacement de 26. G. Téléradiographie de profil. H. Tracé céphalométrique.

## Infraclusions incisives et hyperdivergence

Les attitudes thérapeutiques mises en œuvre face à l'hyperdivergence assurent en grande partie le traitement de l'infraclusion associée.

Une thérapeutique orthodontique complémentaire par égression incisive peut éventuellement être mise en œuvre mais ces compensations thérapeutiques doivent rester très limitées en raison des risques esthétiques et parodontaux :

- l'égression est principalement obtenue au niveau des incisives mandibulaires, siège des compensations alvéolaires naturelles des problèmes verticaux. Elle induit un allongement et un amincissement de l'os alvéolaire qui affaiblit l'environnement parodontal de ces dents. La morphologie symphysaire initiale est un facteur limitant majeur de ce type de thérapeutique ;
- lorsque l'égression est recherchée au niveau des incisives maxillaires, elle peut conduire, en fonction de leur position initiale, à une exposition trop importante des incisives dans le sourire et à la création ou l'aggravation d'un sourire gingival disgracieux.

Ces deux éléments et l'importance de la béance incisive peuvent conduire dans les cas défavorables à la décision d'un traitement chirurgico-orthodontique.

## Infraclusions incisives d'origine fonctionnelle

Lorsque l'infraclusion incisive est d'origine fonctionnelle – habitude de succion ou dysfonction linguale – sans excès vertical squelettique, la suppression de l'obstacle permet en période de croissance alvéolaire une amélioration spontanée des relations occlusales par égression et linguoversion des incisives, dans 75 à 80 % des cas selon Nahoun [*in* 1] (figure 2.24).



**Fig. 2.24**

Fermeture spontanée d'une béance fonctionnelle après suppression des parafunctions et de l'interposition linguale.

Là encore, une égression orthodontique complémentaire peut être envisagée en cas d'insuffisance de correction.

## Égression orthodontique

Elle peut être mise en œuvre si la capacité d'évolution des incisives est dépassée pour finir de corriger une infraclusion incisive.

L'analyse des relations dentolabiales et du parodonte permet de déterminer la quantité d'égression nécessaire au niveau des incisives maxillaires et mandibulaires.

Elle est réalisée avec des appareils multi-attaches et le plus souvent des tractions élastiques verticales antérieures après la fermeture des apex [6] pour éviter les coudures radiculaires et les interférences avec l'évolution dentaire. Les forces appliquées doivent être légères (25 g environ) et continues.

Elle est plus facile en période de croissance alvéolaire.

## Thérapeutique orthodontique des supraclusions incisives

La prise en charge de la supraclusion incisive précoce est nécessaire pour lever le verrou de croissance qu'elle représente et réduire les risques articulaires et parodontaux qu'elle génère.

Quasi systématique dans les hypodivergences mandibulaires, elle peut aussi être rencontrée sans anomalie verticale squelettique associée et même en cas d'hyperdivergence.

## Principes généraux

La supraclusion incisive peut être corrigée par :

- **ingression des incisives :**
  - maxillaires,
  - mandibulaires,
  - maxillaires et mandibulaires ;

- **égression des molaires et des secteurs latéraux ;**
- **ingression des incisives et égression des molaires.**

Le choix entre ces différentes possibilités est conditionné par deux éléments essentiels :

- **la divergence squelettique du patient :** l'hyperdivergence contre-indique toute thérapeutique de la supraclusion incisive par égression molaire qui tendrait à l'aggraver, alors que dans l'hypodivergence l'égression molaire est favorable mais parfois soumise à un risque de récurrence lié à la musculature ;
- **la position des incisives maxillaires par rapport à la lèvre supérieure :** l'exposition des incisives lors des différentes fonctions et lors du sourire est un élément important de l'esthétique faciale. L'objectif de repositionnement de l'incisive maxillaire doit optimiser ces relations et respecter une position normale par rapport à la lèvre au repos. Dans cette évaluation, il faut tenir compte du vieillissement, qui tend à abaisser la ligne du sourire et à réduire l'exposition des incisives lors de la phonation, et donc, éviter de trop ingresser l'incisive maxillaire.

## Prévention et interception de la supraclusion incisive

La position verticale des incisives étant contrôlée par les relations incisives en bout à bout, Philippe [4] préconise pour prévenir la supraclusion incisive de favoriser la propulsion mandibulaire. Il conseille ainsi la tétée orthostatique et les meulages sélectifs pour lever les verrous occlusaux qui limitent, en denture temporaire, les mouvements masticateurs, en particulier latéraux.

Si le risque de supraclusion incisive peut être diagnostiqué précocement par l'existence d'une supraclusion en denture temporaire ou par une diminution de la hauteur faciale, Philippe préconise de bloquer l'évolution des incisives au moment de leur éruption par une plaque palatine dont la résine recouvre la zone des incisives maxillaires immédiatement après la chute des dents temporaires. La gencive attachée remonte découvrant les incisives maxillaires qui ne s'étant pas égressées conservent une position normale par rapport à leurs antagonistes et à la lèvre supérieure.

## Correction de la supraclusion incisive par égression molaire

Nous ne revenons pas sur ces dispositifs évoqués lors du traitement de l'hypodivergence mandibulaire (cf. p. 154). Il faut cependant insister sur le risque de récurrence éventuel de ce mouvement sous l'action des forces musculaires, surtout après la fin de la croissance alvéolaire.

Ces différentes surélévations occlusales lorsqu'elles présentent un appui incisif ont aussi une action d'ingression sur les incisives.

## Correction de la supraclusion incisive par ingression des incisives en technique multi-attache

L'ingression incisive est le mouvement le plus difficile à obtenir puisqu'il s'effectue dans le même sens que l'occlusion et sollicite les dents et le parodonte dans la direction où ils sont le mieux organisés pour résister.

Sur le plan biomécanique, selon la localisation de la force ingressive exercée par rapport au centre de rotation de la dent, un moment de vestibuloversion (force en avant du centre de rotation) ou de linguoversion (force en arrière) se surajoute au mouvement vertical recherché.

Lorsque le mouvement d'ingression est réalisé en s'appuyant sur d'autres dents de l'arcade, il provoque un mouvement d'égression parasite de ces dents.

Différents types de mouvements d'ingression incisive sont ainsi à distinguer suivant le point d'ancrage de la force exercée.

### *Ingression incisive avec un appui molaire*

C'est par exemple le cas de l'arc de base d'ingression de Ricketts (figure 2.25) ou des sectionnels d'ingression de Burstone qui ne prennent appui que sur la molaire. La molaire subit une force d'égression qui peut être neutralisée, à l'arcade maxillaire, par une FEO haute.



**Fig. 2.25**

Arc de base d'ingression incisive.

Ces dispositifs induisent un mouvement de distoversion sur la molaire d'ancrage.

### *Ingression incisive par arc continu avec courbe de Spee*

Ce type d'arcs à courbe de Spee inversée à la mandibule et accentuée au maxillaire entraîne une ingression incisive et molaire et une égression au niveau des prémolaires. Il provoque un mouvement de vestibuloversion des incisives et une expansion transversale au niveau molaire.

Pour Philippe, l'amélioration des relations verticales incisives est plus liée à leur vestibuloversion qu'à une réelle ingression.

### ***Ingression incisive sans ancrage dentaire***

Pour éviter le mouvement d'égression parasite, l'ingression peut être réalisée grâce à des forces extra-orales hautes antérieures (J Hooks *high pull* sur les incisives le plus souvent, mais aussi arcs faciaux classiques modifiés [4] : arc à fourchette de Philippe ou arc à moustache de Langlade).

Les minivis d'ancrage complètent ces dispositifs en évitant de solliciter la coopération du patient. La direction de traction peut être optimisée en fonction des objectifs mécaniques à atteindre en jouant sur la localisation de la vis ainsi que sur la hauteur des potences utilisées.

Ces derniers systèmes sont particulièrement recommandés chez les sujets hyperdivergents.

## **Stabilité de la correction des anomalies verticales**

### **Stabilité de la correction des béances antérieures**

La stabilité des corrections verticales obtenues dépend essentiellement de la croissance résiduelle et surtout de la suppression des facteurs étiologiques fonctionnels.

Greenlee [20], dans une méta-analyse comparant la stabilité de la correction des béances par traitement orthodontique et par traitement chirurgico-orthodontique, observe une relative stabilité de la correction obtenue (présence d'un recouvrement) dans 75 % des cas orthodontiques et 82 % des cas chirurgicaux.

Dans les cas traités par chirurgie, Casteigt attribue les récurrences à un déplacement condylien ou à l'utilisation d'élastiques d'intercuspidation trop forts pendant la contention.

### **Stabilité de la correction des supraclusions incisives**

Les supraclusions incisives font partie des malocclusions les plus récidivantes, surtout en classe II. Une récurrence partielle est quasiment toujours rapportée par les différents auteurs.

Les traitements par égression molaire sont soumis au risque de récurrence lié à la musculature, surtout lorsque l'égression est réalisée en fin de croissance et est d'une intensité supérieure à l'espace libre.

Pour de nombreux auteurs dont Schudy et Root, l'ingression de l'incisive mandibulaire tend à récidiver.

La stabilité des résultats obtenus reste sous la dépendance de nombreux facteurs dont la direction de la croissance résiduelle et l'activité musculaire.

Elle peut être aussi améliorée en respectant divers critères :

- une hypercorrection du recouvrement pour anticiper la récurrence : elle est préconisée par la majorité des auteurs à l'exception de Philippe ;
- une morphologie cingulaire qui stabilise le contact incisif : elle peut être rétablie par adjonction de composite sur les faces palatines des incisives maxillaires ;
- une dynamique mandibulaire qui autorise l'utilisation fréquente de la relation en bout à bout incisif.

## **Conclusion**

---

La gestion de la dimension verticale est un élément primordial pour le succès des traitements orthodontiques.

L'approche diagnostique de ces anomalies doit intégrer l'évaluation de la typologie musculaire associée et de ses capacités d'adaptation. Elle conditionne, en effet, le potentiel évolutif de la dysmorphose et les réactions aux thérapeutiques orthodontiques et orthopédiques.

L'hyperdivergence, même modérée, doit alerter la vigilance du praticien, les effets verticaux parasites des traitements orthodontiques peuvent aggraver facilement ces typologies verticales et leur schéma de croissance. Une grande prudence et un contrôle vertical rigoureux sont donc indispensables, surtout lorsque la musculature est faible.

Les typologies verticales extrêmes, tant hypodivergentes qu'hyperdivergentes et leurs schémas de croissance en relation avec un environnement musculaire fortement perturbé, nécessitent fréquemment une approche chirurgico-orthodontique en fin de croissance. En effet, la tendance initiale de croissance reste le plus souvent dominante par rapport aux tentatives de contrôle orthodontique.

La stabilité des anomalies verticales dépend, en grande partie, de la qualité de l'occlusion obtenue et surtout de la normalisation des fonctions et si possible de l'activité musculaire.

## **Références**

---

- [1] Béquain D, Boileau M, Casteigt J, Darque F, Darque J et al. La dimension verticale en orthopédie dento-faciale. *Orthod Fr* 1989 ; 60(1) : 15-370.

- [2] Schudy FF. Vertical growth versus antero-posterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod* 1964 ; 34 : 55-83.
- [3] Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth : its implication in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1965 ; 35 : 36-50.
- [4] Philippe J. La supraclusion incisive et ses traitements. Paris : SID Éditions ; 1995, 94 p.
- [5] Boileau MJ. Caractéristiques neuro-musculaires des différentes dysmorphoses. In : Interaction entre musculature et thérapeutique. *Orthod Fr* 1992 ; 63 : 119-57.
- [6] Raberin M. Pathologies et thérapeutiques de la dimension verticale en denture mixte. Conséquences sur l'équilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001 ; 72(1) : 143-54.
- [7] Pedrazzi ME. Treating the open bite. *J Gen Orthod* 1997 ; 8 : 5-16.
- [8] Moller E. The chewing apparatus. An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol Scand* 1966 ; 69 suppl : 280.
- [9] Kuhn RJ. Control of anterior vertical dimension and proper selection of extra oral anchorage. *Angle Orthod* 1968 ; 38 : 340-9.
- [10] Ingervall B, Bitsanis E. A pilot study of effect of masticatory muscles training on facial growth in long-face children. *Eur J Orthod* 1987 ; 9(1) : 15-23.
- [11] Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. *Am J Orthod* 1970 ; 57 : 435-64.
- [12] Root TR. Concept d'ancrage et finition des cas orthodontiques. *J Edge* 1980 ; 1 : 11-29.
- [13] Labarrère H. Contrôle vertical en technique de Root. Part 2 Les classes II. *Orthod Fr* 2005 ; 76,1 : 27-65.
- [14] Ellouze S, Darque F. Mini-implants. L'orthodontie de demain. Paris : Quintessence International 2012 ; 257 p.
- [15] Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yan T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults. Comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 ; 132(5) : 599-605.
- [16] Canal P, Bassigny F. Effets des traitements avec extraction des quatre premières molaires sur la dimension verticale. *Orthod Fr* 1979 ; 50 : 471-8.
- [17] Casteigt J. Thérapeutique chirurgicale des dysmorphoses verticales. In : La dimension verticale en ODF. *Orthod Fr* 1989 ; 60(1) : 282-314.
- [18] Canal P, Goudot P. Dysmorphies maxillo-mandibulaires. Traitement orthodontico-chirurgical. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2012, 162 p.
- [19] Frapier L. Apport de la génioplastie chez un adolescent hyperdivergent. In : Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2011, 278 p.
- [20] Greenlee GM, Huang GJ, Shih-Hsuan Chen S, Chen J, Koepsell T, Hujuel T. Stability of treatment for anterior open bite malocclusion : a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 ; 139 : 154-69.



# Anomalies transversales

Olivier Sorel  
Marie-José Boileau  
André Pujol

## PLAN DU CHAPITRE

Spécificités des anomalies transversales	164
Thérapeutiques des anomalies transversales	170

Les anomalies transversales sont très fréquentes et d'apparition précoce. Elles sont dominées par le déficit transversal maxillaire qui, en denture mixte, représente selon Rabin [1] 8 à 18 % des malocclusions observées.

Le caractère tridimensionnel des asymétries et leurs spécificités diagnostiques et thérapeutiques nous ont conduits à leur consacrer un chapitre indépendant et à ne traiter ici que les anomalies strictement transversales.

Cette division reste purement didactique car, en clinique, les anomalies transversales sont rarement isolées et la composante transversale des dysmorphoses ou des malocclusions reste indissociable de leurs composantes verticale et antéropostérieure, tant sur le plan étiopathogénique que thérapeutique.

Étroitement liées au contexte fonctionnel et en particulier aux troubles ventilatoires, les anomalies transversales nécessitent une prise en charge précoce et sont très récidivantes. Leur thérapeutique orthopédique est principalement maxillaire.

## Spécificités des anomalies transversales

### Anomalies concernées

Caractérisées par un excès ou un défaut de développement transversal, ces anomalies peuvent, comme toutes les anomalies orthodontiques, concerner les différentes structures du complexe craniofacial :

- les bases osseuses maxillaire et mandibulaire ;
- les zones alvéolaires ;
- les arcades dentaires.

Ce sont principalement leurs conséquences sur les relations occlusales qui déclenchent leur prise en charge thérapeutique.

### Anomalies basales : endognathie et exognathie

Ces anomalies squelettiques par défaut (endognathie) ou par excès (exognathie) du développement transversal peuvent concerner le maxillaire ou la mandibule. Cependant, l'endognathie maxillaire reste l'anomalie la plus fréquente.

#### *Endognathie maxillaire*

Cette insuffisance de développement transversal du maxillaire peut être isolée ou s'intégrer dans un contexte d'hypodéveloppement général du maxillaire, rencontré souvent dans les classes III.

Elle est en relation étroite avec les troubles ventilatoires et l'existence d'une ventilation buccale. L'hypodéveloppement transversal du maxillaire est alors lié à deux mécanismes :

- l'insuffisance de stimulation de la suture palatine médiane par la langue qui, en position basse, ne peut plus jouer correctement son rôle de conformateur du palais ;
- l'insuffisance de développement des fosses nasales et des sinus sous l'action du flux ventilatoire nasal réduit. À l'inverse, l'étroitesse du maxillaire contribue à l'étroitesse des fosses nasales et limite l'efficacité de la ventilation nasale, expliquant les effets bénéfiques de l'expansion maxillaire sur la ventilation.

#### *Exognathie maxillaire*

Elle est beaucoup plus rare et plus difficile à diagnostiquer. Elle est due le plus souvent à une position haute de la langue qui exerce donc principalement son action modelante sur le maxillaire. Elle n'est prise en compte que lorsqu'elle perturbe les relations occlusales transversales : syndrome de Brodie (*Brodie bite*) ou occlusion en ciseaux (*scissors bite*).

#### *Endognathie mandibulaire*

Moins fréquente que l'endognathie maxillaire, elle s'intègre le plus souvent dans un contexte d'hypodéveloppement général de la mandibule (micromandibule) et se rencontre en particulier dans certaines classes II sévères. Le décalage sagittal de la mandibule accentue l'impression d'insuffisance transversale.

Elle peut être à l'origine d'une occlusion en ciseaux.

#### *Exognathie mandibulaire*

Elle est surtout présente dans les cas de macromandibule associée à une langue volumineuse en position basse et s'apparente cliniquement à une endognathie maxillaire.

### Anomalies alvéolaires

#### *Orientation des procès alvéolaires : endo-alvéolie et exo-alvéolie*

Elles sont le reflet de l'équilibre musculaire et plus particulièrement buccinolingual.

Comme dans les autres dimensions de l'espace, ces anomalies alvéolaires peuvent :

- compenser une discordance squelettique transversale permettant l'établissement d'une occlusion transversale normale ;
- être responsables de l'anomalie occlusale observée en cas de fort déséquilibre musculaire.

Face à une occlusion transversale inversée ou en ciseaux, le diagnostic différentiel entre anomalies squelettiques et anomalies alvéolaires est essentiel pour optimiser la prise en charge thérapeutique. Il repose sur l'orientation des procès alvéolaires et l'inclinaison des axes dentaires.

### *Discordance de forme des arcades dentaires*

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, les discordances de forme des arcades dentaires ou les formes d'arcades irrégulières contribuent aux verrouillages occlusaux de la croissance mandibulaire ou aux prématurités responsables des anomalies cinétiques mandibulaires, même en l'absence de perturbations avérées de l'occlusion transversale.

## **Anomalies occlusales transversales**

Elles sont le signe d'appel des anomalies transversales squelettiques ou alvéolaires et imposent leur prise en charge thérapeutique mais ne permettent pas à elles seules d'établir le diagnostic de l'anomalie concernée. Un même type de perturbation de l'occlusion transversale peut, en effet, résulter de différentes anomalies squelettiques et alvéolaires.

Différents types de relations occlusales peuvent se rencontrer.

### *Occlusion transversale latérale normale*

L'arcade maxillaire circonscrit l'arcade mandibulaire, les cuspidés supports étant en contact avec la gouttière occlusale de la dent antagoniste. Un espace fonctionnel est maintenu entre les faces palatines des cuspidés vestibulaires maxillaires et les faces vestibulaires des cuspidés vestibulaires mandibulaires (figure 3.1A).

Dans certains cas, une insuffisance transversale modérée au niveau de l'arcade maxillaire conduit à une occlusion apparemment normale mais qui verrouille la mandibule (figure 3.1B). Ce type d'occlusion peut à long terme induire des troubles articulaires surtout en cas de supraclusion associée.

### *Occlusion latérale inversée*

Au niveau des secteurs latéraux, l'arcade maxillaire est en dedans de l'arcade mandibulaire et les pointes des cuspidés supports n'entrent plus en contact avec la dent antagoniste. Ce sont les cuspidés vestibulaires des dents maxillaires qui rentrent dans les fosses mandibulaires (figure 3.2A).

Cette occlusion est stable. Elle traduit une insuffisance transversale maxillaire par rapport à la mandibule pouvant être due à une endognathie ou endo-alvéolie maxillaires, à une exognathie ou exo-alvéolie mandibulaires ou à toute association de ces différentes anomalies.

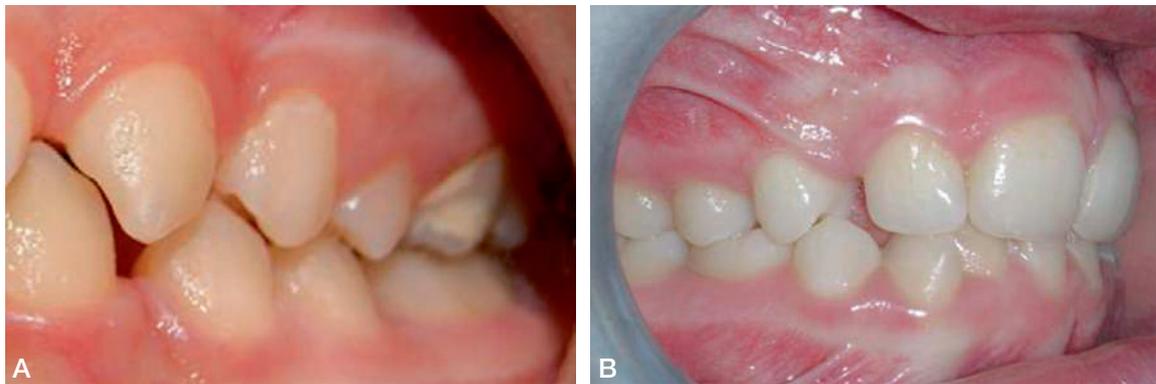
Elle peut être uni- ou bilatérale. Dans sa forme bilatérale, elle traduit une insuffisance importante du maxillaire avec le plus souvent une participation basale (figure 3.2B).

La forme unilatérale correspond à :

- une anomalie transversale asymétrique maxillaire ou mandibulaire, alvéolaire ou basale ;
- plus fréquemment, une insuffisance transversale symétrique de moindre amplitude que dans les formes bilatérales associée à une latérodéviations de la mandibule pour retrouver une intercuspidation cuspidé-fosse stable (figure 3.2C et D).

### *Occlusion latérale en ciseaux*

Également appelée syndrome de Brodie ou occlusion de Brodie, cette occlusion latérale exagérée correspond à une position latérale complète des dents maxillaires par rapport aux dents mandibulaires. Le contact s'établit entre les



**Fig. 3.1**

Relations occlusales des secteurs latéraux normales et subnormales.

A. Relations occlusales normales. B. Insuffisance de surplomb latéral liée à une légère endo-alvéolie maxillaire.



**Fig. 3.2**

Occlusion inversée des secteurs latéraux.

A. Engrènement cuspidien. B. Occlusion inversée bilatérale. C et D. Occlusion inversée unilatérale liée à une endo-alvéolie symétrique et une latérodéviaton mandibulaire. Noter en occlusion d'intercuspidation maximale : *occlusion inversée* (C) et en relation centrée : *bout à bout latéral et réduction du décalage des médianes* (D).

faces palatines des cuspides palatines des dents maxillaires et les faces vestibulaires des cuspides vestibulaires des dents mandibulaires.

Elle s'accompagne le plus souvent d'une augmentation du recouvrement latéral et peut être là encore uni- ou bilatérale (figure 3.3).



**Fig. 3.3**

Occlusion latérale en ciseaux (ou occlusion exagérée ou occlusion de Brodie ou syndrome de Brodie).

## Spécificités diagnostiques

Le diagnostic des anomalies transversales repose principalement sur l'examen clinique endobuccal complété par l'étude des moulages et l'analyse de la téléradiographie frontale ou des examens tomodensitométriques.

## Anamnèse et examen clinique fonctionnel

Ils recherchent des antécédents ou la présence :

- de troubles ventilatoires de type ventilation buccale ;
- d'une position basse de la langue ;
- d'une mastication-succion peu efficace et avec peu de déplacements latéraux ;
- d'une déglutition atypique ;
- d'habitudes de succion (pouce, langue...).

## Examen clinique

### Examen clinique exobuccal (figure 3.4)

L'examen clinique exobuccal apporte peu d'informations, la position des bases osseuses et des procès alvéolaires étant totalement masquée par les tissus mous.



Fig. 3.4

Photographie exobuccale de face d'une jeune patiente présentant une endognathie maxillaire.

On note une typologie dolichofaciale, des signes de ventilation buccale (cernes, fermeture buccale forcée).



Fig. 3.5

Sourire d'une patiente présentant une endognathie maxillaire montrant l'étréitesse transversale de l'arcade et la présence de corridors buccaux larges et sombres.

L'observation du visage du patient permet cependant de mettre en évidence des éléments pouvant accompagner un hypodéveloppement transversal du maxillaire. Ce sont principalement :

- la typologie du patient : les insuffisances de développement transversal maxillaire sont plus fréquentes chez les sujets dolichofaciaux ;
- la ventilation buccale : on peut ainsi repérer les signes éventuels de ventilation buccale tels que cernes, pâleur, fatigue, inocclusion labiale... (cf. p. 178 de cet ouvrage et tome 1, p. 16) ;
- la tendance à la classe III squelettique par rétrognathie maxillaire ;
- une latérodéviation mandibulaire par la présence d'une asymétrie faciale en occlusion qui disparaît en position de repos mandibulaire ;
- une étréitesse de l'arcade maxillaire lors du sourire (figure 3.5) laissant apparaître des corridors sombres (*negative space* pour Vanarsdall).

### Examen clinique endobuccal

Il est essentiel et permet de poser le diagnostic occlusal mais aussi squelettique et alvéolaire.

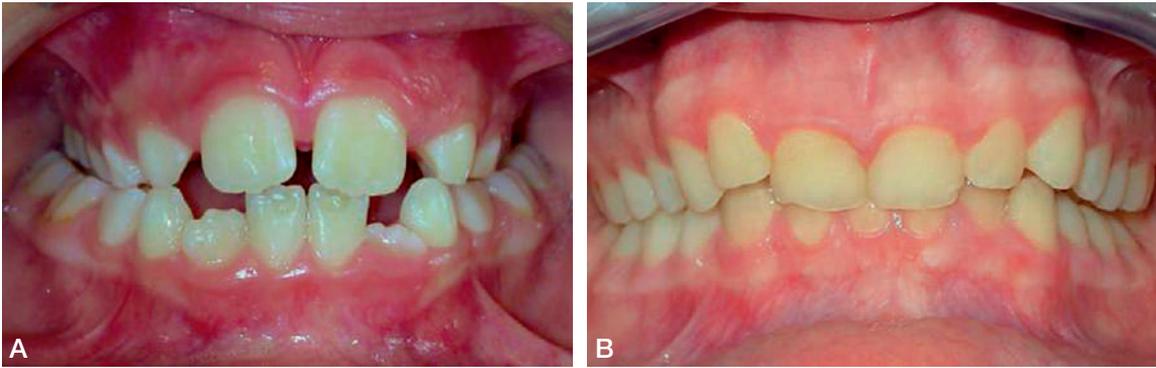
Les anomalies transversales peuvent être regroupées en deux catégories :

- les insuffisances transversales maxillaires relatives ;
- les excès de développement transversal maxillaire relatifs.

Dans chacune de ces catégories, l'examen endobuccal permet de déterminer les participations maxillaire ou mandibulaire et basale ou alvéolaire aux anomalies observées.

Il repose sur :

- l'observation des bases osseuses :
  - on recherche en particulier une discordance des dimensions transversales des bases apicales (figure 3.6),
  - la forme de la voûte palatine : sa largeur et sa profondeur traduisent le développement transversal maxillaire (figure 3.7) ;
- l'orientation des procès alvéolaires et la courbe de Wilson :
  - l'inclinaison des procès alvéolaires est l'élément majeur du diagnostic différentiel entre une anomalie alvéolaire et une anomalie basale,
  - leur inclinaison en dedans au niveau occlusal signe une endo-alvéolie (figure 3.8), alors que leur inclinaison vers l'extérieur indique une exo-alvéolie. Dans les endognathies maxillaires, les procès alvéolaires sont droits ou inclinés en dehors tendant à compenser le décalage transversal basal,
  - ce signe est conforté par l'observation de la courbe de Wilson, augmentée et fortement concave vers le haut dans les exo-alvéolies maxillaires et diminuée dans les endo-alvéolies maxillaires ;
- les relations occlusales déjà décrites ;
- l'encombrement dentaire maxillaire : un encombrement dentaire à l'arcade maxillaire sans encombrement



**Fig. 3.6**

Photographies endobuccales de deux patients montrant les dimensions relatives des bases apicales.

A. Patient porteur d'une endognathie maxillaire : la base apicale maxillaire est très étroite par rapport à son homologue mandibulaire. B. Patient porteur d'une endo-alvéolie compensant une tendance à l'exo-alvéolie maxillaire : la base apicale maxillaire est large et les axes dentaires maxillaires convergent en bas et en dedans.



**Fig. 3.7**

Voûte palatine profonde et étroite.



**Fig. 3.8**

Inclinaison en bas et en dedans des procès alvéolaires et des axes dentaires dans une endo-alvéolie maxillaire.

mandibulaire marque un hypodéveloppement maxillaire antérieur et traduit une endognathie.

## Examens complémentaires

### *Examen des moulages*

Il permet une étude dimensionnelle des arcades et en particulier la mesure de la largeur maxillaire. Pour McNamara [2], une largeur intermolaire maxillaire inférieure à 31 mm signe une insuffisance transversale maxillaire même en l'absence d'occlusion latérale inversée.

Les modèles facilitent également l'appréciation de la courbe de Wilson.

### *Téléradiographie frontale postéro-antérieure*

C'est l'incidence la plus adaptée à l'étude des anomalies transversales. La prise du cliché est cependant délicate et une mauvaise orientation de la tête peut parasiter le cliché [3, 4].

Cette incidence permet l'observation de la position de la langue et de ses relations avec la voûte palatine et le dépistage de certains signes morphologiques signant la présence d'une endognathie maxillaire (cf. p. 180 de cet ouvrage et tome 1, p. 30).

Ricketts a établi des normes céphalométriques en fonction de l'âge des sujets afin de poser un diagnostic squelettique. Il a étudié en particulier :

- la largeur nasale ;
- la largeur maxillaire entre les deux points jugaux (J) : norme à 8 ans = 60 mm ;
- la largeur mandibulaire entre les deux points antégonions (Ag) : norme à 8 ans = 75,25 mm.

L'augmentation de la distance entre le point J et le plan frontofacial Z-Ag (norme à 8 ans = 10 mm ± 1) traduit une endognathie maxillaire.

Ricketts a étudié aussi les distances des molaires maxillaires et mandibulaires à la ligne J-Ag.

### Imagerie tridimensionnelle : scanner et cone beam

Ces examens permettent, grâce à la reconstruction de coupes frontales, d'analyser la dimension transversale sans les effets parasites dus à la position de la tête et sans les superpositions de structures qui compliquent l'interprétation des clichés téléradiographiques en vue frontale.

Ils donnent une bonne vision :

- de la suture palatine médiane et de son stade d'évolution ;
- des inclinaisons des procès alvéolaires et des dents ;
- de l'épaisseur des corticales vestibulaires et linguales ;
- des relations entre les racines dentaires et les corticales vestibulaires (figure 3.9).

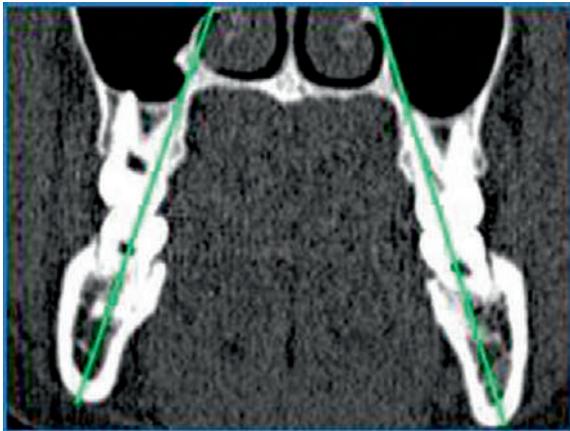


Fig. 3.9

Relations entre les racines dentaires et les corticales sur une coupe tomodynamométrique frontale.

Ils permettent aussi d'appréhender l'équilibre architectural de la face dans le plan frontal (figure 3.10).

### Diagnostics différentiels

Avant d'envisager la thérapeutique des anomalies transversales, plusieurs diagnostics différentiels doivent être posés :

- **diagnostic entre anomalie basale et anomalie alvéolaire** : il repose principalement sur l'inclinaison des axes dentaires et permet d'adapter la prise en charge à l'anomalie concernée ;
- **diagnostic entre anomalie maxillaire et anomalie mandibulaire** : il est réalisé grâce à la céphalométrie même si les thérapeutiques sont le plus souvent maxillaires ;
- **diagnostic entre insuffisance transversale maxillaire et discordance transversale des arcades liée au décalage sagittal de classe III**. Dans ce dernier cas, la correc-

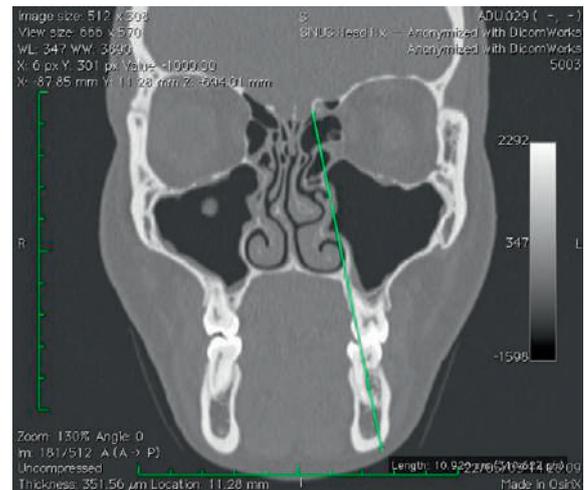


Fig. 3.10

Coupe tomodynamométrique frontale permettant de visualiser l'alignement des axes dentaires avec les parois des fosses nasales et la symphyse mandibulaire.

tion des relations occlusales transversales est assurée par la correction du décalage sagittal et ne nécessite pas d'action thérapeutique transversale spécifique. Ces deux origines d'une occlusion anormale latérale dans les classes III peuvent être associées ;

- **diagnostic entre une dysharmonie dentomaxillaire par macrodontie relative et une endognathie maxillaire** : l'absence de ce diagnostic différentiel a conduit à de nombreux traitements de la dysharmonie dentomaxillaire par expansion avec un pourcentage élevé de récurrences de l'encombrement et la création d'occlusions de Brodie iatrogènes.

Le diagnostic différentiel repose notamment sur la présence ou non d'un encombrement mandibulaire et sur la céphalométrie.

### Spécificités de la croissance transversale

Dans la dimension transversale, les modes de croissance sont différents au maxillaire et à la mandibule influençant fortement les mécanismes étiopathogéniques de ces anomalies et leur thérapeutique.

#### Croissance maxillaire

Au niveau du maxillaire, la croissance transversale est essentiellement due à l'activité de la suture palatine médiane et à l'activité périostée en relation avec les muscles peauciers.

Pour Bjork, cette suture reste active jusqu'à la fin de la puberté, et s'ossifie progressivement. Pour Persson

et Thilander [in 1], son ossification commence vers 30–35 ans. Cette suture joue un rôle essentiel dans l'apparition des anomalies transversales et dans les possibilités thérapeutiques à notre disposition.

Dans les premières années de la vie, elle suit l'augmentation de la largeur basicrânienne qui détermine les dimensions transversales de la partie supérieure de la face. Lorsque cette largeur est fixée, les facteurs fonctionnels deviennent prépondérants et assurent l'activation de la suture palatine médiane qui répond :

- à l'expansion des fosses nasales et des sinus sous l'effet du flux aérien ;
- aux pressions linguales sur la voûte palatine et les procès alvéolaires maxillaires au repos et lors des diverses fonctions ;
- aux forces latérales qui s'exercent sur les dents lors de la mastication.

Ces différents facteurs de croissance expliquent l'influence prépondérante des dysfonctions dans l'étiologie des anomalies transversales et leur nécessaire rééducation pour la stabilité des résultats thérapeutiques.

Une action orthopédique peut être menée activement sur cette suture jusqu'à l'âge de 16 ans pour les filles et 18 ans pour les garçons selon Melsen [in 5]. Cependant, l'action des différents appareils dépend de l'état de la suture et de sa réponse. Chez le jeune enfant, lorsqu'elle est très active, des forces faibles peuvent avoir une action orthopédique. Ainsi, pour De Coster [5], des appareils comme le quad hélix, le ressort de Coffin ou les plaques palatines à vérin induisent une expansion lente orthopédique en stimulant la suture pendant sa phase juvénile (entre 6 et 10 ans) malgré la vestibuloversion des dents d'appui. Lorsque la suture est moins active, les effets dento-alvéolaires augmentent pouvant réduire l'action orthopédique de ces appareils. Cette dernière demande aussi des forces plus importantes, en fin de denture mixte et une action orthopédique rapide de type disjonction maxillaire [in 1]. Plus la suture est ossifiée, plus les risques de lésion des remparts alvéolaires latéraux augmentent [5]. En fin de croissance, la disjonction doit être chirurgicalement assistée.

## Croissance transversale de la mandibule

La croissance transversale de la mandibule est étroitement liée à la croissance condylienne et à sa croissance sagittale. Il n'existe pas de zone de croissance active dans la partie antérieure de la mandibule après l'ossification vers 1 an de la suture incisive.

La croissance transversale mandibulaire est donc due à la croissance périostée et à l'effet transversal de la crois-

sance sagittale induit par la forme en V du corps mandibulaire.

Ce type de croissance réduit les possibilités thérapeutiques à la mandibule où aucune action orthopédique transversale stricte n'est envisageable. L'arcade mandibulaire est donc l'arcade clé [3] sur laquelle on adapte l'arcade maxillaire qui présente beaucoup plus de possibilités thérapeutiques orthopédiques et orthodontiques.

## Thérapeutique des anomalies transversales

### Principes thérapeutiques

#### Traitement précoce

Même si certaines occlusions inversées des secteurs latéraux en denture temporaire se corrigent spontanément, une correction précoce des anomalies transversales est recommandée avant la prise en charge des autres composantes de la malocclusion.

Plusieurs raisons justifient cette attitude.

#### *État de la suture palatine médiane*

Une intervention précoce permet de bénéficier d'un potentiel de réponse maximal de la suture palatine autorisant l'utilisation de forces plus douces et plus physiologiques.

La correction transversale de l'occlusion et des dimensions maxillaires contribue à la normalisation des fonctions qui reprendront leur rôle de facteurs de croissance harmonieux assurant la stabilité de la correction obtenue.

#### *Rôle des anomalies transversales dans les mécanismes étiopathogéniques de certaines dysmorphoses et malocclusions*

Les anomalies transversales sont susceptibles de favoriser le développement de dysmorphoses et de malocclusions en perturbant le développement normal des arcades et des mâchoires et la cinétique mandibulaire.

#### **Anomalies transversales et asymétries faciales**

L'instabilité occlusale liée à une occlusion latérale cuspidé-cuspidé par insuffisance maxillaire relative ou l'inefficacité fonctionnelle d'une occlusion en ciseaux [in 1] conduisent à une latérodéviation mandibulaire à la recherche d'une stabilité occlusale et d'une efficacité fonctionnelle.

Cette latérodéviation induit des sollicitations asymétriques des ATM pouvant conduire à une croissance mandibulaire asymétrique avec développement d'une asymétrie faciale ou, pour d'autres auteurs, à une luxation méniscale (cf. chapitre 4).

Une correction précoce des anomalies transversales réduit ce risque.

### Anomalies transversales et classes II

Diverses études [6, 7] ont montré que les dimensions transversales maxillaires sont diminuées chez des patients porteurs de classe II division 1. De plus, l'insuffisance transversale maxillaire mais aussi le syndrome de Brodie créent des verrous occlusaux qui freinent la croissance mandibulaire et favorisent ainsi l'aggravation de la classe II.

### Effets bénéfiques de la correction transversale sur les autres anomalies

La correction des anomalies transversales induit des modifications squelettiques et dentaires qui doivent être prises en compte dans le traitement des autres composantes de la malocclusion. Elle a dans certains cas des effets bénéfiques sur la croissance contribuant à leur traitement.

### Correction transversale et ventilation

L'expansion maxillaire peut améliorer la perméabilité nasale si elle remanie le cadre squelettique, surtout antérieurement [in 1].

Elle contribue ainsi à l'amélioration de la ventilation nasale et, par suite, à la réorientation de la croissance mandibulaire dans une direction plus favorable pour la correction des classes II ou la réduction des hyperdivergences mandibulaires.

### Correction transversale et classe II

Outre cette action bénéfique indirecte sur la direction de croissance condylienne, la levée des verrous occlusaux peut entraîner une réduction de la classe II, par repositionnement spontané de la mandibule initialement maintenue en position rétruse, et favorise, dans tous les cas, l'expression de la croissance mandibulaire.

### Expansion transversale et encombrement dentaire

En augmentant le périmètre d'arcade, l'expansion maxillaire diminue l'encombrement maxillaire et autorise une certaine quantité d'alignement spontané. Elle apporte de l'espace pour l'alignement thérapeutique et réduit les risques d'inclusion, en particulier des canines maxillaires.

### Normalisation des fonctions

Le rôle étiopathogénique majeur des dysfonctions dans les insuffisances transversales maxillaires impose leur normalisation précoce.

La ventilation nasale, une position correcte de la langue, une mastication et une déglutition normales doivent être rétablies le plus tôt possible. De même, les habitudes de succion doivent être supprimées.

Chez le jeune enfant, cette normalisation fonctionnelle peut permettre la correction d'anomalies transversales débutantes. Chez les sujets plus âgés, elles contribuent à la stabilité de l'expansion obtenue.

## Concordance transversale maxillaire et mandibulaire

Un objectif fondamental majeur des thérapeutiques transversales est le rétablissement de relations occlusales transversales normales.

Lorsque ces relations sont initialement perturbées, l'action thérapeutique, le plus souvent maxillaire, les corrige.

Mais lorsqu'une disjonction maxillaire est réalisée pour corriger une endognathie et améliorer la ventilation nasale, en particulier chez les patients présentant des risques de SAHOS, alors que les relations occlusales transversales sont normales, le rétablissement de l'occlusion après disjonction maxillaire est indispensable et doit être intégré dans le plan de traitement.

Deux éléments interviennent :

- la suppression, avant la disjonction maxillaire, de l'« exo-alvéolie » qui compense au niveau occlusal le décalage squelettique transversal. Ces compensations alvéolaires des endognathies doivent être supprimées pour permettre une action basale maximale comme dans toutes les thérapeutiques ;
- lorsque l'expansion maxillaire est importante, une expansion peut être nécessaire à la mandibule. Trois mécanismes peuvent contribuer à cette expansion mandibulaire :

- **le redressement des procès alvéolaires mandibulaires** qui, par l'occlusion, suivent en partie l'expansion maxillaire. Pour Adkins [in 1], cette expansion spontanée est de 0,8 mm au maximum. Ce redressement peut être accentué par l'utilisation de dispositifs d'expansion alvéolaire mandibulaire (type bi-hélix ou Crozat). La stabilité de ces expansions thérapeutiques est très discutée et quelque peu aléatoire,

- **l'amélioration transversale liée à la croissance sagittale de la mandibule** souvent favorisée dans ces cas,
- **une expansion mandibulaire basale chirurgicale** par distraction symphysaire.

Les possibilités relatives de ces différentes contributions doivent être soigneusement analysées avant d'instaurer une thérapeutique par disjonction maxillaire de grande amplitude chez un patient présentant des relations occlusales normales ou subnormales.

## Contention de l'expansion transversale

L'expansion maxillaire est très récidivante. Les différentes études constatent des récurrences dans presque un cas sur deux (45 % [in 1]) justifiant une surcorrection transversale et une contention durant plusieurs mois. Ces récurrences sont constatées avec les quad hélix mais aussi avec les disjoncteurs.

Les appareils sont ainsi laissés en place quelques mois. Dans le cas d'une disjonction, à la dépose de l'appareil la contention sera assurée par un arc transpalatin ou même un quad hélix (cf. p. 184).

La rééducation des fonctions et le rétablissement d'une position haute de la langue sont indispensables à la stabilité des résultats comme nous l'avons déjà signalé.

## Thérapeutique de l'insuffisance transversale maxillaire

Elle dépend du type d'expansion – basale ou alvéolaire – à réaliser et de l'état de la suture palatine médiane.

Lorsque l'expansion est alvéolaire, elle peut être réalisée par tous les types d'appareils, quel que soit l'âge du patient : plaque palatine, quad hélix, arcs orthodontiques en expansion avec ou sans tractions élastiques.

Lorsque l'expansion est basale, la technique de choix est la disjonction maxillaire. Elle dépend de l'état de la suture.

Ainsi, chez le sujet jeune une action orthopédique a été reconnue au quad hélix. Chez l'adulte jeune, la disjonction n'est parfois plus possible et doit être chirurgicalement assistée.

Pour chaque technique ou pour chaque appareil, nous précisons donc les différents effets qui lui sont attribués.

## Gouttières d'éducation fonctionnelle<sup>1</sup>

Elles contribuent à la correction des anomalies transversales en normalisant les fonctions et en repositionnant la langue vers le haut.

## Plaques palatines à vérin

Les travaux d'Erdinc rapportés par Raberin [1] montrent que l'expansion palatine réalisée avec une plaque palatine est deux fois plus lente que celle réalisée par un quad hélix mais s'accompagne de moins de mouvements de version molaire parasites.

Lorsqu'une latérodéviation est associée à l'insuffisance transversale, une surélévation occlusale peut faciliter et

stabiliser le recentrage mandibulaire après expansion (cf. chapitre 4).

Amovibles, elles sont dépendantes de la coopération du patient.

## Quad hélix

Initialement conçu pour réaliser une expansion transversale chez les patients porteurs de séquelles de fentes [8], le quad hélix a aujourd'hui de nombreuses indications :

- correction des occlusions latérales anormales ;
- expansion maxillaire alvéolaire ou basale selon l'activation et l'âge du patient ;
- correction d'une constriction de l'arcade maxillaire ;
- dérotation des molaires.

### Description [8, 9]

C'est un dispositif fixe soudé sur les bagues des molaires (figure 3.11) ou amovible lorsqu'il s'insère dans les fourreaux palatins des bagues molaires (figure 3.12) [8, 9]. Le Gall *et al.* [10] préconisent, chez les jeunes patients en den-

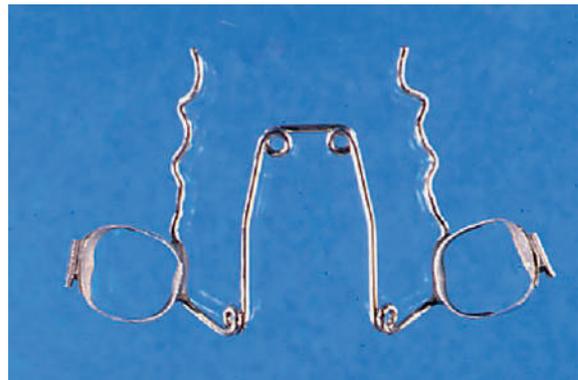


Fig. 3.11

Quad hélix soudé sur des bagues molaires.



Fig. 3.12

Quad hélix inséré dans des fourreaux palatins de bagues molaires.

<sup>1</sup> Cf. tome 1, chapitre 3.

ture temporaire, l'utilisation d'un quad hélix sur gouttière scellée.

Il est réalisé en fil Elgiloy® .036 (ou .028 ou .032 si on souhaite des forces faibles pour un reformatage de l'arcade ou chez un enfant en denture temporaire).

Il présente une anse palatine antérieure, quatre hélix et deux bras latéraux :

- l'anse antérieure ne doit pas dépasser la limite postérieure de la papille rétro-incisive. Elle peut être galbée à la pince De La Rosa pour mieux s'adapter à la concavité antérieure de la voûte palatine. Cette courbure incline légèrement les hélix initialement construits parallèles au plan d'occlusion améliorant ainsi le confort du patient ;
- les hélix antérieurs ne doivent pas dépasser la face mésiale des premières prémolaires ;
- les hélix postérieurs sont façonnés parallèlement à la voûte palatine sans toutefois faire un angle de plus de 45° par rapport au plan d'occlusion ;
- les bras latéraux sont ajustés au collet des dents latérales jusqu'à la face palatine des canines. Cet appui canin augmente l'action orthopédique.

### Activation

Même si l'activation conventionnelle est réalisée en imposant trois plicatures à la pince trois becs, Deniaud [8] et Kholoki [9] préconisent tous les deux d'activer d'emblée le quad hélix à partir d'un gabarit de la forme d'arcade optimale.

### Activation conventionnelle à la pince trois becs (figure 3.13)

Cette activation ne doit pas être réalisée directement en bouche car il est impossible de contrôler l'intensité des déformations apportées.

- Première activation : elle assure l'expansion postérieure et entraîne une rotation mésiopalatine des molaires. Elle

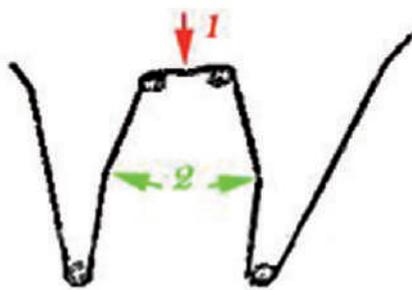


Fig. 3.13

Activation du quad hélix à la pince trois becs.

est obtenue en pinçant l'anse antérieure avec la pince trois becs.

- Deuxième activation : elle provoque l'expansion antérieure au niveau des bras latéraux et entraîne une rotation distopalatine des molaires. Elle est réalisée avec la pince trois becs au niveau des portions d'arc entre les hélix.

### Activation sur un gabarit

Après détermination des dimensions transversales souhaitées, en fonction de l'expansion antérieure et postérieure nécessaire pour aligner les dents et rétablir l'occlusion, le quad hélix est ajusté sur une des formes d'arcade types proposées par Ricketts (figure 3.14).

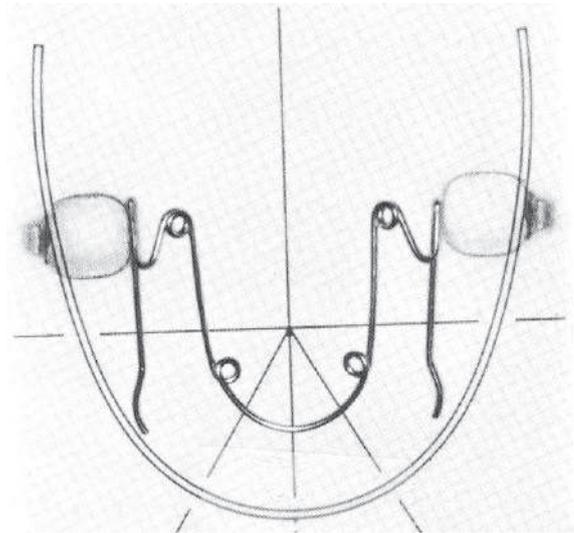


Fig. 3.14

Activation d'un quad hélix sur gabarit [8].

Le quad hélix est activé d'emblée pour minimiser les mouvements alvéolodentaires et favoriser l'action orthopédique.

### Action du quad hélix (cas clinique 1)

#### Effets squelettiques

Plusieurs auteurs [in 1] ont constaté des effets orthopédiques avec le quad hélix surtout lorsque le traitement est effectué en denture temporaire ou en denture mixte. Il aurait alors des effets comparables à ceux de la disjonction tout en respectant l'intégrité physiologique de la suture.

Cet effet orthopédique nécessite des forces suffisantes pour mettre la suture en tension. Elles sont obtenues par une activation d'emblée importante (> 6 mm) et favorisées par le torque radiculovestibulaire qui stabilise aussi les molaires dans le sens vertical.

En denture définitive, le quad hélix a un effet orthopédique plus limité, inférieur à celui du disjoncteur.

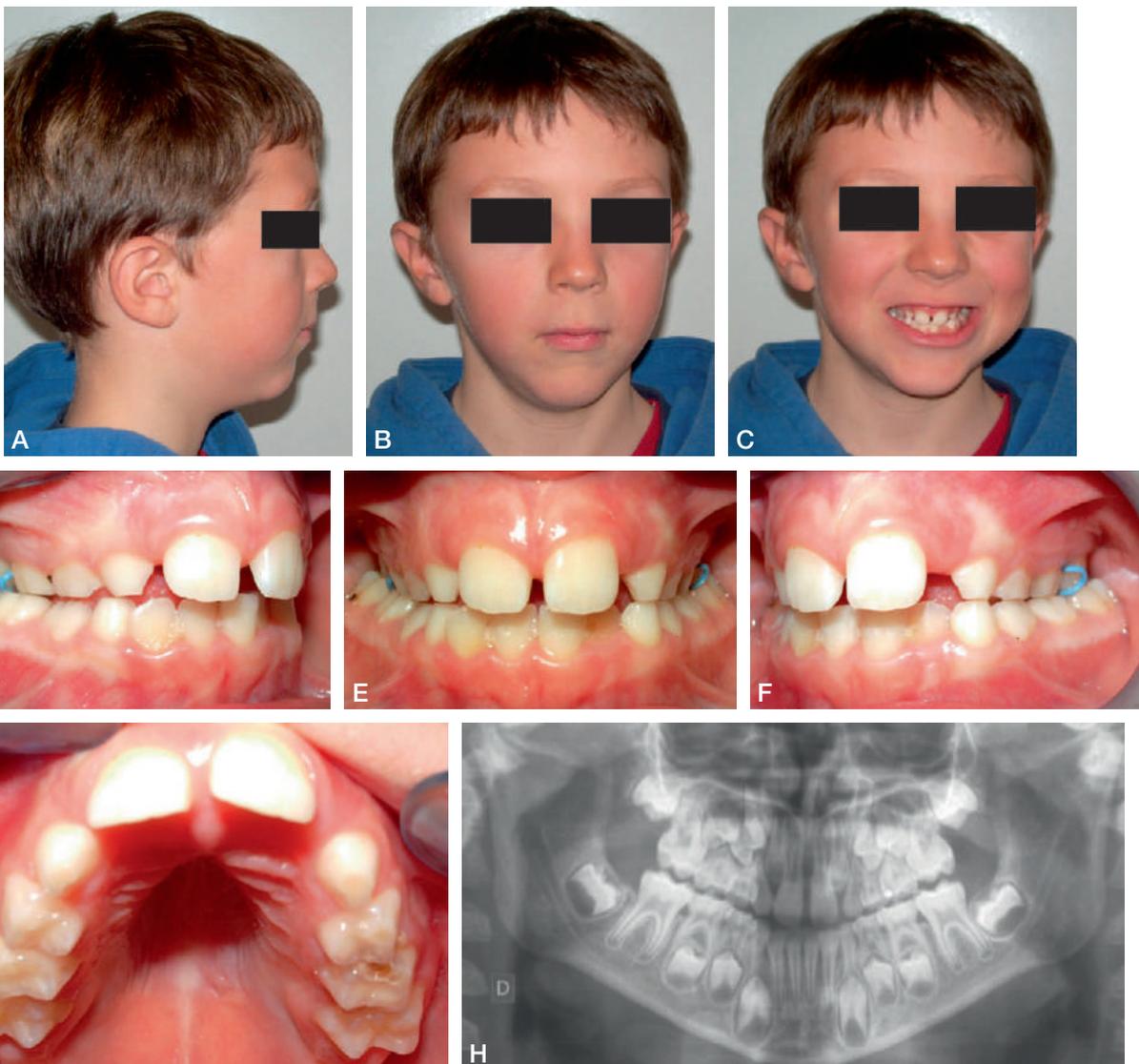
### Cas clinique 1

## Correction d'une insuffisance transversale maxillaire et d'une occlusion inversée bilatérale par quad hélix

Cas traité par le Dr Sliman dans le cadre du DUO de Bordeaux.

P.O. est un jeune patient de 7 ans et 3 mois présentant une occlusion inversée des secteurs latéraux liée à une endo-alvéolie maxillaire associée à une légère endognathie. Il présente une classe II tendance hyperdivergente associée à une ventilation buccale.

Après correction de l'occlusion par un quad hélix, on note une amélioration de la ventilation et une légère correction de la classe II malgré une légère ouverture du sens vertical.



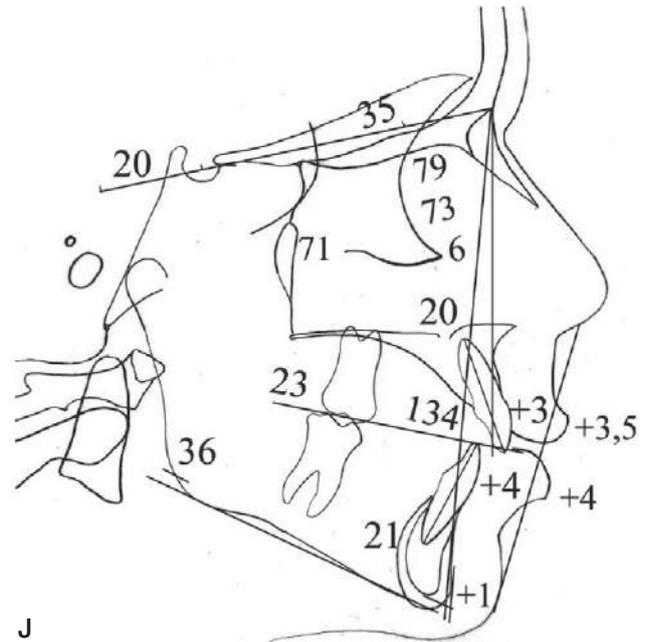
**Fig. 3.15**

Documents initiaux.

A à C. Photographies exobuccales : le sourire montre une arcade maxillaire étroite. D à F. Vues endobuccales montrant la classe II occlusale et l'occlusion inversée bilatérale des secteurs latéraux ainsi qu'une convergence des axes dentaires vers le bas. G. Vue occlusale de l'arcade maxillaire montrant la profondeur de la voûte palatine mais aussi l'orientation en bas et en dehors des faces occlusales. H. Radiographie panoramique.

### Cas clinique 1

Correction d'une insuffisance transversale maxillaire et d'une occlusion inversée bilatérale par quad hélix (suite)



**Fig. 3.15**

(suite)

I et J. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique de Steiner.

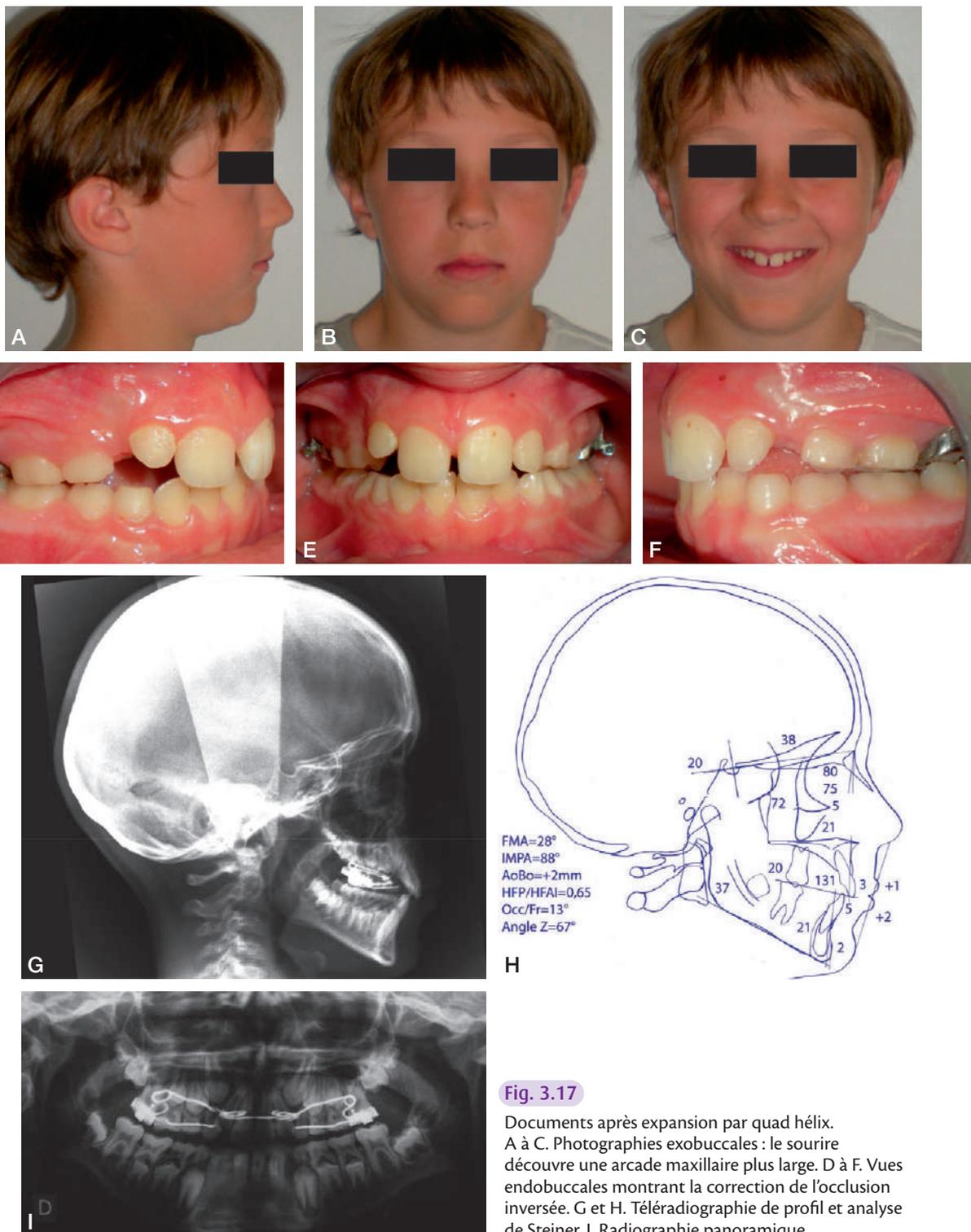


**Fig. 3.16**

Vue endobuccale montrant le quad hélix en place.

**Cas clinique 1**

Correction d'une insuffisance transversale maxillaire et d'une occlusion inversée bilatérale par quad hélix (suite)



**Fig. 3.17**

Documents après expansion par quad hélix.  
 A à C. Photographies exobuccales : le sourire découvre une arcade maxillaire plus large. D à F. Vues endobuccales montrant la correction de l'occlusion inversée. G et H. Téléradiographie de profil et analyse de Steiner. I. Radiographie panoramique

### Effets alvéolaires

Lorsque les forces exercées sont plus faibles car l'expansion est moins importante, le quad hélix a une action d'expansion alvéolaire. Il permet ainsi de corriger une endo-alvéolie ou de reformer l'arcade maxillaire.

### Dérotation des molaires

Elle contribue au déverrouillage de l'arcade mandibulaire, permet de gagner de l'espace sur l'arcade et de corriger les relations de classe II molaire.

### Action sur les fonctions

L'expansion induite par le quad hélix augmente la perméabilité antérieure des fosses nasales et le débit du flux aérien. Il contribue ainsi à l'amélioration de la ventilation.

Il est aussi possible d'ajouter des accessoires, comme une grille antilangue ou une perle sur l'anse antérieure pour rééduquer la langue, améliorant ainsi les conditions fonctionnelles.

### Activateurs

Certains activateurs utilisés dans le traitement des anomalies sagittales ont une action transversale.

Certains stimulent le développement transversal maxillaire par le contact étroit de l'intrados sur la voûte palatine

lorsque l'enfant serre les dents (activateur de Robin, monobloc de Macary).

Le bionator de Balters agit en rééduquant la fonction linguale, et les régulateurs de fonction de Frankel par leurs pelotes vestibulaires stimulent l'activité du périoste au niveau des insertions musculaires.

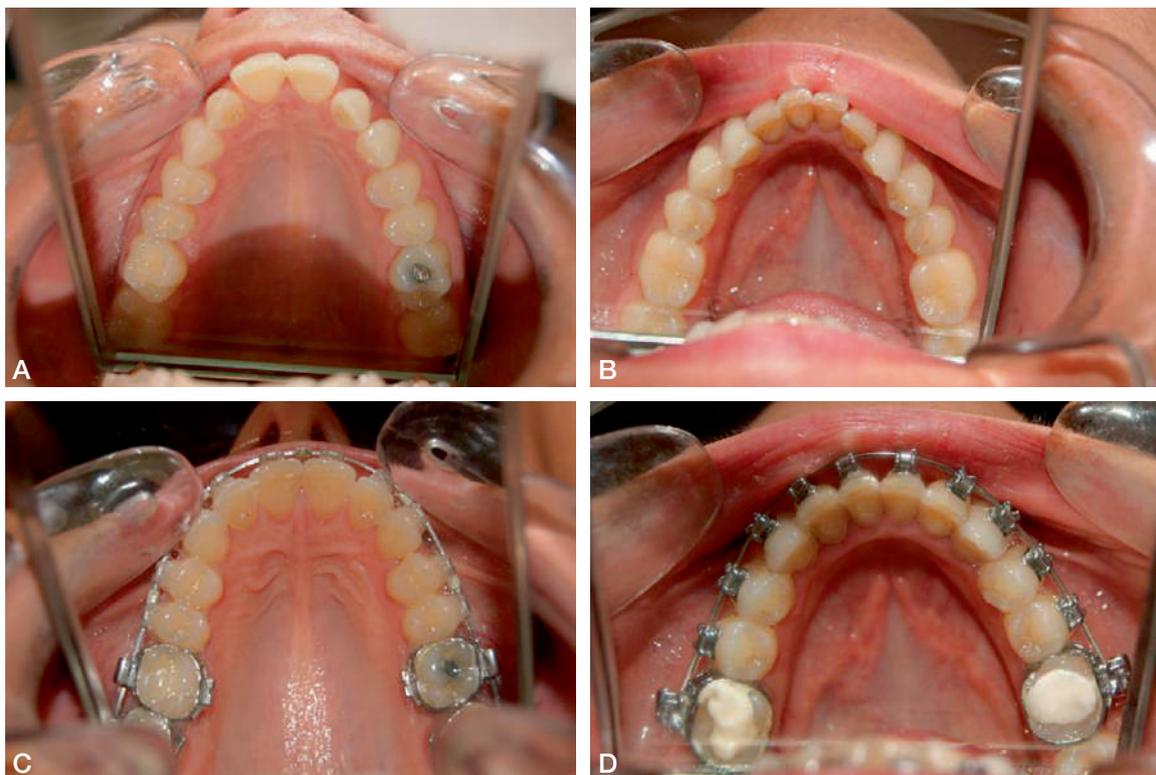
### Appareils multibague avec ou sans tractions intermaxillaires de *cross bite*

Dans les cas d'endo-alvéolie maxillaire ou de forme d'arcade contractée, une expansion peut être obtenue avec les arcs multibagues.

Associés à des arcs NiTi préformés qui délivrent des forces légères, les brackets autoligaturants permettent une expansion des arcades (figure 3.18).

En cas d'occlusion inversée, des élastiques dits de *cross bite* peuvent être tendus entre la face vestibulaire de la molaire mandibulaire et la face palatine de la molaire maxillaire. Ces élastiques, comme toutes les tractions intermaxillaires, ont une composante verticale d'égression qui les contre-indique chez l'hyperdivergent (cf. tome 1, chapitre 5).

Des forces extra-orales sur les molaires peuvent aussi par le réglage de leur arc interne contribuer à l'expansion de l'arcade maxillaire.



**Fig. 3.18**

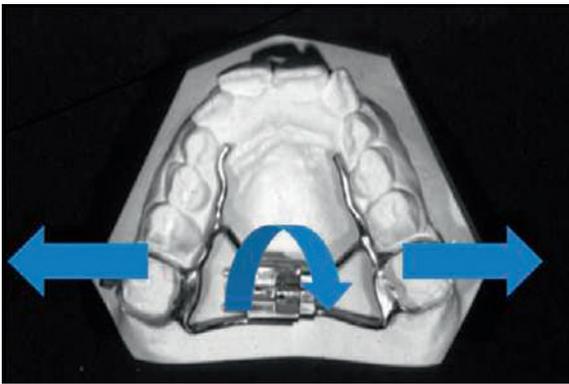
Correction d'une endo-alvéolie bimaxillaire avec des arcs NiTi en expansion et des brackets autoligaturants.

A et B. Vues occlusales des arcades avant nivellement. C et D. Vues occlusales des arcades après expansion et nivellement.

Source : Dr Sampleur.

## Disjonction maxillaire rapide<sup>2</sup>

La disjonction intermaxillaire rapide est une technique orthopédique d'expansion utilisée pour la correction de l'endognathie maxillaire. Son indication est spécifiée par l'assurance-maladie pour la correction des dysmorphoses maxillaires en cas d'insuffisance respiratoire confirmée [11]. Un dispositif scellé sur deux ou quatre bagues (disjoncteur : [figure 3.19](#)) exerce une pression centripète forte qui provoque un écartement des maxillaires. Ce déplacement est rendu possible par le jeu des sutures qui ont la possibilité de se disjoindre [12, 13]. Cette expansion se répercute sur les dimensions transversales des cavités nasales dont les os maxillaires forment une partie importante des parois, ce qui contribue à l'amélioration de la ventilation nasale [14].



**Fig. 3.19**

Disjoncteur Hirax soudé sur deux bagues adaptées sur les premières molaires maxillaires.

Un quart de tour de la vis produit un écartement de 0,25 mm. La période active d'expansion dure 2 à 3 semaines, l'entourage effectuée la manœuvre chaque jour à raison d'un à deux quarts de tour. Le patient est contrôlé au cabinet chaque semaine.

### Indication de la disjonction maxillaire rapide : endognathie maxillaire et dysfonctions associées

L'indication de disjonction maxillaire rapide se fonde sur le diagnostic d'endognathie maxillaire et des dysfonctions associées. Sa mise en œuvre est simple et précise. Les résultats sont probants tant sur la correction de la malocclusion que sur celle des dysfonctions, mais les risques d'échec et de récurrence sont à prendre en compte.

Le diagnostic de l'endognathie maxillaire repose sur l'anamnèse médicale, l'examen clinique et les examens complémentaires.

### Anamnèse médicale

Elle recherche essentiellement les antécédents ORL (asthme, allergies, rhinites chroniques, problèmes tubaires...) [15-17] et les traumatismes de la face qui peuvent participer à l'étiologie de la dysmorphose. L'implication de la ventilation buccale sur le développement transversal de l'étage moyen de la face est un débat ancien qui nourrit une abondante littérature [18-20]. La démarche EBO (*evidence base in orthodontics*) ne permet pas aujourd'hui de trancher mais nul ne peut contester que la ventilation nasale au repos est la norme et que son rétablissement est un objectif thérapeutique louable.

La recherche d'antécédents familiaux d'insuffisance maxillaire renseigne sur le « terrain » sans pour autant qu'il soit possible aujourd'hui de conclure sur l'héritage génétique de cette dysmorphose.

### Examen clinique

Les étapes de l'examen clinique doivent toujours être scrupuleusement respectées. Nous nous contenterons ici des éléments caractéristiques à retenir dans le contexte de l'endognathie maxillaire.

### Examen exobuccal

Il n'existe pas de signes caractéristiques de l'endognathie maxillaire. On peut noter une accentuation du pli nasolabial, qui peut être la conséquence d'un moindre support des maxillaires, ainsi que des coins sombres au niveau des commissures labiales au sourire. Ces signes sont plus marqués chez l'adulte, l'aspect poupin des enfants les masque ([figure 3.20](#)).



**Fig. 3.20**

Jeune fille de 9 ans qui présente lors du sourire une accentuation du pli nasolabial, conséquence possible d'un moindre support des maxillaires, et des coins sombres au niveau des commissures labiales.

<sup>2</sup> Contribution du Dr Sorel.

En revanche, la recherche des signes de ventilation buccale sur le visage permet de dépister cette dysfonction. Nous devons, selon Delaire, rechercher chez ces patients un faciès triste, une pâleur du visage, une béance labiale avec une lèvre inférieure éversée et sèche (chéilite érythématosquameuse), un œdème à la partie externe des paupières supérieures qui provoque une ptose plus ou moins marquée et s'accompagne d'une blépharite, une obliquité en bas et en dehors des fentes palpébrales, une augmentation de l'étage inférieur de la face... (figure 3.21).



**Fig. 3.21**

Photographie extrabuccale de face d'une jeune patiente de 7 ans. Nous observons un port de tête penché en avant et légèrement sur le côté gauche. Le visage est asymétrique avec une nette prédominance du côté droit. Les signes de ventilation buccale sont marqués avec une béance labiale et une lèvre inférieure éversée et sèche (chéilite érythématosquameuse), des cernes marqués, une ensellure nasale accentuée, une augmentation de l'étage inférieur de la face... L'anamnèse confirme la ventilation buccale.

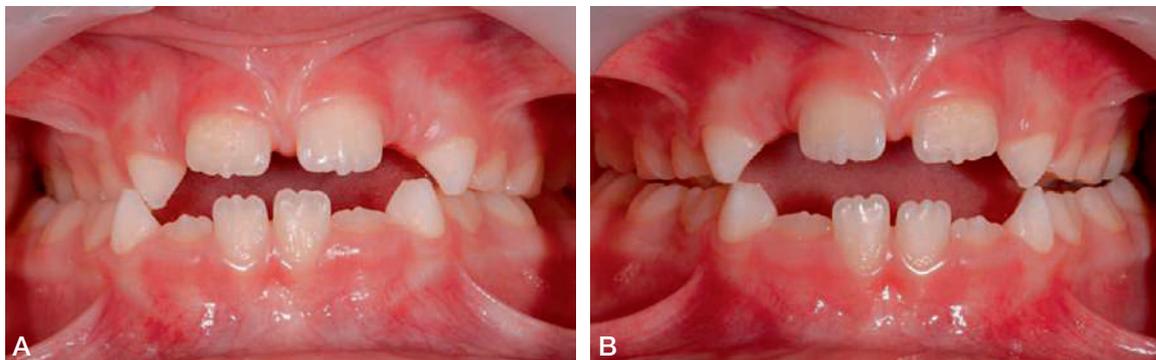
### Examen endobuccal

L'endognathie maxillaire est caractérisée par une insuffisance transversale de l'arcade maxillaire qui ne circonscrit pas correctement l'arcade mandibulaire. Cela se traduit le plus souvent par une occlusion inversée uni- ou bilatérale voire une compensation dento-alvéolaire complète. La compensation dento-alvéolaire se traduit par une version vestibulaire des secteurs latéraux. Cette orientation des procès alvéolaires permet de faire le diagnostic différentiel entre l'endognathie et l'endo-alvéolie caractérisée elle par une version palatine. Ce point est confirmé lors de l'analyse des moulages.

Lors de cet examen, nous observons souvent une occlusion inversée unilatérale en occlusion d'intercuspidation maximale. Il est nécessaire d'examiner le patient en relation centrée afin de faire le diagnostic différentiel entre latérodéviation mandibulaire et latérogathie mandibulaire. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une latérodéviation ; les secteurs alvéolaires sont, en relation centrée, en occlusion de bout à bout : l'insuffisance transversale maxillaire est donc symétrique (figure 3.22).

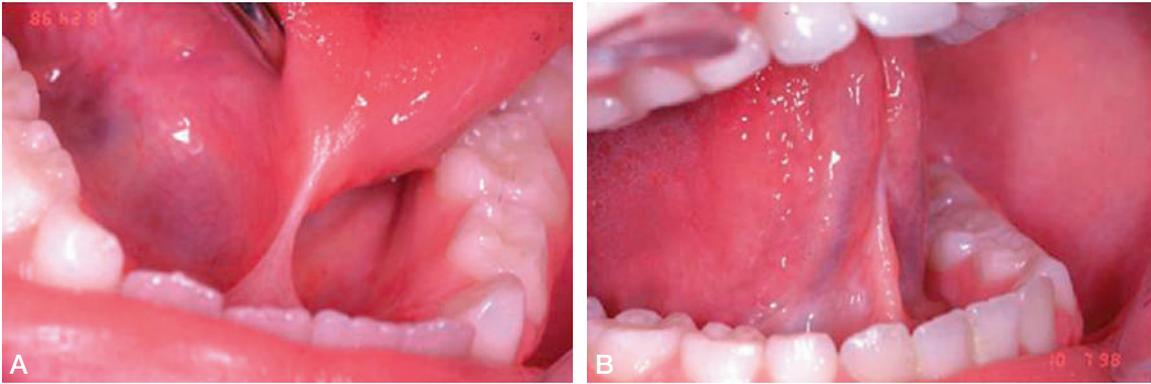
Une gingivite marginale antérieure est un signe de ventilation buccale qu'il est important de dépister comme une hyperhémie de la muqueuse palatine, une inflammation des piliers du voile du palais et du pharynx, une glossite, des encoches ou des fissures de la langue...

La position et la forme de la langue sont aussi des signes à observer comme une langue basse, une langue qui ne s'élève pas vers le palais et qui prend une forme d'aile de mouette ou de tube. La cause de cette ankyloglossie peut être la présence d'un frein sublingual pellucide ou hypertonique qui interdit le mouvement de la langue la privant ainsi de son rôle morphogénique sur le développement de la voûte palatine (figure 3.23).



**Fig. 3.22**

Photographies intrabuccales de face de la patiente de la figure 3.2. A. Occlusion en position d'intercuspidation maximum (PIM). B. Occlusion en position de relation centrée (RC). On remarque un recentrage des médianes interincisives. Il s'agit donc d'un latérogissement entre la RC et la PIM. La patiente présente une latérodéviation et non une latérogathie mandibulaire.



**Fig. 3.23**

Le frein sublingual « attache » la langue derrière les incisives, limitant ainsi les mouvements d'ascension de la langue (ankyloglossie) et son action morphogénique sur la voûte palatine.

### Examen des fonctions

Les fonctions de la sphère orofaciale influencent le développement et donc la morphologie cervicofaciale. Même si ce rôle est discuté, il est nécessaire d'évaluer la présence de troubles dysfonctionnels ventilatoires ou masticatoires qui sont directement impliqués dans la croissance des étages moyen et inférieur de la face.

### Examens complémentaires

#### Examen des moulages

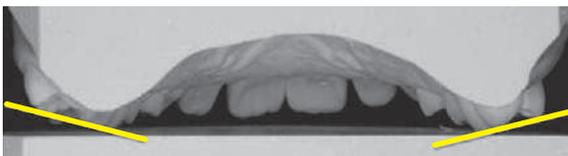
L'examen des moulages permet notamment d'évaluer :

- les formes d'arcades qui sont le reflet des pressions musculaires centripètes et centrifuges ;
- l'orientation des procès alvéolaires et les éventuelles compensations aidant au diagnostic différentiel entre l'endognathie et l'endo-alvéolie maxillaires (figure 3.24).

#### Examen des radiographies

Seule la téléradiographie de face donne des renseignements directs sur l'équilibre squelettique transversal maxillomandibulaire.

L'étroitesse des fosses nasales accompagne l'endognathie mais n'est pas modifiée par l'endo-alvéolie [21]. La



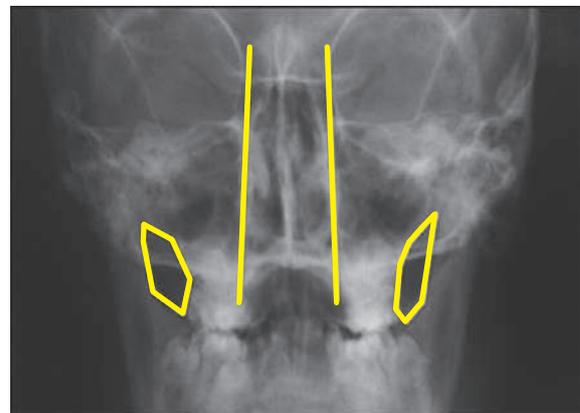
**Fig. 3.24**

L'examen des moulages permet notamment d'évaluer l'orientation des procès alvéolaires, de déterminer les éventuelles compensations et de faire ainsi le diagnostic différentiel entre l'endognathie et l'endo-alvéolie maxillaires.

Dans ce cas, la courbe de Wilson est nettement accentuée ce qui élimine l'éventualité d'une endo-alvéolie.

réunion des maxillaires droit et gauche limite en avant l'orifice piriforme. Sa forme est directement liée au développement maxillaire. La forme normale est caractérisée par des bords obliques en bas et en dehors en forme de poire, ce qui lui a donné son nom. Des bords verticaux lui conférant une forme rectangulaire sont le signe d'un développement insuffisant (figure 3.25). La sténose congénitale de l'orifice piriforme (SCONP) est une cause rare d'obstruction congénitale des voies aériennes supérieures. Son étiologie reste inconnue.

L'observation de l'espace radio-clair limité en dedans par le maxillaire et en dehors par la mandibule complète le diagnostic. Il a une forme de flamme chez le sujet équilibré.



**Fig. 3.25**

La forme de l'orifice piriforme est directement liée au développement maxillaire.

La forme normale est caractérisée par des bords obliques en bas et en dehors en forme de poire (d'où son nom). Des bords verticaux donnant une forme de rectangle, comme chez ce patient, sont le signe d'un développement insuffisant. L'espace radio-clair large, entre les bords externes des maxillaires et les branches mandibulaires, marque la discordance transversale maxillomandibulaire.

1) SYMETRIE "EN MIROIR"

**POINTS MEDIAIS**

milieu septum ethmoïdo-nasal (Eth)		
épine nasale antérieure (ENA)	1mm	
point inter-apical sup. (i a s)		
point inter-incisif sup. (rs)	1mm	
point inter-incisif inf. (li)	1mm	
point inter-apical inf. (i a i)	2mm	
bord inf du menton osseux. (Me)	3mm	

**SEHS VERTICAL**

apophyse zyg. (versant sup. Zyg.s.)		Δ 1mm
planchers des fosses nasales (pl.n.)		∇ 2mm
faces occlusales 1ère molaire sup. (Om.)		∇ 2mm
gonions. (Go)		

**SEHS TRANSVERSAL**

apophyse zyg. (versant ext. Zyg.e.)	D	G
gonions. (Go)		

2) ETUDE DES PROPORTIONS

	D	G
parois latérales fosses nasales (par rapport au cadre nasal)	-2mm	-4mm
faces latérales molaires (par rapport au cadre alvéolo-dent. sup.)	6mm	-5mm

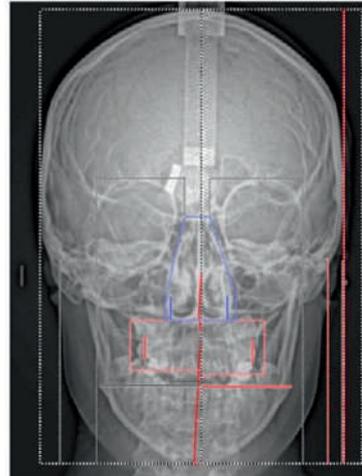


Fig. 3.26

L'analyse architecturale frontale de Delaire permet de conforter le diagnostic mais les difficultés de prise du cliché et d'interprétation de la téléradiographie frontale limitent son usage.

Une forme de rectangle peut être la caractéristique d'une insuffisance transversale maxillaire.

L'analyse de face permet de mesurer les largeurs maxillaire et mandibulaire, mais elle reste difficile et critiquable comme toute analyse céphalométrique (figure 3.26) [22].

### Mise en œuvre de la disjonction maxillaire rapide

#### Confection du disjoncteur

Deux bagues sont adaptées sur les premières molaires maxillaires ; pour les dispositifs à quatre bagues, deux bagues sont adaptées sur les premières prémolaires. Les bagues sont repositionnées directement dans l'alginat de l'empreinte prise bagues en place. Nous n'utilisons pas de dispositif de repositionnement comme des cales de pâte de Kerr qui n'apportent pas une fiabilité de repositionnement significativement supérieure. En revanche, au moment de la coulée du plâtre, l'empreinte ne doit pas être vibrée afin de ne pas déplacer les bagues.

Une vis d'expansion maxillaire Hyrax est individualisée à l'anatomie du patient, puis soudée aux bagues. La soudure doit être forte afin d'assurer une rigidité optimale du dispositif. C'est à ce niveau que la vestibuloversion des molaires peut s'exprimer sous la pression de l'expansion.

Le disjoncteur est dégagé du modèle, nettoyé et poli pour être prêt à être scellé en bouche.

#### Scellement du disjoncteur

Il est rarement nécessaire d'utiliser des séparateurs chez l'enfant. Le disjoncteur est essayé et laissé en place quelques minutes avant d'être déposé et immédiatement scellé au ciment verre ionomère.

#### Activation du disjoncteur

La première semaine, le dispositif n'est pas sollicité afin que l'enfant s'y habitue. Giron [23] propose une préparation à la disjonction par l'utilisation d'un quad hélix qui permet une décompensation préalable et un effet thérapeutique potentialisé.

Après une semaine, le rendez-vous est consacré à l'explication de l'activation de la vis Hyrax qui va être faite quotidiennement par les parents. Une activation de deux quarts de tour par jour est demandée en un ou deux temps à la convenance du patient.

Un contrôle hebdomadaire est nécessaire jusqu'à obtention de l'expansion programmée. L'apparition d'un espace entre les incisives maxillaires marque l'ouverture de la suture intermaxillaire (figure 3.27). Il est important de ne pas créer une exocclusion des molaires maxillaires difficile à corriger secondairement, c'est pourquoi une décompensation de leur vestibuloversion préalable peut être nécessaire.



Fig. 3.27

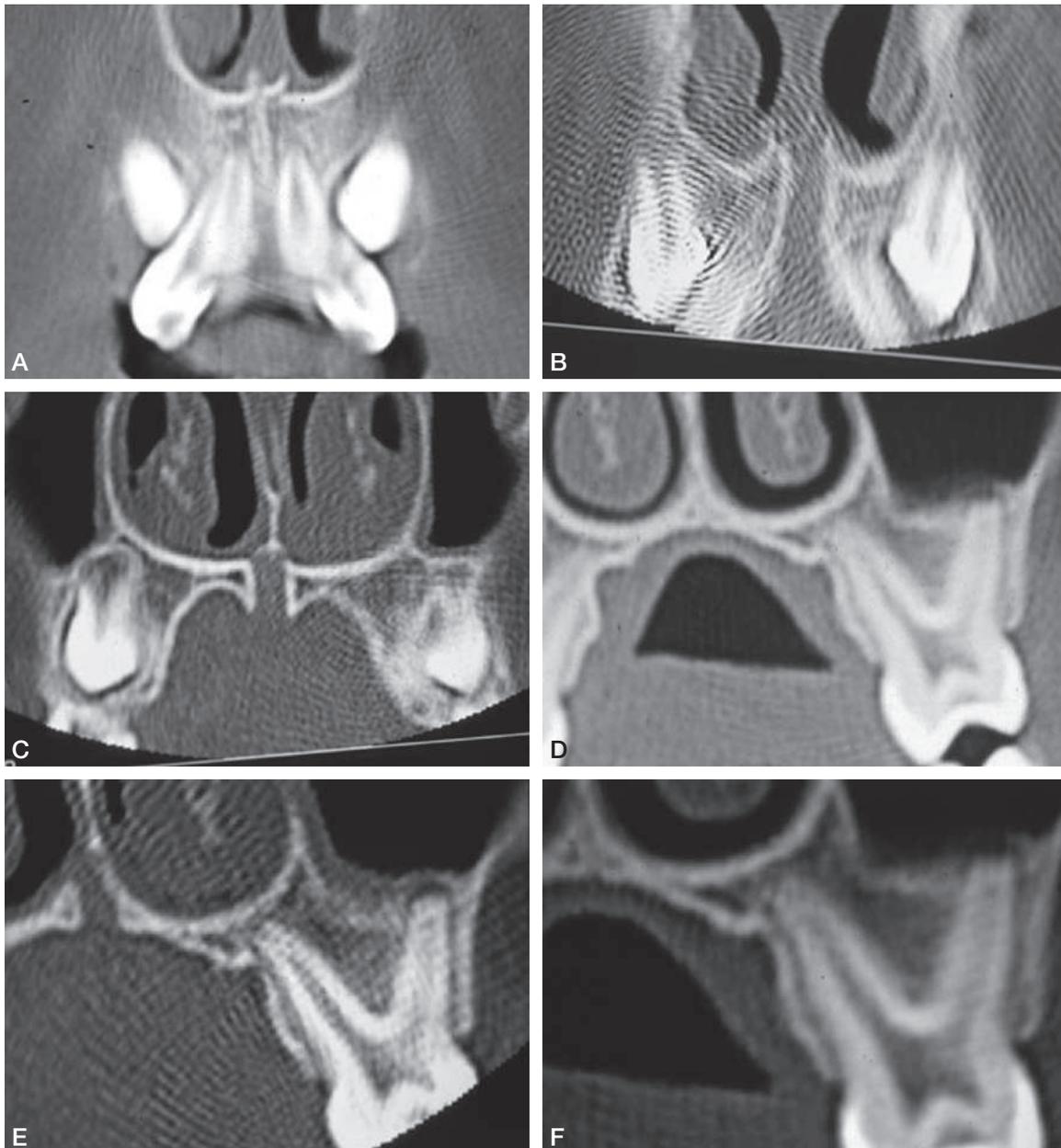
L'apparition d'un espace entre les incisives maxillaires marque l'ouverture de la suture intermaxillaire. Exceptionnellement les incisives ne s'écartent pas, notamment dans les cas d'engorgement incisivo-canin important.

*Bénéfices thérapeutiques (cas cliniques 2 et 3)*

**Expansion maxillaire basale**

Le premier effet de la disjonction est l'expansion squelettique des maxillaires qui peut être mise en évidence par un examen scanner (figure 3.28).

Cet effet peut être possible chez l'adulte jeune [24, 25] comme le montre le cas clinique 3. Mais plus la disjonction est pratiquée tardivement, plus elle provoque une souffrance suturale [26] avec micro-hémorragies et risque de bactériémie.



**Fig. 3.28**

Coupes scanner montrant l'évolution de la suture intermaxillaire avant et après disjonction maxillaire rapide chez un patient de 9 ans. A. Coupe antérieure passant par les germes des canines avant disjonction, la suture est rectiligne. B. Coupe similaire juste après disjonction montrant un élargissement important de la suture. C. Coupe plus postérieure après disjonction : élargissement important de la suture. D et F. Coupe plus postérieure montrant l'état de la suture avant disjonction (D), juste après (E) et 6 mois après (F). Il est remarquable de voir la cloison nasale suivre un des deux maxillaires (en accord avec la littérature) ainsi que le respect de la corticale externe.

## Cas clinique 2

## Traitement d'une endognathie maxillaire chez une jeune patiente par disjonction maxillaire rapide

### Cas traité par le Dr Sorel

D., 8 ans, présente une endognathie maxillaire typique avec une occlusion postérieure inversée, une béance antérieure et une ventilation buccale.

L'indication de la disjonction est posée.

Le plan de traitement comprend une première phase de disjonction par appareil bibague suivie d'une stabilisation de l'expansion par un arc transpalatin et par le port d'une gouttière souple afin de rééduquer la ventilation.

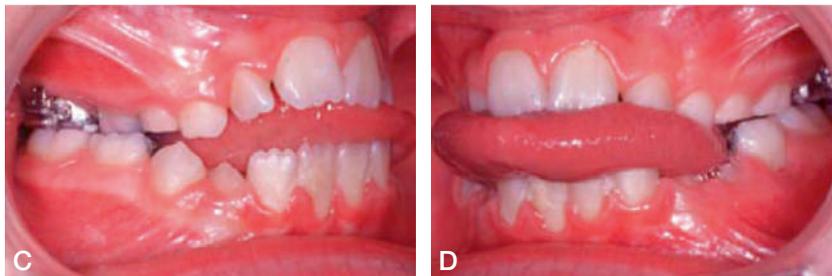
Un an après la phase active de traitement qui a duré 6 mois, la béance est réduite, la correction de l'insuffisance transversale est stable et la ventilation est nasale au repos. Après ce traitement, le développement dentaire et facial de D. est harmonieux et ne justifie pas d'un traitement orthodontique.



**Fig. 3.30**

Documents de début de traitement (février 1996).

A et B. Vues exobuccales montrant une jeune patiente timide avec une inoocclusion labiale constante et une ventilation buccale. C et D. Vues endobuccales : l'occlusion est inversée à droite et à gauche avec une importante béance antérieure. La langue s'interpose entre les incisives. On note une inflammation du parodonte des incisives mandibulaires avec des papilles œdématisées.



**Fig. 3.31**

Vues endobuccales après disjonction (avril 1996).  
Correction de l'occlusion latérale et ouverture du diastème interincisif.

## Cas clinique 2

### Traitement d'une endognathie maxillaire chez une jeune patiente par disjonction maxillaire rapide (suite)



Fig. 3.32

Vues endobuccales montrant la contention après disjonction (juin 1996).

A à C. Le disjoncteur Hirax est remplacé par un quad hélix à perle. La patiente joue avec la perle en la faisant rouler avec la pointe de la langue, ce qui permet la rééducation de la langue. La nuit, la patiente porte une gouttière souple sans indentation afin d'assurer une ventilation nasale.

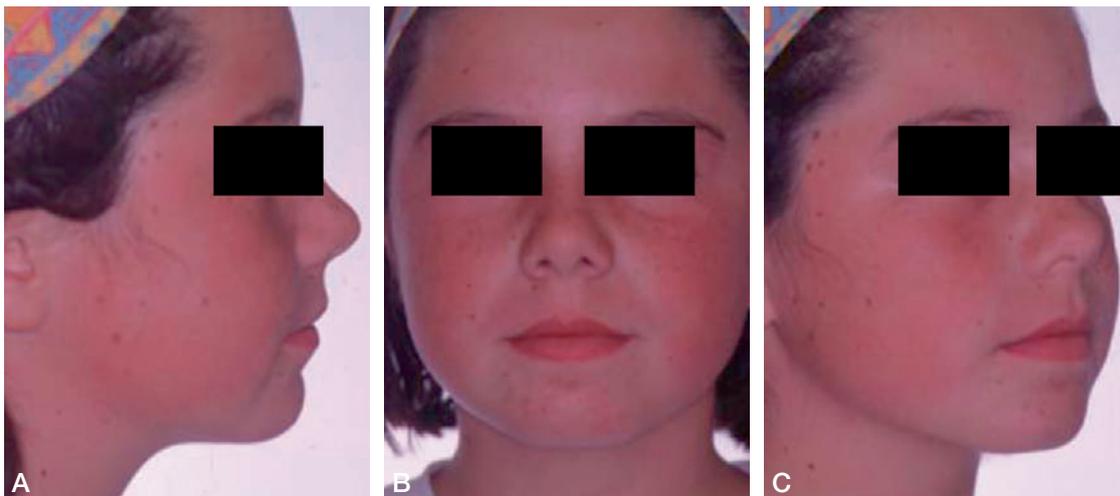


Fig. 3.33

Documents en fin de suspension de traitement (avril 1999). La correction morphologique est stable. La ventilation est nasale, notamment la nuit. A à C. Photographies exobuccales : le visage est équilibré, les signes de dysfonction ventilatoire ont disparu. D à F. Photographies endobuccales : l'occlusion s'est installée en classe I d'Angle, la béance s'est fermée. Ce résultat ne peut être considéré comme systématique. Il est sûrement dû à une très bonne coopération et à une rééducation des dysfonctions après correction orthopédique de l'endognathie maxillaire.

## Cas clinique 3

## Traitement d'une endognathie maxillaire sans occlusion inversée chez un jeune adulte par disjonction maxillaire rapide

### Cas traité par le Dr Sorel

M, 18 ans, présente une endognathie maxillaire avec des fenestrations radiculaires en absence de traitement préalable justifiant d'une expansion assistée par chirurgie (distraction transversale maxillaire).

Le patient n'accepte pas ce plan de traitement et demande s'il n'est pas possible de « faire comme pour son petit frère ». Après observation de la radiographie panoramique dentaire nous observons l'image de la suture qui semble suffisamment ouverte pour indiquer un examen scanner. Il permet de mieux visualiser la suture

et de prendre la décision de pratiquer une disjonction « classique ». La disjonction commence par une activation journalière d'un quart de tour seulement puis de deux quarts de tour par jour jusqu'à obtention de l'expansion souhaitée. Nous prescrivons un deuxième scanner afin d'objectiver les résultats de l'expansion. L'expansion est effective. Elle a permis de corriger l'insuffisance transversale et a contribué à la correction de la forme d'arcade. La durée totale du traitement (disjonction et multibague) est de 19 mois.



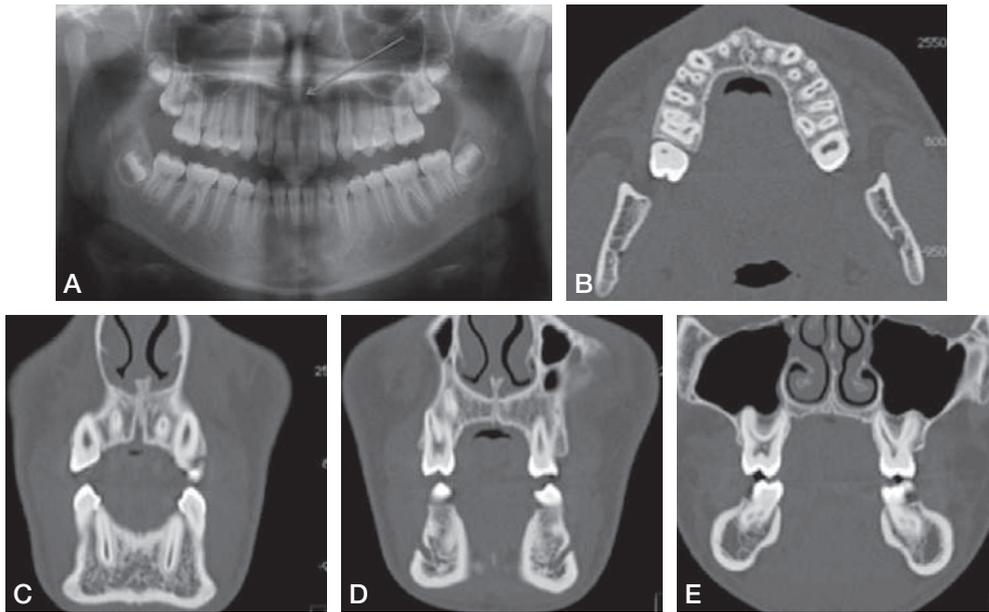
**Fig. 3.34**

Documents cliniques de début de traitement (février 2006).

A à C. Photographies exobuccales : jeune homme de 18 ans. La ventilation est buccale la nuit. La sémiologie de l'endognathie est présente. D à F. Photographies endobuccales : pas d'occlusion inversée, les voussures des racines sont très visibles, le parodonte est fin. G et H. Vues occlusales des arcades dentaires. Les arcades sont en constriction, la mandibulaire présente des linguoversions des secteurs latéraux importantes.

**Cas clinique 3**

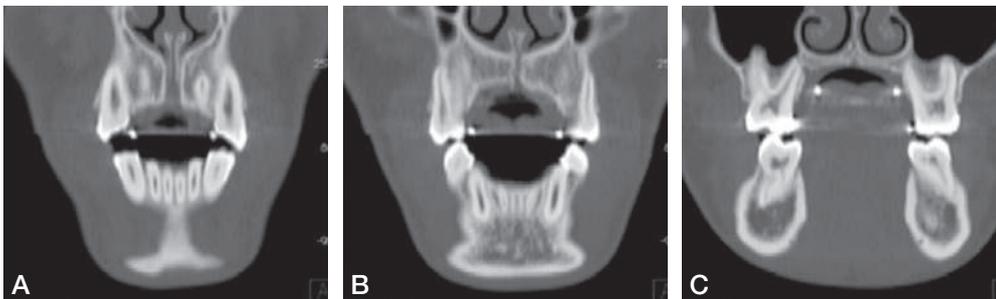
Traitement d'une endognathie maxillaire sans occlusion inversée chez un jeune adulte par disjonction maxillaire rapide (suite)



**Fig. 3.35**

Documents radiographiques avant traitement.

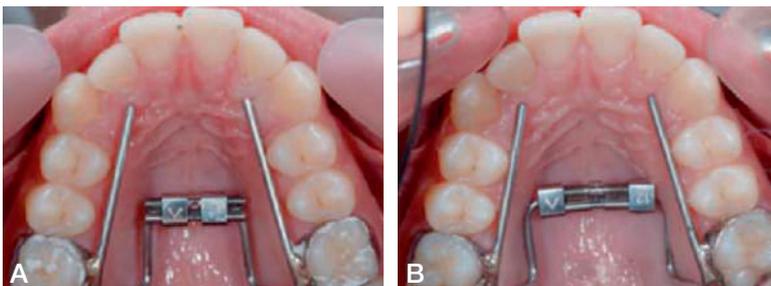
A. La radiographie panoramique dentaire permet l'observation de l'image de la suture dont les berges sont encore ouvertes (flèche).  
B. Coupe scanner horizontale montrant des fenestrations radiculaires en absence de traitement confirmées sur les coupes frontales.  
C à E. Coupes scanner frontales : on peut noter l'image de la suture qui ne présente pas de synostose ainsi que la version linguale des molaires mandibulaires et l'inclinaison normale des prémolaires et molaires maxillaires.



**Fig. 3.36**

Coupes scanner frontales après disjonction.

La suture est ouverte de façon plus nette antérieurement.

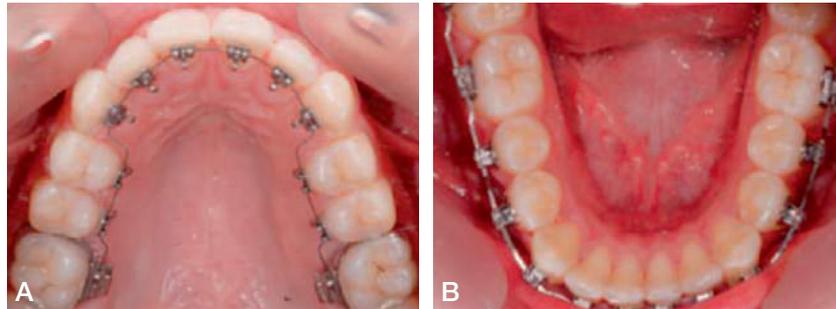


**Fig. 3.37**

Photographies intrabuccales avant (A) et après (B) expansion orthopédique de l'arcade maxillaire. On note l'écartement de la vis, l'expansion de l'arcade mais pas d'ouverture de diastème (B).

### Cas clinique 3

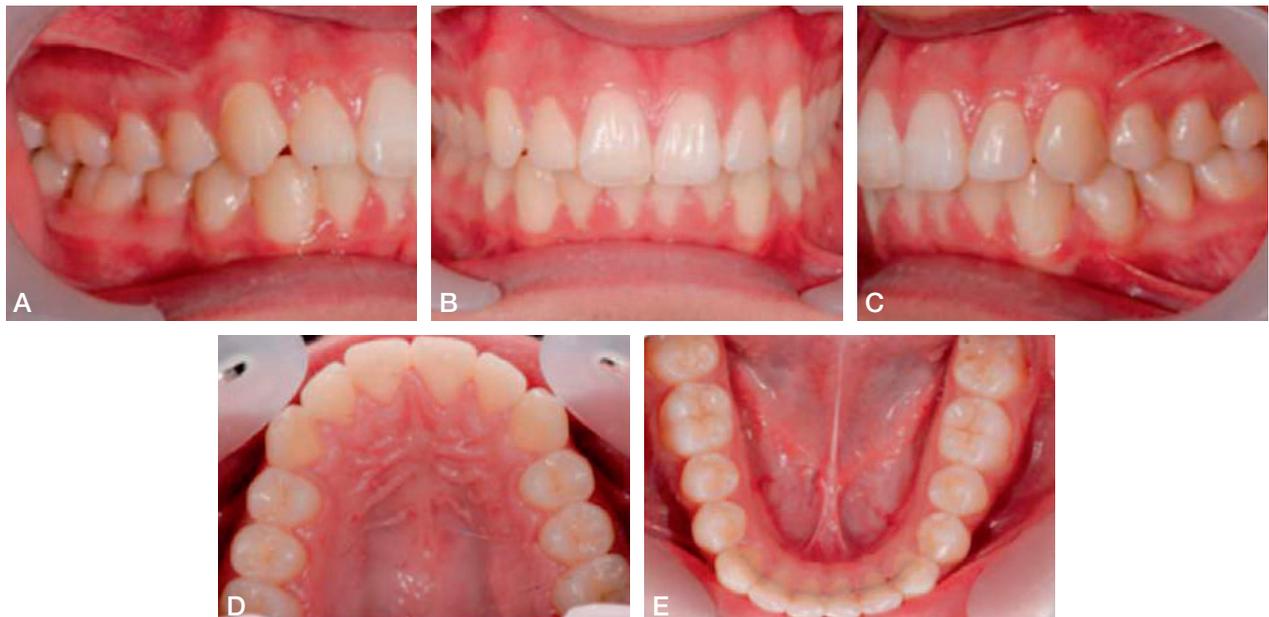
Traitement d'une endognathie maxillaire sans occlusion inversée chez un jeune adulte par disjonction maxillaire rapide (suite)



**Fig. 3.38**

Photographies intrabuccales durant le traitement multibague.

A. L'arcade maxillaire est traitée en technique linguale 2D (Forestadent®). Le but thérapeutique est l'alignement sans nécessité de contrôle du troisième ordre. B. L'arcade mandibulaire est traitée en technique vestibulaire. Après le nivellement, nous nous appliquons à contrôler la version linguale des secteurs latéraux grâce à des arcs Edgewise.



**Fig. 3.39**

Photographies intrabuccales de fin de traitement.

Un fil de contention est collé en lingual sur les incisives mandibulaires. Une gouttière nocturne est utilisée en contention. Le traitement s'est fait sans perte d'attache parodontale visible.

Langford [21] observe des résorptions externes sur les racines des molaires d'appuis.

La période prépubertaire et pubertaire semble être la plus favorable à l'expansion orthopédique par disjonction suturale avec une activité ostéoblastique normale. La suture juvénile est verticale et sinusoïdale [27], lors de sa maturation apparaissent des digitations marquées constituant un clavetage transversal. Elles peuvent se fracturer sous l'action de la disjonction rapide (figure 3.29).

Cette expansion [28-30] se traduit par une augmentation moyenne des distances intercanine de 3 mm, interprémolaire de 6 mm et intermolaire de 6,5 mm.

### Augmentation du périmètre d'arcade et correction des relations occlusales transversales

Le deuxième effet est l'augmentation du périmètre d'arcade ; c'est une conséquence directe de l'expansion des bases osseuses. Cette augmentation a été modélisée par Germane [31] et mesurée par de nombreux auteurs. Elle peut être estimée à 4 mm après expansion mais diminue significativement à long terme de 50 % [32].

La correction de l'insuffisance transversale maxillaire permet de normaliser l'occlusion et corriger la latérodévi-ation mandibulaire éventuelle. Il s'ensuit une réadaptation condylienne [33] et un centrage des points interincisifs maxillaire et mandibulaire [34].

### Augmentation de la perméabilité des voies aérifères supérieures

Le troisième effet est la perméabilisation des voies aérifères supérieures. Cet effet est sûrement dû à l'élargissement des fosses nasales [35]. L'établissement d'une ventilation nasale a une influence favorable sur la croissance craniofaciale [20, 36]. Les signes de ventilation buccale peuvent se réduire

après correction morphologique de l'endognathie maxillaire et correction fonctionnelle de la ventilation buccale.

### Conclusion

La disjonction maxillaire rapide est sûrement la technique orthopédique la plus ancienne [37] de notre arsenal thérapeutique. Elle offre une possibilité de correction de l'endognathie [38] efficace et améliore le pronostic de rééducation de la ventilation basale par amélioration de la perméabilité des voies aérifères supérieures. Si le passage de la ventilation buccale à la ventilation basale est facilité, il n'est pas systématique et reste difficile et long.

Le moment optimum pour mettre en place cette thérapeutique est avant ou au moment de la poussée pubertaire, mais elle reste possible quelques années après.

La disjonction maxillaire rapide comporte peu d'effets indésirables significatifs (résorptions radiculaires ou dommages de l'attache gingivale) [21], en revanche les bénéfices sont à la fois morphologiques et fonctionnels, ce qui explique sûrement la longévité de cette thérapeutique.

## Disjonction assistée chirurgicalement

### Indications

En fin de croissance, lorsque le taux d'ossification de la suture est élevé, la disjonction orthopédique est difficile. La résistance à l'expansion de la suture est renforcée par celle des piliers ptérygomaxillaires qui ne se laissent pas non plus écarter. Pour certains auteurs, cette résistance serait supérieure à celle de la suture [39].

Dans ces cas, l'expansion transversale obtenue est essentiellement alvéolaire et en relation avec des versions et des égressions dentaires sans réel effet squelettique. De plus,

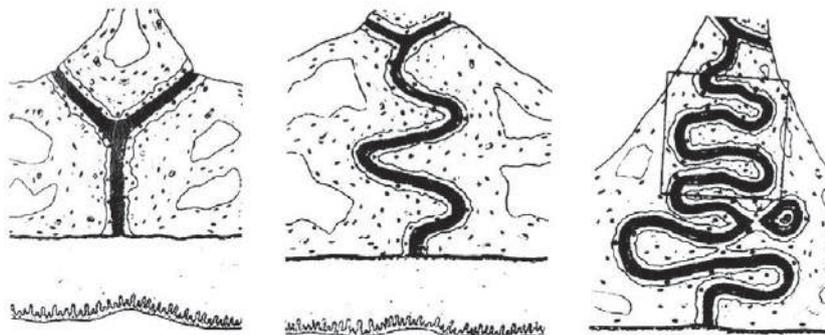


Fig. 3.29

Évolution de la suture intermaxillaire en fonction de l'âge.

A. Stade infantile (1 an). B. Stade juvénile (10 ans). C. Stade adolescent (12 ans).

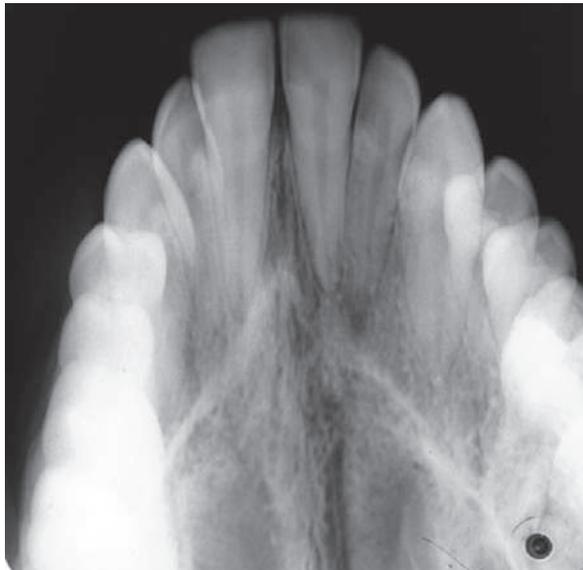
La suture juvénile est verticale et sinusoïdale ; lors de sa maturation apparaissent des digitations marquées qui constituent un clavetage s'opposant au déplacement transversal.

Source : Melsen.

les risques de complications augmentent [39] : douleurs, compression desmodontale, résorption radiculaire, fenestration, nécrose de la muqueuse palatine, impossibilité d'ouverture de la suture, instabilité de l'expansion obtenue.

Il n'y a pas de consensus sur l'âge limite de la disjonction orthopédique comme le montre le cas clinique 3. Selon les auteurs, l'âge limite varie entre 15 et 25 ans pour les garçons et 20 ans chez les filles [39], même si des cas de disjonction orthopédique réussie chez des adultes ont été publiés. *A minima*, en fin d'adolescence ou chez le jeune adulte, il est nécessaire d'étudier l'état de la suture sur une radiographie occlusale (figure 3.40) ou sur une coupe tomographique (cf. figure 3.35).

La quantité d'expansion nécessaire est un autre critère de décision. Pour Suri *et al.* [39], une expansion de plus de 5 mm chez l'adulte justifie une disjonction chirurgicalement assistée, la compensation orthodontique étant alors dépassée.



**Fig. 3.40**

Radiographie occlusale montrant la suture palatine médiane non ossifiée.

### Technique

La disjonction assistée chirurgicalement s'apparente à une distraction. Elle est effectuée sous anesthésie générale. Certaines complications rares ont été décrites [39] : résorptions radiculaires, hémorragies, infections...

Il faut s'assurer avant l'intervention de la présence d'un espace suffisant entre les racines des incisives.

Le disjoncteur est scellé avant l'intervention. Les traits d'ostéotomie varient selon les auteurs et les zones de résistance, associant le plus souvent une ostéotomie médiane et une ostéotomie latérale.

Une activation (1 mm) est effectuée pendant l'intervention pour vérifier les ostéotomies et la libération des zones de résistance (figure 3.41). La piézo-chirurgie peut simplifier l'intervention.

L'activation par le patient variant selon les équipes de 0,25 à 1 mm par jour commence entre 2 et 8 jours après l'intervention, là encore selon les protocoles utilisés. Elle est poursuivie jusqu'à l'obtention d'une surcorrection.

Pour Zemann [40], le traitement orthodontique peut démarrer ou reprendre 6 semaines après. Là encore, cette durée est variable selon les auteurs. Le disjoncteur est laissé en contention environ 6 mois pour minimiser la récurrence. Pour Vanarsdall, l'expansion ainsi obtenue est stable. Le taux de récurrence varie entre 5 et 25 % selon Suri *et al.* [39].



**Fig. 3.41**

Ouverture du disjoncteur pendant l'intervention pour valider la libération des structures osseuses par les ostéotomies.

### Effets (cas clinique 4)

La disjonction chirurgicalement assistée présente tous les avantages de l'expansion squelettique déjà décrits :

- correction de l'endognathie maxillaire ;
- augmentation de la perméabilité des fosses nasales ;
- augmentation de la « boîte à langue ».

Elle apporte ainsi des bénéfices fonctionnels au niveau de la déglutition et de la ventilation et réduit les risques de SAHOS.

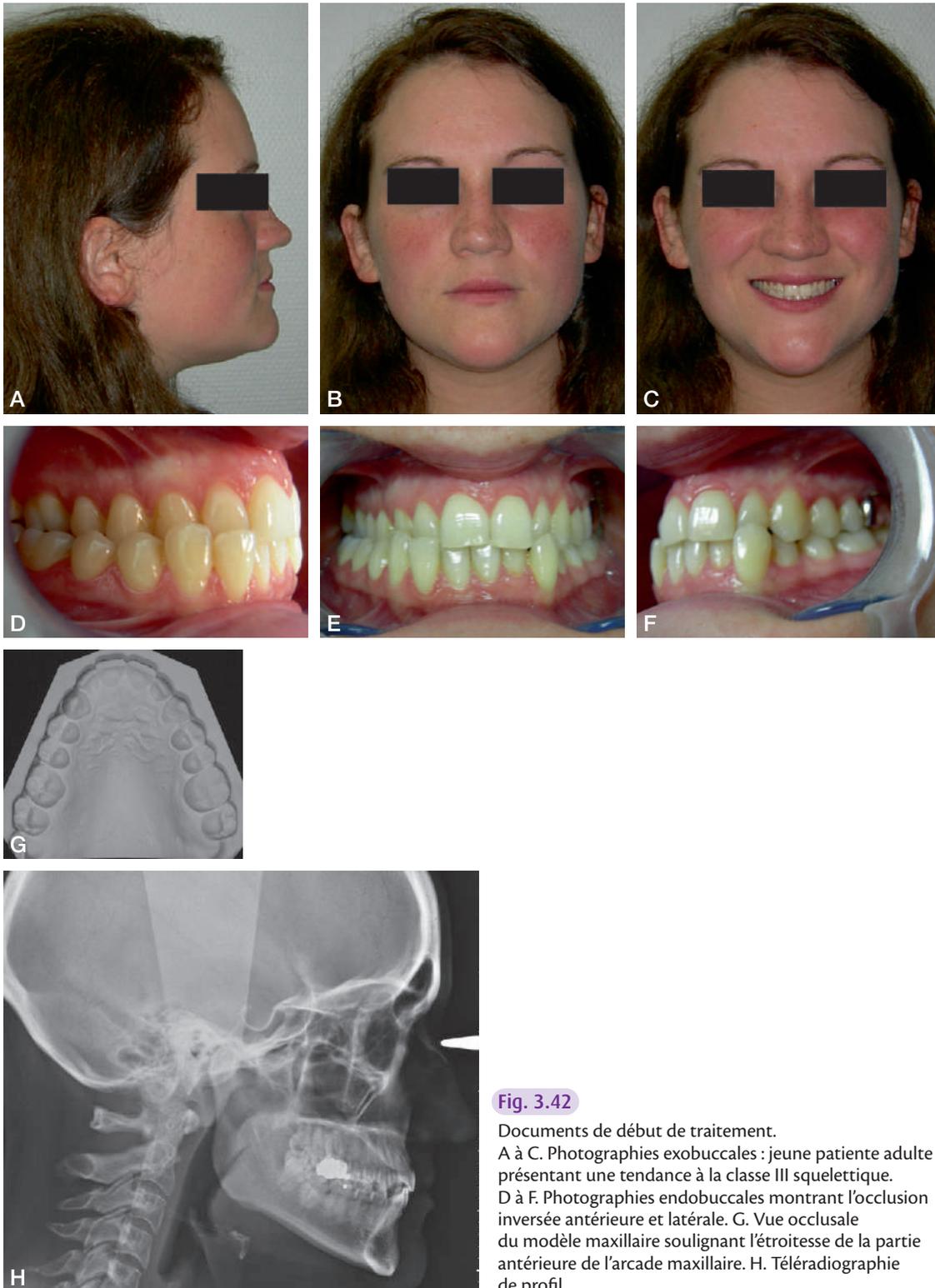
L'expansion antérieure obtenue augmente le diamètre intercanin permettant ainsi sa coordination avec l'arc incisivo-canin mandibulaire. L'augmentation du périmètre d'arcade dès le début du traitement facilite la correction de l'encombrement.

### Expansion chirurgicale

Lorsque la dysmorphose du patient nécessite une chirurgie orthognathique, l'expansion transversale peut être réalisée

### Cas clinique 4

Disjonction chirurgicalement assistée chez une jeune patiente de 18 ans  
Cas traité par les Dr Joly (CECSMO Bordeaux) et Laurentjoie (CMF CHU Bordeaux)



**Fig. 3.42**

Documents de début de traitement.

A à C. Photographies exobuccales : jeune patiente adulte présentant une tendance à la classe III squelettique.

D à F. Photographies endobuccales montrant l'occlusion inversée antérieure et latérale. G. Vue occlusale du modèle maxillaire soulignant l'étréouitresse de la partie antérieure de l'arcade maxillaire. H. Téléradiographie de profil.

## Cas clinique 4

## Disjonction chirurgicalement assistée chez une jeune patiente de 18 ans (suite)



Fig. 3.43

Vue endobuccale de face après l'intervention chirurgicale.



Fig. 3.44

Vue endobuccale en fin de disjonction.



Fig. 3.45

Vue endobuccale lors du nivellement maxillaire.



Fig. 3.46

Vue endobuccale après nivellement mandibulaire et extraction d'une incisive mandibulaire.



Fig. 3.47

Vues endobuccales en cours de traitement multibague montrant l'harmonisation des formes d'arcade et leur concordance A, B, C, D, E.

durant l'intervention sauf si la discordance des diamètres intercanins impose une correction transversale en début de traitement.

Les traits d'ostéotomie et la fragmentation du maxillaire diffèrent selon les équipes et selon la dysmorphose du patient.

## Traitement du syndrome de Brodie<sup>3</sup>

Le syndrome de Brodie désigne une anomalie des relations occlusales transversales rare (0,01 % de la population américaine selon Bell et Proffit [in 41]) caractérisée par une occlusion en ciseaux, uni- ou bilatérale, sans référence aux structures impliquées qui peuvent être alvéolaires ou basales, maxillaires ou mandibulaires.

Pour Garcia *et al.* [41], il peut en effet être dû à :

- un excès transversal maxillaire ;
- une mandibule rétrusive ;
- une constriction de l'arcade mandibulaire ;
- une association de ces troubles.

## Étiologie

Son étiologie est encore mal connue. La plupart des auteurs ont incriminé une position haute de la langue qui induirait un excès de développement transversal du maxillaire et une insuffisance de développement de l'arcade mandibulaire. Cette anomalie posturale peut se compliquer d'une anomalie de volume pour Dahan [in 41]. D'autres auteurs évoquent une composante héréditaire.

Une des étiologies les plus fréquentes est iatrogène et correspond à une expansion maxillaire excessive sans tenir compte des limites de l'arcade mandibulaire.

## Séméiologie (cas clinique 5)

L'examen exobuccal ne révèle aucun signe caractéristique. On peut cependant noter dans les formes unilatérales une asymétrie de l'étage inférieur de la face qui augmente avec l'âge.

L'examen endobuccal montre l'occlusion en ciseaux associée le plus souvent à une supraclusion latérale liée à l'égression des secteurs latéraux par absence de contact occlusal. L'arcade maxillaire peut être courte et l'arcade mandibulaire est étroite avec souvent une linguoversion des secteurs latéraux qui justifie une expansion mandibulaire.

Dans les formes unilatérales, l'asymétrie touche les trois sens de l'espace : on note une classe II asymétrique et une bascule du plan d'occlusion.

La dynamique mandibulaire est fortement perturbée en particulier les latéralités avec parfois des troubles articulaires de type luxations [41].

## Principes thérapeutiques

La thérapeutique consiste en une expansion mandibulaire et une constriction maxillaire. Les moyens utilisés dépendent des zones – alvéolaires ou basales – concernées, de l'âge du patient, de la sévérité de l'atteinte et des anomalies associées.

La correction de cette malocclusion implique les trois dimensions de l'espace. Elle nécessite, en effet, dans un premier temps la prise en charge de la supraclusion latérale. De même, la correction de la position rétruse de la mandibule contribue à la correction transversale et à sa stabilité.

Elle peut être orthodontique, chirurgicale ou chirurgico-orthodontique.

La plupart des traitements orthodontiques sont réalisés entre 5 et 12 ans pour limiter les conséquences fonctionnelles et l'impact sur la croissance mandibulaire.

Quel que soit le traitement, sa première phase vise à libérer l'occlusion et à redonner au patient une certaine fonction occlusale. Ce contrôle vertical est réalisé avec des plans de surélévation antérieurs ou latéraux selon les auteurs (type plaque de Schwartz) ou avec un activateur qui contribue à la croissance sagittale.

Cette remise en fonction occlusale entraîne chez la majorité des patients une évolution en antérotation favorable à la correction de la classe II. Elle permet aussi la pose des attaches vestibulaires à l'arcade mandibulaire.

## Contraction maxillaire

La contraction de l'arcade maxillaire alvéolaire peut être réalisée avec :

- une plaque maxillaire fendue activée en contraction ;
- des arcs orthodontiques en contraction soutenus par des tractions intermaxillaires, tendues des faces vestibulaires des dents maxillaires aux faces linguales mandibulaires, ou par des FEO en contraction ;
- un quad hélix ou un disjoncteur activés en compression (figures 3.49 et 3.50). Le quad hélix a alors une action ingressive qui contribue à la correction verticale et facilite le saut d'articulé (figures 3.51).

En période de croissance, ces appareils peuvent avoir une action frénatrice sur la croissance transversale du maxillaire.

L'extraction de 14-24 peut aussi contribuer à la contraction de l'arcade maxillaire.

La contraction transversale basale maxillaire nécessite le plus souvent une intervention chirurgicale. Garcia [41] décrit ainsi dans un cas de syndrome de Brodie unilatéral la réalisation d'une ostéotomie de type Lefort I avec disjonction maxillaire et résection médiane en triangle à pointe antérieure pour effectuer une contraction postérieure de l'ar-

3 Contribution de A. Pujol et M. J. Boileau.

## Cas clinique 5

## Séméiologie d'un syndrome de Brodie bilatéral

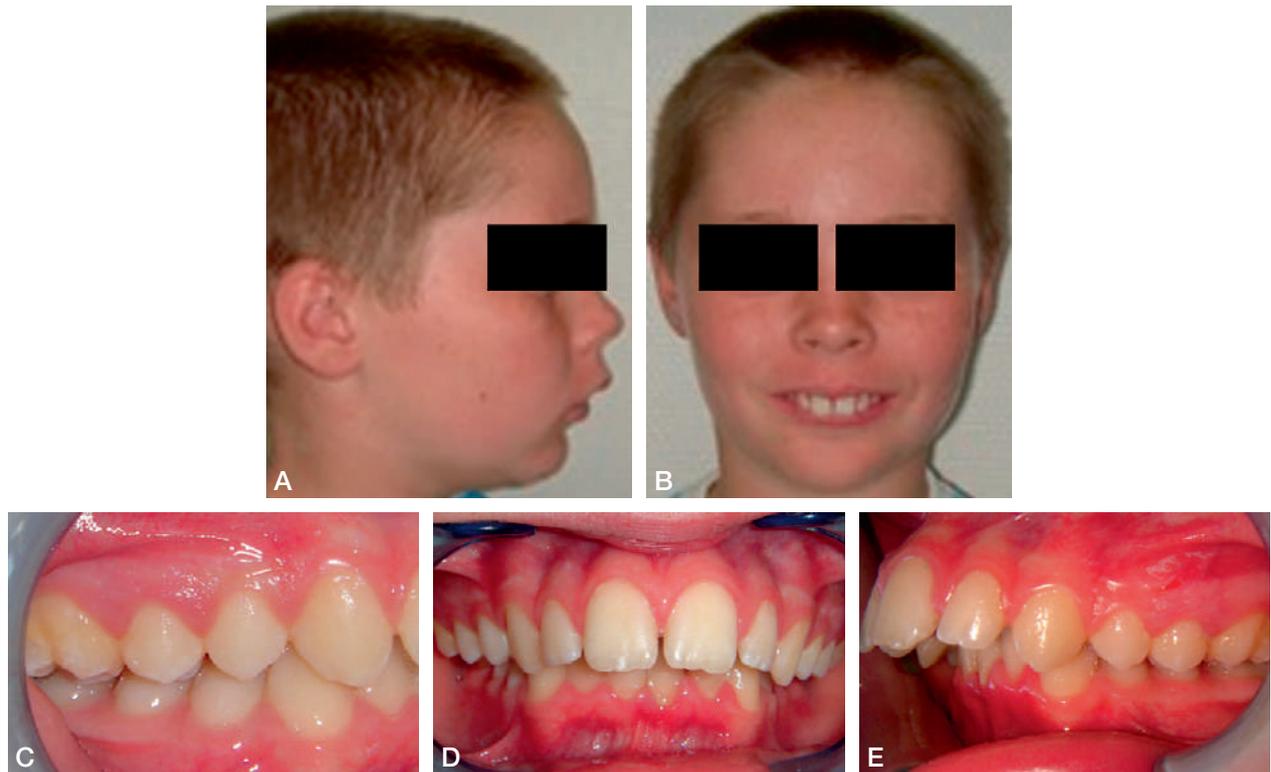


Fig. 3.48

Documents de début de traitement d'un jeune garçon de 11 ans présentant un syndrome de Brodie bilatéral.

A à B. Photographies exobuccales ne révélant aucun élément spécifique de la malocclusion. B à E. Vues endobuccales montrant l'occlusion en ciseaux bilatérale et la supra-occlusion incisive.

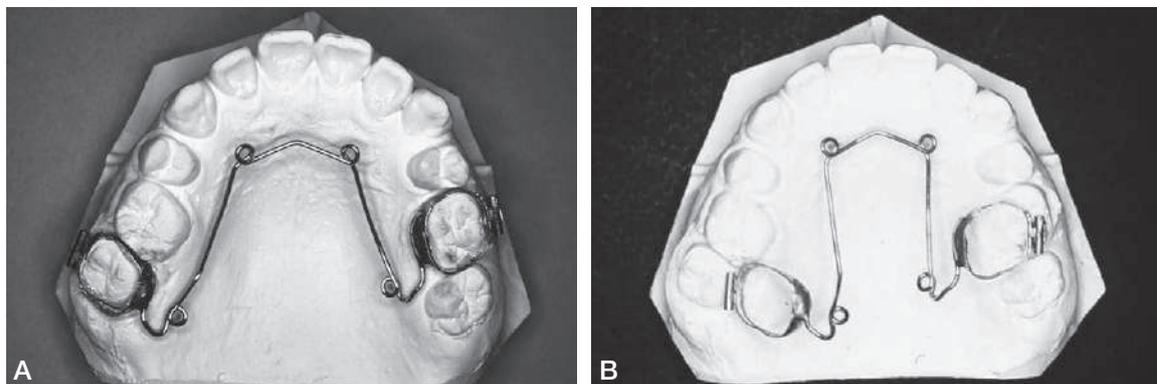
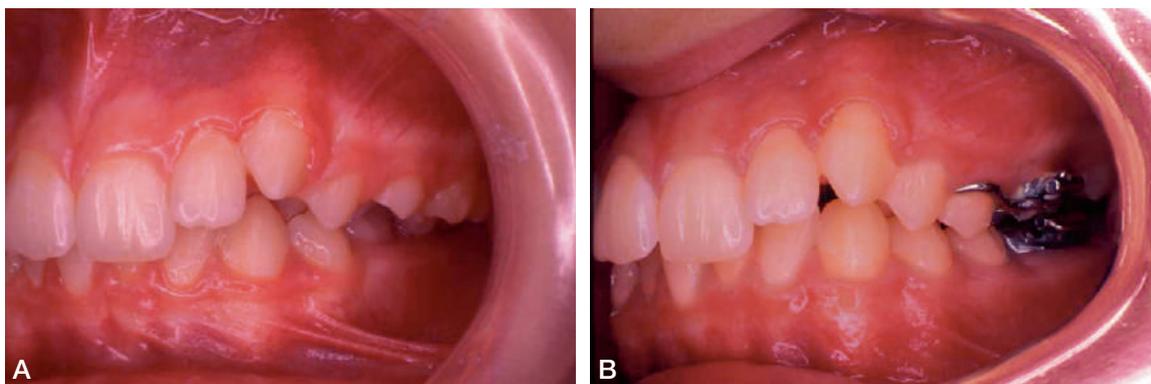


Fig. 3.49

Quad hélix pour correction d'une exo-alvéolie maxillaire.

A. Forme du quad hélix pour contracter l'arcade maxillaire. B. Activation.



**Fig. 3.50**

Quad hélix en contraction avec bras vestibulaire.

A. Situation initiale. B. Après correction de l'occlusion de la prémolaire et de la molaire.



**Fig. 3.51**

Ingression de la molaire lors de la correction de l'articulé en ciseaux.

A. Situation initiale. B et C. Ingression molaire pendant la contraction. D et E. Égression après dépose du quad hélix.



cade. Une impaction du côté de l'occlusion perturbée corrige la bascule du plan d'occlusion liée à l'égression molaire.

## Expansion mandibulaire

Elle est fréquemment utilisée dans ces cas. Elle peut aussi être nécessaire dans les cas de biendognathie ou d'endo-alvéolie bimaxillaire (figures 3.52).



**Fig. 3.52**

Biendo-alvéolie nécessitant une expansion alvéolaire aux deux arcades.

Orthodontiquement, elle est réalisée avec :

- une plaque avec vérin d'expansion ;
- un bihélix ou un appareil de Crozat [42] ;
- des arcs en expansion associés à des TIM transversaux ;
- des arcs en expansion associés à des miniplaques pour élargir la partie postérieure de l'arcade (Sugawara).

Pour Graber, avant 12 ans l'expansion postérieure peut être stable surtout si elle est stabilisée par une intercuspidation satisfaisante et par la correction de la classe II. L'expansion canine est moins stable excepté si elle correspond au redressement d'une linguoversion.

L'absence d'extraction à l'arcade mandibulaire contribue à la stabilité de l'expansion.

L'expansion transversale basale mandibulaire peut être réalisée chirurgicalement par :

- une distraction symphysaire [43, 44] :
  - c'est une procédure de plus en plus utilisée. Elle est réalisée par une ostéotomie interdentaire jusqu'au bord symphysaire suivie d'un étirement du cal fibreux après une latence de 7 jours environ. Les distracteurs peuvent être dentoportés, osseux ou mixtes,
  - cette intervention évite, lorsque l'asymétrie est basale, des compensations excessives qui peuvent être instables ou préjudiciables pour l'esthétique du sourire du patient (excès d'inclinaison linguale des dents maxillaires) ;
- une chirurgie d'avancée mandibulaire associée à une ostéotomie symphysaire. Pour Garcia, l'association de ces

deux ostéotomies autorise un mouvement en bas et en dehors de l'arcade en endo-alvéolie.

## Conclusion

Les anomalies transversales constituent une composante des malocclusions dont elles sont indissociables.

La stabilité de leur correction dépend essentiellement de la qualité de l'intercuspidation obtenue, de la normalisation des fonctions et de la croissance transversale résiduelle. Elles nécessitent une contention relativement longue.

## Références

- [1] Raberin M. Pathologies et thérapeutiques de la dimension transversale en denture mixte. Conséquences sur l'équilibre musculaire. *Orthod Fr* 2001 ; 72, 1-2 : 131-42.
- [2] McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000 ; 117, 5 : 567-70.
- [3] Ricketts RM. Application de la téléradiographie de face. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995 ; 29, 2 : 153-72.
- [4] Vion P. Sens transversal et téléradiographie. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995 ; 29, 2 : 191-229.
- [5] De Coster T. L'expansion précoce du maxillaire. *Rev Orthop Dento Faciale* 1996 ; 30, 4 : 469-75.
- [6] Franchi L, Baccetti T. Transverse maxillary deficiency in class II and class III malocclusions : a cephalometric and morphometric study on postero-anterior films. *Orthod Craniofac Res* 2005 ; 8, 1 : 21-8.
- [7] Alarashi M, Franchi L, Marinelli A, Defraia E. Morphometric analysis of the transverse dentoskeletal features of class II malocclusion in the mixed dentition. *Angle Orthod* 2003 ; 73 : 21-2.
- [8] Deniaud J. Quad hélix : approche fondamentale et orthopédique. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995 ; 29, 2 : 241-9.
- [9] Kholoki S. Quad hélix : action orthodontique et clinique. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995 ; 29, 2 : 251-8.
- [10] Le Gall M, Philip C, Bandon D. Les anomalies maxillomandibulaires du sens transversal chez l'enfant. *Arch Pediatr* 2009 ; 16, 2 : 209-13.
- [11] Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes). Indications de l'orthopédie dento-faciale et dento-maxillo-faciale chez l'enfant et l'adolescent. Recommandations pour la pratique clinique, juin 2002.
- [12] Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. *Angle Orthod* 1961 ; 31, 2 : 73-90.
- [13] Krebs A. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven-year period. *Trans Eur Orthod Soc* 1964 ; 40 : 131-42.
- [14] Oliveira De Felipe NL, Da Silveira AC, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance : short- and long-term effects. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008 ; 134, 3 : 370-82.
- [15] Gola R. Étiopathogénie de l'obstruction nasale chez l'enfant. *Orthod Fr* 2000 ; 71 : 143-52.
- [16] Vazquez Nava F, Vazquez Rodriguez EM, Reyes Guevara S. Effect of allergic rhinitis, asthma and rhinobronchitis on dental malocclusion in adolescents. *Rev Alerg Mex* 2007 ; 54, 5 : 169-76.

- [17] Worms G. L'insuffisance respiratoire nasale. Congrès Société française d'oto-rhino-laryngologie 1927 ; 40 : 97-272.
- [18] Cauhepe J. Étiologie des anomalies dento-maxillaires. *Orthod Fr* 1959 ; 221-9.
- [19] Talmant J, Deniaud J. Ventilation nasale et récurrence. *Orthod Fr* 2000 ; 71 : 127-41.
- [20] Zettergren-Wijk L, Forsberg CM, Linder-Aronson S. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnea - a 5-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2006 Aug ; 28, 4 : 319-26.
- [21] Langford SR. Root resorption extremes resulting from clinical RME. *Am J Orthod* 1982 May ; 81, 5 : 371-7.
- [22] Philippe J, Loreille JP. Analyse céphalométrique simplifiée. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Odontologie/Stomatologie, 23-455-D-10.* 2000 : 12 p.
- [23] Giron de Velasco Sada J. Effets dentaires et squelettiques du disjoncteur et du quad hélix : étude comparative d'un échantillon de 41 patients. *Orthod Fr* 2008 ; 79 : 173-82.
- [24] Handelman CS, Wang W, BeGole EA, Haas AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults : report of 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod* 2000 ; 70, 2 : 129-44.
- [25] Wehrbein H, Yidizhan F. The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation. *Eur J Orthod* 2001 ; 23, 2 : 105-14.
- [26] Gürel HG, Bascifti FA, Arslan U. Transient bacteremia after removal of bonded maxillary expansion Appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009 ; 135, 2 : 190-3.
- [27] Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975 Jul ; 68, 1 : 42-54.
- [28] Adkins MD, Nanda RS, Currier GF. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990 ; 97, 3 : 194-9.
- [29] Berlocher WC, Mueller BH, Tinanoff N. The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. *Pediatr Dent* 1980 ; 2(1) : 27-30.
- [30] Vanarsdall RL. Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod* 1999 ; 5, 3 : 171-80.
- [31] Germane N, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Revere JH Jr, Isaacson RJ. Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991 ; 100, 5 : 421-7.
- [32] O'Grady PW, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L. A long-term evaluation of the mandibular Schwarz appliance and the acrylic splint expander in early mixed dentition patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006 Aug ; 130, 2 : 202-13.
- [33] Nerder PH, Bakke M, Solow B. The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints : a pilot study. *Eur J Orthod* 1999 ; 21, 2 : 155-66.
- [34] Alcan T, Ceylanoğlu C. Upper midline correction in conjunction with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006 ; 130, 5 : 671-5.
- [35] Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion : clinical implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 ; 91, 1 : 3-14.
- [36] Deniaud J, Talmant J, Houchemand M. Improvement of breathing by orthodontics treatment for young children. *Arch Pediatr* 2008 Jun ; 15, 5 : 875-7.
- [37] Angell EH. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* 1860 ; 1 : 540-4 et 549-60.
- [38] Sorel O. Rapid palatal expansion for the treatment of maxillary constriction. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2004 Feb ; 105(1) : 26-36.
- [39] Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion : a literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008 ; 133, 2 : 290-302.
- [40] Zemann W, Schanbacher M, Feichtinger M, Linecker A, Kärcher H. Dentoalveolar changes after surgically assisted maxillary expansion : a three-dimensional evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009 ; 107, 1 : 36-42.
- [41] Garcia R, Simon A, Vergnes-Baqué N. Traitement chirurgico-orthodontique du syndrome de Brodie asymétrique. *J Edge* 1994 ; 31 : 41-54.
- [42] Ibrahim FH. Le Crozat : un moyen de remodelage de l'arcade mandibulaire. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995 ; 29, 2 : 231-8.
- [43] Savoldelli C, Lesne V, Cizek E, Lebeau J, Bettega G. La distraction symphysaire : protocole simplifié. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2010 ; 111 : 259-69.
- [44] Dupont R, Bedhet N, Manière-Ezvan A, Sorel O. Intérêt de la distraction symphysaire dans le traitement de l'insuffisance transversal mandibulaire : à propos d'un cas clinique. *Rev Orthop Dento Faciale* 2007 ; 41, 2 : 189-204.



## Asymétries

Marie-José Boileau

### PLAN DU CHAPITRE

Spécificités des asymétries	198
Diagnostic des asymétries faciales	200
Latérodéviation mandibulaires	205
Asymétries structurales	207

Ces anomalies faciales, squelettiques et occlusales se caractérisent par une différence de morphologie ou de position des structures droites et gauches. La symétrie parfaite n'existe pas chez les êtres vivants. Un certain degré de dissymétrie est donc considéré comme normal, physiologique. La correction de ces dissymétries mineures au niveau occlusal et dentaire est intégrée à la thérapeutique de la malocclusion principale en adaptant les forces utilisées et les déplacements effectués. Cette adaptation, très limitée, respecte les principes thérapeutiques des asymétries plus sévères qui sont développées dans ce chapitre.

Au niveau squelettique et facial, en l'absence de préjudice esthétique et de conséquences fonctionnelles ou occlusales, la dissymétrie est considérée comme physiologique et n'est pas traitée.

Les dissymétries plus sévères, qualifiées le plus souvent d'asymétries, sont des anomalies complexes qui présentent des spécificités nombreuses dont l'impact sur l'élaboration du plan de traitement et sur le suivi thérapeutique est majeur.

## Spécificités des asymétries

### Anomalies tridimensionnelles

Les asymétries sont habituellement classées dans les anomalies transversales, car elles sont dépistées à l'examen clinique de face. Ce sont le plus souvent, dans leur forme sévère, des anomalies tridimensionnelles affectant aussi, à des degrés divers, la dimension verticale et la dimension sagittale (figure 4.1).



**Fig. 4.1**

Asymétrie squelettique affectant les trois dimensions de l'espace avec hypodéveloppement transversal et vertical, et position en retrait de l'hémi-face gauche.

## Formes cliniques très variées

Les asymétries faciales présentent des formes cliniques très variées en raison de leur caractère cinétique ou structural mais aussi de leur siège. La composante cinétique de latérodéviation doit être recherchée face à toute asymétrie. Elle est parfois totalement responsable de l'asymétrie observée mais peut aussi accompagner une asymétrie structurale.

Les asymétries structurales squelettiques affectent presque toujours la mandibule (latérogathie mandibulaire) mais elles ont souvent une composante basi-crânienne et/ou faciale primitive ou secondaire (figure 4.2). Ces différentes atteintes peuvent s'ajouter, conduisant à des dysmorphies sévères et complexes ou au contraire se compenser, estompant le tableau clinique.

Indépendamment ou en association à ces dysmorphoses squelettiques, des asymétries occlusales et dentaires sont fréquemment rencontrées. Dans la plupart des asymétries squelettiques sévères, des compensations alvéolaires tendent à réduire au niveau occlusal l'impact de l'asymétrie basale (figure 4.3). Dans d'autres cas, au contraire, l'asymétrie occlusale ou dentaire est plus sévère que l'anomalie squelettique, montrant une absence totale de compensation.



### Point clé

L'analyse et la gestion thérapeutique de ces compensations sont les éléments fondamentaux du diagnostic et du plan de traitement. Il est donc essentiel, face à ces dysmorphoses, de préciser les zones affectées par l'asymétrie et d'analyser les relations de cause à effet qui les lient.

## Préjudice esthétique associé très variable

Le préjudice esthétique est très variable selon la forme clinique.

Dans certains cas, au niveau facial, l'asymétrie peut passer inaperçue, surtout chez le sujet jeune, assimilée à une dissymétrie physiologique. Ce sont alors les manifestations occlusales qui peuvent alerter le praticien et lui faire reconsidérer sa première impression.

À l'opposé, dans des cas plus sévères, l'asymétrie crée une rupture de l'équilibre et de l'harmonie faciale qui la révèle immédiatement et provoque un préjudice esthétique majeur.



Fig. 4.2

Principales formes d'asymétries.

A. Latérogathie mandibulaire : la symétrie de la face supérieure est respectée.

B. Asymétrie faciale : les signes d'asymétrie affectent les deux étages de la face.



Fig. 4.3

Asymétrie faciale sévère pratiquement totalement compensée au niveau alvéolaire.  
Vues de face : exobuccale (A) et endobuccale (B).

## Étiologies multiples

Les étiologies des asymétries sont nombreuses, extrêmement variées et elles affectent directement le tableau clinique. Plus le trouble est précoce, sévère et perduré, plus l'asymétrie est marquée.

### Étiologies des asymétries structurales squelettiques [1]

Elles sont en relation le plus souvent avec :

- des **anomalies héréditaires ou congénitales** comme les grands syndromes, en particulier ceux intéressant le 1<sup>er</sup> arc branchial (syndromes du 1<sup>er</sup> arc, de Franceschetti, otomandibulaire ; microsomie hémifaciale) ou les fentes

labio-alvéolopalatines, l'hypertrophie hémifaciale congénitale ou la plagiocéphalie ;

- des **troubles sévères de la croissance faciale** (hypoplasie ou hyperplasie faciales) **ou mandibulaire** (hypochondylie, hyperplasie condylienne unilatérale, macrognathie unilatérale ou prognathie asymétrique) ;
- des **pathologies articulaires** (polyarthrite rhumatoïde, arthrite juvénile chronique, ankylose de l'ATM...) qui modifient la croissance et la morphologie condyliennes ;
- des **traumatismes** comme, en particulier, les fractures condyliennes ;
- des **anomalies fonctionnelles et musculaires** au cours de la croissance. Ce sont essentiellement :
  - les **postures céphaliques asymétriques** dues à un torticolis congénital ou à un degré moindre à des

attitudes habituelles : pratique du violon, du tir... (figure 4.4),

– la **mastication unilatérale dominante** qui est une des étiologies les plus fréquentes des asymétries modérées. Cette dysfonction crée des stimuli de croissance asymétriques favorisant le développement transversal et vers l'avant de l'hémi-maxillaire du côté mastiquant et surtout la croissance en longueur de l'hémi-mandibule du côté opposé (cf. tome 1, p. 43),

– les **troubles de ventilation** :

– par **diminution unilatérale de la perméabilité des voies aériennes supérieures** : l'hypofonctionnement unilatéral provoque un développement asymétrique de la face supérieure induisant à son tour une asymétrie mandibulaire,

– par, le plus souvent, une **ventilation buccale responsable d'un hypodéveloppement transversal du maxillaire** à l'origine d'une latérodéviatation mandibulaire (cf. tome 1, p. 43).



**Fig. 4.4**

Asymétrie faciale associée à un trouble postural : hypodéveloppement vertical du côté du torticolis congénital.

## Étiologies des asymétries occlusales et dentaires

Lorsqu'elles ne sont pas associées à une asymétrie squelettique, elles sont dues à :

- une **asymétrie fonctionnelle de la langue** ou une **sucion asymétrique** ;
- des **causes dentaires** : anomalies de nombre, de forme ou de position, mais aussi perte prématurée de certaines dents ou, au contraire, persistance de dents temporaires (figure 4.5).



**Fig. 4.5**

Persistance d'une canine temporaire droite entraînant une évolution vestibulaire de la canine permanente droite responsable d'une asymétrie d'arcade.

## Composante musculaire et fonctionnelle majeure

Les asymétries faciales ont une composante musculaire et fonctionnelle importante qui participe à leur étiologie et influence leur évolution, leurs répercussions esthétiques et la stabilité des résultats thérapeutiques (risque de récurrence important).

## Potentiel évolutif tardif

Les asymétries faciales tendent à s'aggraver au cours de la croissance en particulier pendant la phase de croissance pubertaire, surtout lorsque l'atteinte est mandibulaire, avec excès de croissance.

Leur apparition, parfois tardive, ou leur aggravation peuvent nécessiter des modifications thérapeutiques en cours de traitement et une évolution vers la chirurgie orthognathique.

Leur composante musculaire favorise les récurrences.

L'apparition ou l'aggravation brutale et rapide d'une asymétrie faciale doit faire rechercher la possibilité du développement d'une tumeur ou d'une atteinte articulaire.

## Diagnostic des asymétries faciales

### Examen clinique

Dans les cas d'asymétrie, l'examen clinique doit préciser le siège et le type d'asymétrie et évaluer la composante de latérodéviatation présente.

Cet examen présente deux caractéristiques essentielles :

- il est réalisé en position d'intercuspidation et en position de repos : la disparition ou l'atténuation des signes d'asymétrie au repos signent la présence d'une composante cinétique de latérodéviations ;
- tous les signes cliniques sagittaux, verticaux ou transversaux doivent être comparés au niveau des deux hémifaces ou des deux hémiarcades. C'est leur différence droite-gauche qui permet d'évaluer l'asymétrie de la structure concernée et donc de déterminer le siège de l'asymétrie et la dimension concernée.

Il comporte toutes les étapes habituelles de l'examen clinique en orthodontie (cf. tome 1, chapitre 1). Seuls les signes cliniques spécifiques des asymétries et indispensables à leur prise en charge thérapeutique seront repris ici.

## Examen clinique exobuccal et photographie de face

### Plan sagittal médian de référence (figure 4.6)

Il succède à une observation précise de la posture du patient à la recherche d'une asymétrie posturale souvent liée à ces dysmorphies (cf. tome 1, p. 13).

Le plan sagittal médian est perturbé par l'asymétrie. Deux méthodes complémentaires d'analyse de la face peuvent être utilisées :

- **analyse de la forme de la ligne joignant les points médians.** Cette ligne peut être brisée ou courbe :

- brisée au niveau du point sous-nasal, elle traduit la présence d'une asymétrie mandibulaire, sans répercussion sur la face supérieure. La disparition de cette cassure en position de repos révèle une latérodéviations mandibulaire,
- une forme courbe signe une participation de la face supérieure à l'asymétrie qui affecte alors tous les étages de la face ;

- **étude de la symétrie par rapport à un plan sagittal vertical de référence.** Ce plan peut correspondre à la droite reliant les points médians supérieurs de la face lorsqu'ils sont alignés ou à une référence construite comme la perpendiculaire à la ligne bipupillaire. La normalité de cette dernière doit cependant être vérifiée car elle peut être inclinée dans certaines asymétries. Cette méthode permet de mieux évaluer l'asymétrie de développement transversal des deux hémifaces et surtout de quantifier la déviation du menton.

### Convergence des lignes horizontales (figure 4.7)

En cas d'asymétrie, le parallélisme des lignes qui joignent les points latéraux homologues est le plus souvent rompu. Leur convergence du côté de la déviation du menton traduit la composante verticale de l'asymétrie. Là encore, le niveau de la perte de parallélisme situe le siège de l'asymétrie : asymétrie mandibulaire lorsque seules les lignes inférieures bicommissurales et bigoniaques sont inclinées, asymétrie faciale et mandibulaire en cas de participation aussi des lignes supérieures ophrrique et bitraguiale.



Fig. 4.6

Méthode d'analyse de l'asymétrie faciale grâce au plan sagittal médian.

A. La ligne courbe joignant les points médians souligne la participation de la face supérieure à l'asymétrie et l'hypodéveloppement vertical du côté gauche. B. L'utilisation d'une ligne verticale permet de mieux visualiser et de quantifier le décalage du menton et l'asymétrie transversale.



**Fig. 4.7**

Convergence des lignes horizontales confirmant l'asymétrie faciale et sa composante verticale.

### *Appréciation des contours mandibulaires (figure 4.8)*

L'asymétrie structurale de la mandibule peut aussi être confirmée par l'évaluation des différences de longueur et d'orientation des deux branches horizontales de la mandibule à la palpation et sur des vues basale et frontale.



**Fig. 4.8**

Asymétrie de longueur et d'orientation du corps mandibulaire sur une vue de face.

### *Position des conduits auditifs externes*

La palpation des conduits auditifs externes (CAE) peut révéler une asymétrie d'implantation verticale et antéro-postérieure de la mandibule d'origine basi-crânienne.

## **Examen endobuccal et moulages**

### *Forme et alignement des arcades sur leur base (figure 4.9)*

Ces examens permettent, en particulier à la mandibule, d'évaluer l'asymétrie de la forme d'arcade mais aussi ses possibilités de correction et l'importance des compensations alvéolaires.



**Fig. 4.9**

Coupe tomodensitométrique horizontale montrant les liens entre l'asymétrie de l'arcade dentaire et l'asymétrie du corps mandibulaire.

### *Relations occlusales transversales*

Une occlusion inversée unilatérale est fréquente dans les asymétries. Sa disparition en position de repos signe la présence d'une latérodéviations liée à une insuffisance de développement transversal du maxillaire par rapport à la mandibule. Lorsque l'occlusion inversée persiste au repos, elle confirme le caractère structural de l'asymétrie et l'insuffisance des compensations alvéolaires latérales pour rétablir une occlusion normale.

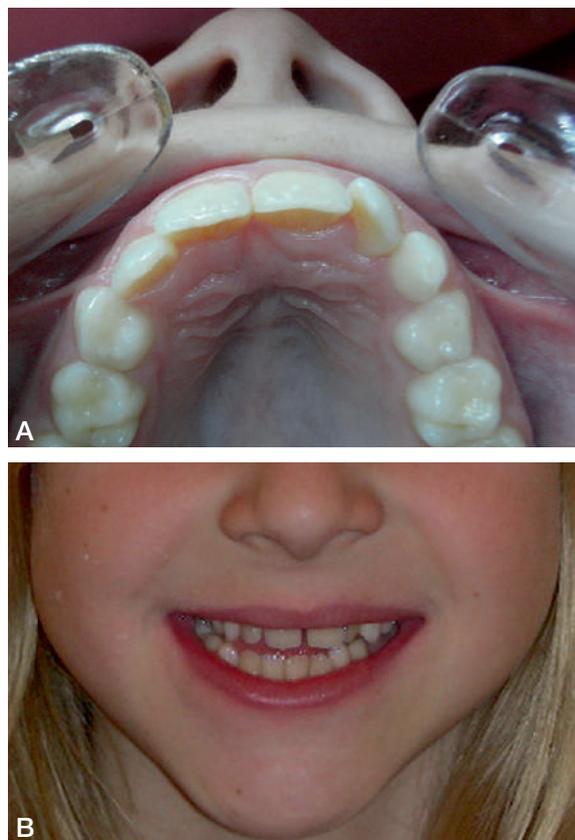
### *Relations occlusales sagittales*

Des classes occlusales différentes ou de sévérité différente à droite et à gauche révèlent une asymétrie d'arcade antéro-postérieure.

### *Position des milieux incisifs*

C'est un élément clé dans le diagnostic et la gestion du plan de traitement. Au-delà du décalage des milieux entre eux, il est indispensable d'étudier la position relative de chaque milieu incisif par rapport au plan sagittal médian et par rapport à sa base squelettique – point sous-nasal et raphé médian pour le milieu maxillaire, point menton pour le milieu mandibulaire (figure 4.10) – afin d'établir le diagnostic différentiel entre asymétrie dentaire et asymétrie

squelettique et entre les différentes formes d'asymétries mandibulaires (tableau 4.1). La manœuvre de Beljean qui consiste à cacher successivement les incisives maxillaires puis les mandibulaires permet de mieux visualiser la position de chaque milieu. Dans les asymétries d'origine dentaire, les freins labiaux présentent souvent une inclinaison entre leur insertion basale et leur insertion gingivale.



**Fig. 4.10**

Contrôle de la déviation des milieux interincisifs par rapport à leur base.

A. Milieu maxillaire : déviation par rapport au point sous-nasal et au raphé médian.

B. Milieu mandibulaire : alignement du milieu interincisif avec le point menton.

### *Inclinaisons frontales des axes dentaires* (cf. figure 4.3)

Aux niveaux antérieur et postérieur, elles traduisent les compensations alvéolaires au décalage maxillomandibulaire.

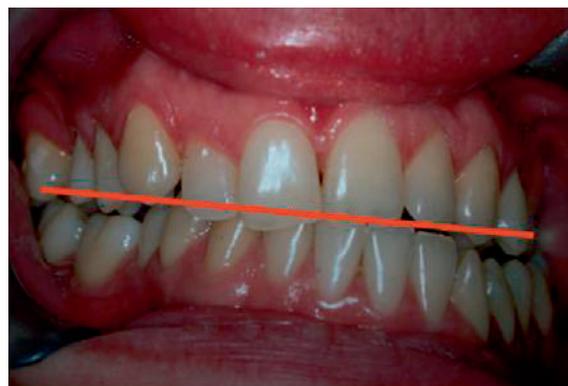
### *Bascule du plan d'occlusion* (figure 4.11)

Dans le plan frontal, la bascule du plan d'occlusion reflète au niveau occlusal la composante verticale de l'asymétrie. Elle est appréciée à l'aide d'un plan de Fox ou d'un abaisse-langue par rapport à la ligne bipupillaire.

## Examen fonctionnel

Il convient d'examiner particulièrement :

- la **dynamique mandibulaire** et les **anomalies du chemin de fermeture (CF)** qui permettent le diagnostic différentiel entre :
  - une latérodéviat ion mandibulaire d'origine dentaire (CF rectiligne jusqu'au premier contact puis dévié jusqu'à l'intercuspidie maximale),
  - une latérodéviat ion d'origine musculaire (CF dévié sur sa longueur),
  - un déplacement discal réductible (CF présentant un ressaut + bruits et signes cliniques),



**Fig. 4.11**

Bascule frontale du plan d'occlusion.

**Tableau 4.1. Évaluation de la déviation du milieu incisif mandibulaire par rapport aux diverses références et indications diagnostiques.**

Déviation du milieu incisif mandibulaire par rapport au :					Frein incliné	Diagnostic
Plan sagittal médian		Point Me	Milieu incisif maxillaire			
Au repos	En occlusion		Au repos	En occlusion		
Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Déviat ion d'origine dentaire
Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Déviat ion d'origine cinétique (latérodéviat ion)
Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Déviat ion d'origine squelettique (latérogнатhie)

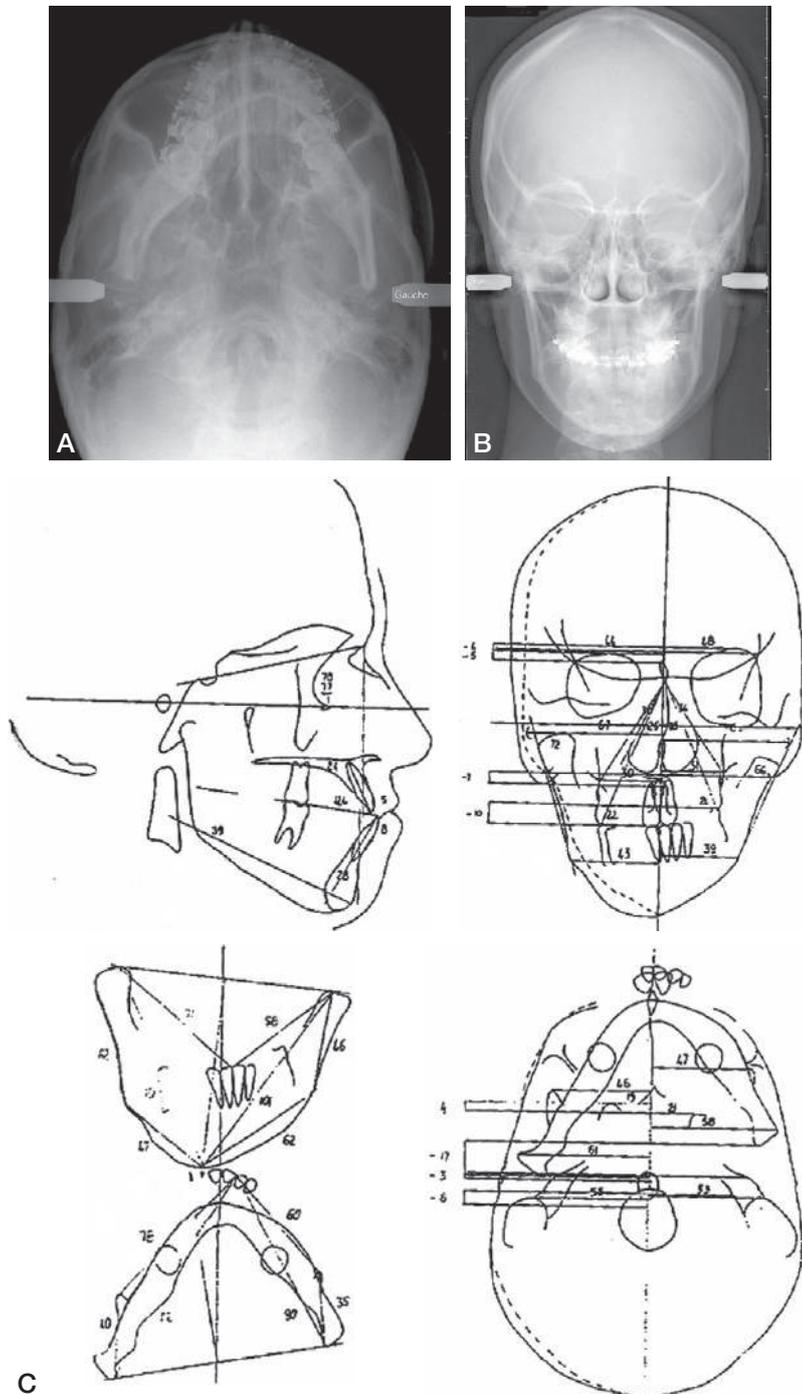
- un déplacement discal irréductible (CF dévié et limité + signes cliniques),
- une latérogнатhie mandibulaire (CF rectiligne et vertical) ;
- **les déviations du trajet de propulsion et les asymétries des trajets de diduction ;**
- la **mastication** à la recherche d'une mastication unilatérale dominante (cf. tome 1, p. 19) ;
- la **ventilation** pour dépister une ventilation buccale ou plus rarement une ventilation asymétrique ;

- les **asymétries de comportement lingual** au repos et en fonction.

## Examens complémentaires

### Céphalométrie conventionnelle (figure 4.12)

Elle atteint ses limites, car elle ne propose qu'une visualisation bidimensionnelle d'une anomalie tridimensionnelle.



**Fig. 4.12**

Téléradiographies et céphalométrie tridimensionnelle conventionnelle.

A. Téléradiographie frontale montrant les asymétries verticale et transversale.

B. Téléradiographie basale montrant les asymétries transversale et antéropostérieure.

C. Montage tridimensionnel et mandibulogramme quantifiant les différences entre les côtés droit et gauche dans les trois dimensions de l'espace.

L'association de trois téléradiographies sagittale, frontale et basale prises selon des incidences orthogonales permet de palier en partie cet inconvénient mais des risques d'erreur de positionnement dans le céphalostat peuvent perturber les résultats obtenus.

### Examen tomodontométrique avec reconstruction 3D

Il permet une visualisation réelle de l'anomalie, de son ou ses sièges et de ses différentes composantes spatiales (figure 4.13). Peu d'analyses sont aujourd'hui développées. L'analyse de Treil, Casteigt et Faure [2] permet de situer et de quantifier l'asymétrie squelettique, d'évaluer la position

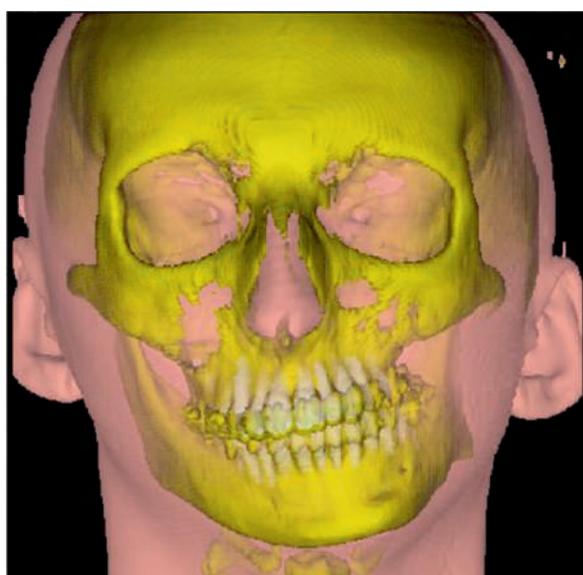


Fig. 4.13

Reconstruction tridimensionnelle de l'examen tomodontométrique d'un patient présentant une microsomie hémifaciale.

Source : docteur Treil.

des arcades et les compensations dans ce cadre squelettique et d'analyser les asymétries des axes des dents homologues en version et en inclinaison.

## Diagnostic différentiel

Le tableau 4.2 reprend les différents signes des principales asymétries rencontrées :

- latérodéviations mandibulaires ;
- asymétrie faciale squelettique avec en particulier latérogathie mandibulaire ;
- asymétrie occlusale et dentaire sans anomalie squelettique associée.

## Latérodéviations mandibulaires

Ces anomalies de position de la mandibule se caractérisent, comme l'examen clinique l'a montré, par une disparition ou une réduction de tous les signes d'asymétrie observés en position d'intercuspidie maximale lors du passage en position de repos ou de relation centrée.

Le déplacement de la mandibule lors du premier contact est dû soit à :

- une **interférence occlusale** ou **contact déflecteur** qui fait dévier la mandibule. Il est, le plus souvent, chez le jeune enfant, dû à une usure insuffisante des dents temporaires ou à des dystopies liées à des malocclusions ou à des pertes dentaires prématurées. Il peut cependant aussi être d'origine iatrogène : obturation, reconstruction prothétique ou déplacement orthodontique. Dans ce dernier cas, il est souvent transitoire ;
- une **discordance transversale des arcades maxillaire et mandibulaire**. Lorsque l'arcade mandibulaire

Tableau 4.2 Principaux critères pour le diagnostic différentiel entre les différentes causes mandibulaires d'asymétrie.

	Latérodéviations mandibulaires	Asymétrie dentaire isolée	Latérogathie mandibulaire
Symétrie faciale au repos	Oui	Oui	Non
Symétrie faciale en occlusion	Non	Oui	Non
Déviations du menton/PSM au repos	Non	Non	Oui
Déviations du menton/PSM en occlusion	Oui	Non	Oui
Déviations du milieu incisif/PSM au repos	Non	Oui	Oui
Déviations du milieu incisif/PSM en occlusion	Oui	Oui	Oui
Chemin de fermeture	Dévié du premier contact à la PIM	Rectiligne	Rectiligne

PSM : plan sagittal médian. PIM : position d'intercuspidie maximale.

rentre en contact avec l'arcade maxillaire trop étroite, le contact qui s'établit sur les cuspidés vestibulaires maxillaires et mandibulaires est instable. La mandibule dévie alors à la recherche d'une relation cuspidé-fosse plus stable. On observe ainsi en position d'intercuspidie maximale une occlusion inversée unilatérale des secteurs latéraux.

## Principes thérapeutiques

### Moment du traitement

Bien qu'il existe dans certains cas une évolution favorable avec disparition spontanée de la latérodéviaton en denture temporaire ou en denture mixte jeune par perte du contact déflecteur, il est souhaitable de la traiter le plus précocement possible, car elle présente un risque important d'évolution défavorable en latérogнатie. La position asymétrique de la mandibule constitue en effet un stimulus de croissance asymétrique au niveau mandibulaire.

Pour certains auteurs, une évolution vers la luxation méniscale peut aussi être redoutée.



#### Point clé

Lorsque la latérodéviaton accompagne une asymétrie structurale, son traitement constitue la première phase du traitement de l'asymétrie. Il est en effet indispensable que la composante cinétique ait disparu pour évaluer correctement la quantité d'asymétrie et son site.

### Objectifs thérapeutiques

Le traitement vise à supprimer la cause de la déviation et à obtenir un recentrage stable de la mandibule en intercuspidie maximale.

Dans certains cas, la suppression du contact déflecteur ou la correction de l'insuffisance transversale maxillaire suffisent pour obtenir spontanément le recentrage mandibulaire dont la contention est assurée par l'engrènement cuspidien.

Dans d'autres cas, une plaque ou une orthèse de repositionnement ou des cales occlusales sont nécessaires pour guider la mandibule vers une position centrée et la stabiliser. Ces différences sont liées à la stabilité de la position obtenue et à la mémoire musculaire.

## Moyens thérapeutiques

### Choix des moyens

Il dépend de deux facteurs essentiels :

- l'**origine de la déviation** : interférence occlusale ou insuffisance transversale du maxillaire ;
- l'**âge du patient** et le **type de denture**.

### Prévention des latérodéviation mandibulaires

Leur prévention repose sur le développement transversal normal du maxillaire et une usure physiologique suffisante des dents temporaires. Il faut donc favoriser ou rétablir une ventilation nasale, une position haute de la langue, une mastication unilatérale alternée avec des aliments suffisamment durs et supprimer les habitudes de succion.

### Correction des interférences occlusales

#### Meulage des dents temporaires (figure 4.14)

Lorsque le contact déflecteur est situé sur des dents temporaires insuffisamment abrasées (le plus souvent les canines mais aussi parfois les molaires temporaires), un meulage



**Fig. 4.14**

Recentrage mandibulaire chez une jeune patiente par meulage des canines temporaires.

Avant (A) et après (B) meulage.

Source : Dr Bartala

occlusal permet en denture temporaire de corriger la latérodéviation. Ce meulage doit réduire la hauteur cuspidienne mais aussi réaliser des plans inclinés qui recentrent la mandibule lors du premier contact.

### Correction des dystopies

Lorsque l'interférence intéresse une dent permanente ou que sa correction nécessite un meulage trop important d'une dent temporaire, sa suppression peut être obtenue en déplaçant les dents concernées soit avec des ressorts ou des vis poussoirs, soit lors du nivellement des arcades en technique multibague. Cette phase peut s'accompagner d'une légère expansion qui favorise le recentrage de la mandibule.

### Expansion maxillaire (cas clinique 1)

L'insuffisance transversale maxillaire est très souvent responsable de la latérodéviation en denture mixte. Elle peut être basale ou alvéolaire.

En cas d'endognathie maxillaire, une action suturale est recherchée. Excepté chez les enfants très jeunes dont la suture palatine est encore très active, l'utilisation d'un disjoncteur est la thérapeutique de choix.

En cas d'endo-alvéolie, l'expansion de l'arcade maxillaire peut être obtenue, en fonction du stade de dentition et de la sévérité du trouble occlusal, avec :

- une plaque palatine munie d'un vérin d'expansion ;
- un quad hélix ou un expander ;
- des arcs maxillaires en expansion lors du traitement multibague.

Les principes et les moyens thérapeutiques de ces phases d'expansion maxillaire basale ou alvéolaire ont été détaillés dans le chapitre 3.

### Plaque ou orthèse de recentrage mandibulaire

Elles sont construites à partir d'une cire d'occlusion enregistrée en position mandibulaire recentrée. L'engrènement obtenu entre l'orthèse et l'arcade mandibulaire assure une double action :

- lors du premier contact, les pans cuspidiens de l'orthèse guident la mandibule vers la position recherchée ; les contacts défectueux défavorables sont donc remplacés par ce guidage ;
- lors de l'intercuspidie, la mandibule est calée en position normalisée.

Lors de l'enregistrement, la cire doit rétablir la symétrie faciale. La concordance des milieux incisifs ne peut servir de repère que s'ils sont correctement situés sur leur base respective (pas de déviation des milieux d'origine dentaire).

Ces orthèses ou ces plaques favorisent la déprogrammation musculaire.

## Asymétries structurales

Comme l'approche diagnostique l'a montré, les asymétries structurales peuvent être :

- **squelettiques**, la dysmorphie est le plus souvent mandibulaire (latérogathie) avec ou sans participation significative de la face supérieure. Ces asymétries s'accompagnent toujours d'asymétries occlusales et alvéolodentaires plus ou moins marquées ;
- **occlusales ou alvéolodentaires** sans asymétrie squelettique associée.

## Principes thérapeutiques

L'élaboration du plan de traitement respecte la démarche orthodontique habituelle et s'effectue donc en deux phases :

- l'évaluation et la prise en charge éventuelle de l'asymétrie squelettique ;
- la gestion des asymétries dentaires et occlusales en fonction de la thérapeutique squelettique envisagée.

## Évaluation et prise en charge éventuelle de l'asymétrie squelettique

L'approche thérapeutique de l'asymétrie squelettique, quand elle existe, dépend essentiellement :

- de **sa sévérité** qui conditionne le préjudice esthétique et les possibilités de compensation alvéolaire ;
- des **possibilités orthopédiques** en fonction de l'âge du patient, de sa direction de croissance et du type d'asymétrie ;
- du potentiel évolutif de la dysmorphie particulièrement difficile à évaluer ici.

Trois attitudes thérapeutiques peuvent être envisagées :

- la **non-prise en charge** de l'asymétrie squelettique dans le cas d'asymétries mineures, sans préjudice esthétique notable, où les compensations alvéolaires peuvent rétablir une occlusion fonctionnelle sans risque parodontal et pour lesquels l'orthopédie n'est pas nécessaire ou n'est pas ou plus possible ;
- la **mise en place d'une thérapeutique orthopédique** lorsque l'âge du patient et la dysmorphie le permettent ;
- une **prise en charge chirurgicale** des asymétries squelettiques sévères ou associées à des dysmorphies sagittales ou verticales relevant de la chirurgie orthognathique. Dans

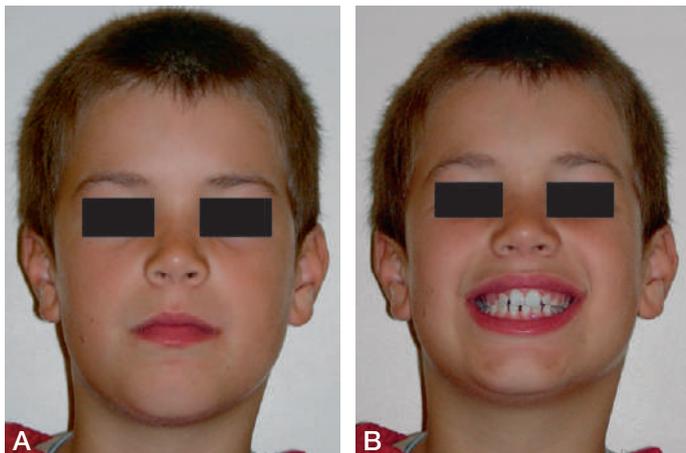
### Cas clinique 1

## Traitement d'une latérodéivation mandibulaire par expansion maxillaire

### Cas traité par le Dr Bardinnet

Jeune patient de 9 ans présentant une latérodéivation mandibulaire vers la droite due à une endo-alvéolie maxillaire

traitée par expansion de l'arcade maxillaire avec un quad hélix.



**Fig. 4.15**

Documents avant traitement.

A, B. Photographies exobuccales de face et du sourire en position d'intercuspidie maximale montrant la déviation du menton et du point interincisif mandibulaire vers la droite.

C, D, E. Photographies endobuccales révélant l'occlusion inversée à droite.



**Fig. 4.16**

Documents après expansion maxillaire et recentrage spontané de la mandibule.

A, B. Photographies exobuccales de face et du sourire montrant le recentrage mandibulaire.

C, D, E. Photographies endobuccales.



ces cas, le préjudice esthétique important guide souvent le choix.

## Gestion des asymétries occlusales et dentaires

Les objectifs de cette phase thérapeutique varient en fonction des décisions précédentes :

- en l'absence d'asymétrie squelettique ou après sa correction orthopédique, une symétrie dentaire et occlusale « parfaite » est recherchée ;
- dans le cadre d'une asymétrie squelettique résiduelle, l'objectif orthodontique est de rétablir des relations occlusales fonctionnelles grâce à des compensations alvéolaires ;
- dans les cas chirurgico-orthodontiques, la symétrie occlusale et dentaire post-chirurgicale est préparée par la levée des compensations alvéolaires dans le respect de la forme d'arcade basale.

Chacune de ces situations cliniques s'accompagne de réponses spécifiques aux principaux choix orthodontiques posés par la thérapeutique des asymétries :

- la détermination de la position des milieux incisifs ;
- l'aménagement de la forme d'arcade ;
- la gestion des compensations alvéolaires ;
- la gestion de l'ancrage ;
- la correction ou non de la bascule du plan d'occlusion.

Ces différents choix et leurs réponses spécifiques sont développés dans le traitement orthodontique des asymétries.

## Prévention des asymétries structurales

### Au niveau squelettique

La prévention des asymétries repose essentiellement sur le maintien ou le rétablissement le plus précoce possible de stimuli de croissance symétrique. Elle s'attache donc à :

- rétablir une posture céphalique équilibrée ;
- normaliser les fonctions et tout particulièrement obtenir une mastication unilatérale alternée ;
- surtout, prévenir ou corriger précocement les latéro-déviation mandibulaires.

### Au niveau dentaire

La prévention des asymétries est fondée sur le maintien ou l'obtention de la symétrie de position et de taille des dents homologues. Elle est principalement réalisée

par la surveillance des phénomènes de dentition, en particulier de :

- la perte simultanée des dents temporaires homologues. Dans le cas contraire, l'extraction de la dent homologue ou la pose d'un mainteneur d'espace peuvent être envisagées selon le stade d'évolution dentaire ;
- l'évolution symétrique des dents permanentes. En cas de retard d'évolution, des obstacles doivent être recherchés et éventuellement éliminés.

De même, les obturations et reconstructions doivent rétablir les dimensions dentaires initiales, identiques à celles de la dent homologue.

## Thérapeutique orthopédique des asymétries structurales

### Objectif

L'objectif de ces thérapeutiques est de rétablir une symétrie fonctionnelle et morphologique de tous les éléments du système stomatognathique afin de normaliser la croissance qui à son tour assure un développement symétrique de ces éléments, particulièrement grâce au remodelage périosté.

### Intérêt

Il est multiple [3] :

- réduire le préjudice esthétique au cours de la croissance ;
- réduire ou corriger le décalage squelettique et donc les répercussions occlusales ;
- réduire les répercussions maxillaires de l'asymétrie mandibulaire ;
- réduire la bascule du plan d'occlusion par deux mécanismes : la diminution des répercussions maxillaires et le contrôle des égressions dentaires par meulage spécifique des surfaces interocclusales des appareils.

### Limites

Elles sont nombreuses car elles associent :

- **les limites habituelles de l'orthopédie :**
  - quantité de croissance résiduelle insuffisante,
  - direction de croissance défavorable (excès vertical),
  - difficulté d'action mandibulaire en cas d'excès de croissance (classe III) ;
- **et des limites spécifiques aux asymétries :**
  - leurs étiologies génétiques ou congénitales fréquentes peu favorables à ce type de traitement,

- l'apparition et le dépistage tardifs de certaines asymétries qui empêchent l'instauration de thérapeutiques précoces,
- le siège principalement mandibulaire de ces anomalies : le maxillaire est en général plus sensible à l'action des thérapeutiques orthopédiques que la mandibule,
- le risque d'induire une asymétrie maxillaire par effet réciproque de tractions asymétriques,
- les risques de compression articulaire du côté mandibulaire le plus avancé.

## Indications

Les indications de l'orthopédie dans les asymétries concernent essentiellement trois types de cas.

### *Dysmorphie sagittale asymétrique*

L'indication de l'orthopédie est posée pour la dysmorphie sagittale. La prise en charge de son caractère asymétrique est incorporée dans le traitement sagittal par une activation asymétrique des appareils.

Cette activation asymétrique est obtenue par :

- le recentrage de la mandibule lors de l'enregistrement de la cire d'occlusion de l'activateur ;
- une différence de longueur des bielles dans les propulseurs (figure 4.17) ;
- des tractions élastiques d'intensité différente (masque facial, tractions intermaxillaires sur double arc...).

Cette correction de l'asymétrie associée au traitement sagittal est fréquente, surtout dans les malocclusions de classe II, et évite son aggravation au cours de la croissance.

### *Asymétrie squelettique débutante ou légère*

Pour de nombreux auteurs – Bishara *et al.* [4], Deblock et Petitpas [5] –, ce sont les seules indications de l'orthopédie dans les asymétries.

Mongini *et al.* [6] préconise une **gouttière de recentrage mandibulaire** construite en position de symétrie mandibulaire maximale. Dans cette position, le point menton est situé sur l'axe vertical de symétrie déterminé radiologiquement à partir de repères basi-crâniens. La mandibule est guidée manuellement lors de l'enregistrement de la cire dans cette position. Les milieux interincisifs maxillaire et mandibulaire ne peuvent être utilisés comme repères lors de cet enregistrement qu'après vérification de leur alignement avec respectivement l'axe de symétrie et le point menton. En cas d'asymétrie dentaire qui perturbe cet alignement, dans la position mandibulaire corrigée, il existe une discordance des milieux égale à



**Fig. 4.17**

Construction d'un appareil de Herbst asymétrique pour la correction d'une classe II squelettique et occlusale asymétrique sévère.

A. Surplomb et déviation du milieu mandibulaire après expansion transversale.

B. Appareil de Herbst en place avec des bielles asymétriques qui repositionnent la mandibule en position centrée corrigeant la déviation du milieu mandibulaire.

Source : professeur J. Darqué.

cette asymétrie. Ces gouttières présentent un plan incliné de repositionnement antérieur qui guide la mandibule dans la position recherchée. La hauteur de ce plan est adaptée à l'importance du recentrage recherché. Il présente des indentations antérieures. La présence de surfaces interocclusales postérieures dépend des égressions dentaires recherchées et des éventuels déplacements orthodontiques associés.

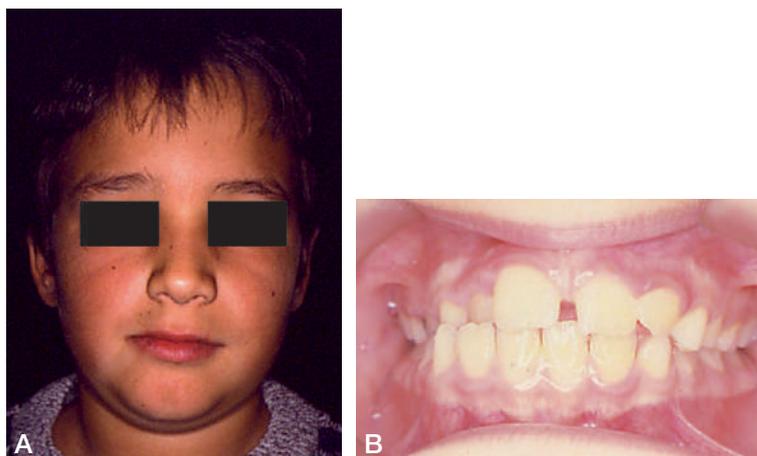
La gouttière est portée 24 h/24 et surtout pendant les repas. Le recentrage mandibulaire favorise une symétrisation de la mandibule par remodelage périosté.

Dans certains cas, des tractions intermaxillaires de classe II et de classe III sur doubles arcs de Theuveny peuvent être utilisées (cas clinique 2). Leur action squelettique est cependant limitée et il faut veiller à ne pas entraîner de bascule du plan d'occlusion ni créer une asymétrie maxillaire.

## Cas clinique 2

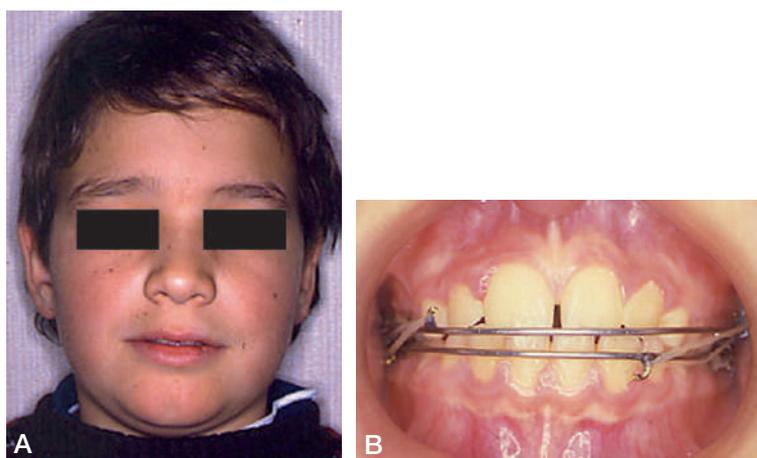
## Réduction d'une asymétrie structurale par des TIM asymétriques sur doubles arcs

Patient de 8 ans présentant une asymétrie faciale avec latérodéviation associée traitée par tractions intermaxillaires de classe II et de classe III sur doubles arcs de Theuveny.



**Fig. 4.18**

Avant traitement : vues exobuccale (A) et endobuccale (B) de face.



**Fig. 4.19**

Après traitement.

A. Vue exobuccale montrant la réduction de la déviation du menton.

B. Vue endobuccale avec le dispositif thérapeutique utilisé.

### *Dysmorphie sévère de type hypocondylie ou ankylose articulaire*

L'orthopédie dans ces cas est préconisée par certains auteurs en association avec la chirurgie mandibulaire par greffe ou chirurgie de libération de l'ATM. Elle peut être réalisée avant ou après la greffe. Elle vise à favoriser l'adaptation des tissus mous et le remodelage périosté. Placée après la greffe, elle contribue à la contention du résultat. Elle est réalisée avec des activateurs ou des propulseurs asymétriques [3].

Exceptionnellement, elle peut, seule, assurer une correction satisfaisante de l'asymétrie squelettique, comme le montre le cas d'un garçon de 8 ans atteint d'une microsomie hémifaciale traitée par activateur [3] (figure 4.20).

Dans toutes ces thérapeutiques orthopédiques, la détermination de la position mandibulaire est fondamentale ainsi que la surveillance des effets maxillaires et le contrôle du plan d'occlusion.

## Traitement orthodontique des asymétries

Le traitement orthodontique s'adresse aux asymétries occlusales et dentaires associées ou non à des asymétries squelettiques. Son objectif est de rétablir une occlusion fonctionnelle la plus symétrique possible.

## Asymétrie dentaire et occlusale sans asymétrie squelettique associée

L'objectif thérapeutique est de corriger les asymétries transversales et sagittales (figure 4.21). En effet, les bascules du plan d'occlusion sont le plus souvent liées au problème squelettique et donc exceptionnelles dans ces cas.

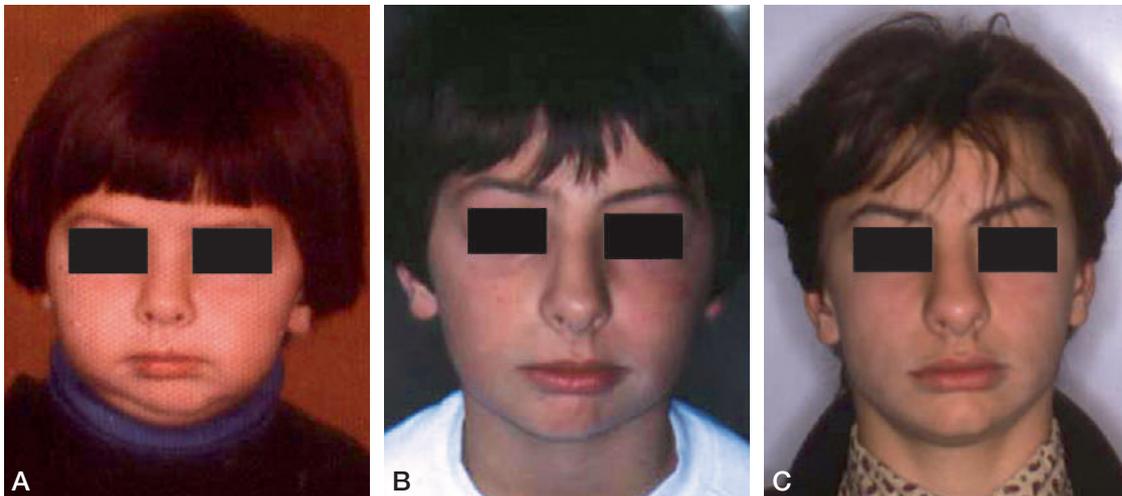
En l'absence d'asymétrie squelettique, on recherche une concordance des milieux incisifs entre eux et avec le plan sagittal médian et une forme d'arcade régularisée et symétrisée, en harmonie avec les bases squelettiques elles-mêmes symétriques.

### *Correction des asymétries transversales*

Les asymétries transversales légères qui n'induisent pas de trouble de l'occlusion sont corrigées lors de la régularisation de la forme d'arcade pendant la phase de nivellement.

Cependant, les asymétries transversales entraînent fréquemment des troubles de l'occlusion des secteurs latéraux de type occlusion inversée unilatérale ou, plus rarement, exocclusion maxillaire unilatérale.

L'**occlusion inversée unilatérale des secteurs latéraux** est corrigée par expansion maxillaire unilatérale. Elle est réalisée avec les dispositifs d'expansion maxillaire classiques (plaque à vérin, quad hélix, expander, arc transpalatin en expansion, arc multibague en expansion, etc. : cf. chapitre 3) dont l'action est rendue asymétrique en :



**Fig. 4.20**

Traitement par activateur d'une microsomie hémifaciale.

A. Photographie exobuccale avant traitement.

B. Photographie exobuccale après orthopédie montrant la réduction de l'asymétrie.

C. Photographie exobuccale en fin de croissance montrant la poursuite de l'amélioration obtenue.

Source : Docteur Duhart.



Fig. 4.21

Asymétrie de position antéropostérieure des premières molaires maxillaires.

- renforçant l'ancrage du côté en normocclusion : solidari- sation des dents de ce secteur, torque radiculovestibulaire actif, stabilisation par des tractions intermaxillaires (TIM) verticales (figure 4.22) ;
- diminuant l'ancrage du côté à corriger : section du bras latéral du quad hélix, déplacement du vérin de la plaque d'expansion vers ce côté, adjonction de tractions intermaxillaires de *cross bite*... (figure 4.22).

L'**exocclusion maxillaire unilatérale** (également appe- lée occlusion exagérée unilatérale, occlusion en ciseaux ou syndrome de Brodie unilatéral) peut être traitée avec un quad hélix en compression et par la correction des lingu- versions exagérées des prémolaires et molaires mandibu- laires. L'action asymétrique peut, là encore, être renforcée par l'utilisation de TIM reliant, du côté en exocclusion, la face vestibulaire de la molaire maxillaire et la face linguale de la molaire mandibulaire.

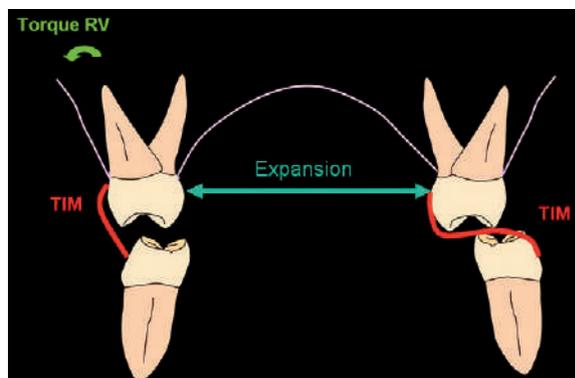


Fig. 4.22

Utilisation des tractions intermaxillaires pour rendre asymétrique l'action d'un dispositif d'expansion, à gauche TIM verticales renforçant l'ancrage, à droite TIM de *cross bite* favorisant l'expansion maxillaire [7].

L'utilisation d'une plaque de surélévation peut faciliter la réalisation du saut d'articulé en déverrouillant l'occlusion du côté à corriger.

### Correction des asymétries antéropostérieures

Les asymétries antéropostérieures des molaires et des canines se traduisent antérieurement par un déplacement des points interincisifs et/ou des asymétries d'encombrement. Elles s'accompagnent le plus souvent de relations occlusales sagittales asymétriques :

- classes II asymétriques (sévérité de la classe II différente à droite et à gauche) ;
- classe II subdivision (classe II molaire d'un côté, classe I de l'autre) ;
- classes III asymétriques ;
- classe III subdivision ;
- classe II–classe III dans les cas les plus sévères.

### Principes thérapeutiques

La correction de ces asymétries est réalisée en technique multi-attache par gestion asymétrique des déplacements dentaires et de l'ancrage.

Avant toute thérapeutique, il est essentiel de détermi- ner le siège de l'asymétrie : arcade maxillaire, arcade man- dibulaire ou les deux. Il faut, en effet, respecter la symétrie de l'arcade antagoniste quand elle existe et contrôler les effets parasites des éventuelles mécaniques interarcades à son niveau. Le contrôle des effets parasites et la gestion des mécaniques asymétriques constituent la grande difficulté de ces traitements.

Pour rétablir la symétrie d'arcade, le praticien doit **dista- liser les dents du côté où elles sont le plus mésiales** et/ou **mésialiser les dents du côté opposé** en fonction des possi- bilités et de l'espace disponible. Le facteur limitant reste l'arcade mandibulaire où les possibilités de déplacement et surtout de recul sont plus limitées.

L'ordre de symétrisation des arcades préconisé est variable selon les auteurs et dépend aussi de la présence ou non d'extractions dans le plan de traitement.

La correction précoce du milieu mandibulaire recom- mandée par Dougherty, quand elle est possible, rétablit une référence pour les autres déplacements dentaires.

### Distalation molaire

Elle vise à rétablir la symétrie d'arcade par recul du secteur le plus mésial. Elle est utilisée surtout dans les traitements sans extraction ou lorsque les extractions ne suffisent pas à corriger la malocclusion (classe II et encombrement sévère).

À l'arcade maxillaire (**cas clinique 3**), les possibilités de distalation sont plus importantes qu'à la mandibule, même

### Cas clinique 3

## Asymétrie occlusale et dentaire traitée par expansion et distalisation asymétrique à l'arcade maxillaire

Cas traité par Dr Saulue-Laborde

Jeune patiente de 11 ans et 10 mois présentant une classe I squelettique mésodivergente avec une classe II subdivision gauche et une endo-alvéolie maxillaire traitée par expansion

maxillaire avec un quad hélix, distalisation molaire par FEO asymétrique et traitement multibague.



**Fig. 4.23**

Documents avant traitement.

A, B, C. Photographies exobuccales montrant la symétrie et l'harmonie faciales.

D, E, F. Photographies endobuccales révélant la classe II subdivision gauche et l'occlusion inversée à gauche.

G. Téléradiographie de profil montrant la classe I squelettique et la typologie verticale normale.

H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 3

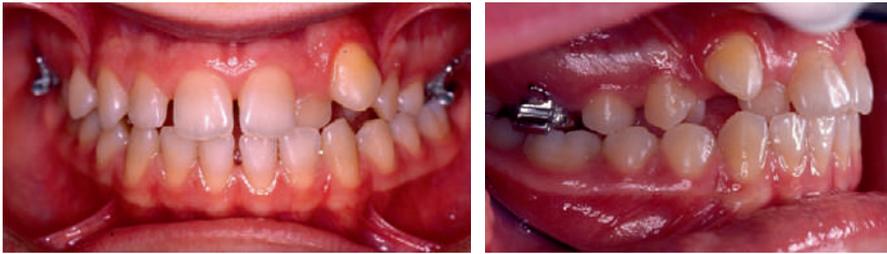


Fig. 4.24

Photographies endobuccales en cours de traitement après expansion maxillaire et distalisation de la 26.

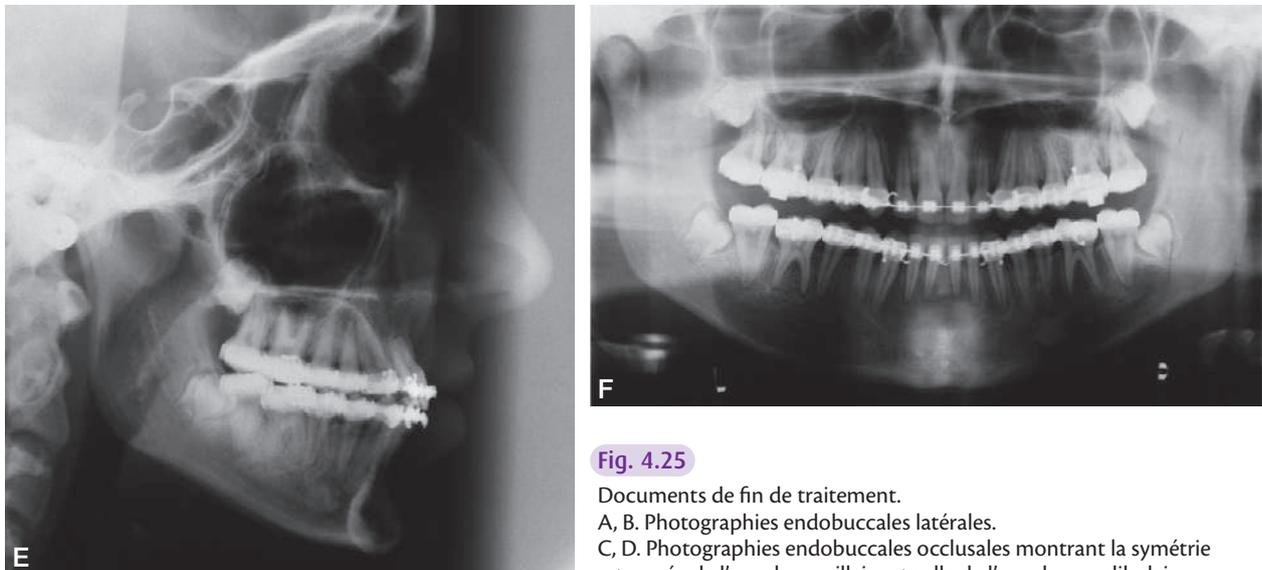
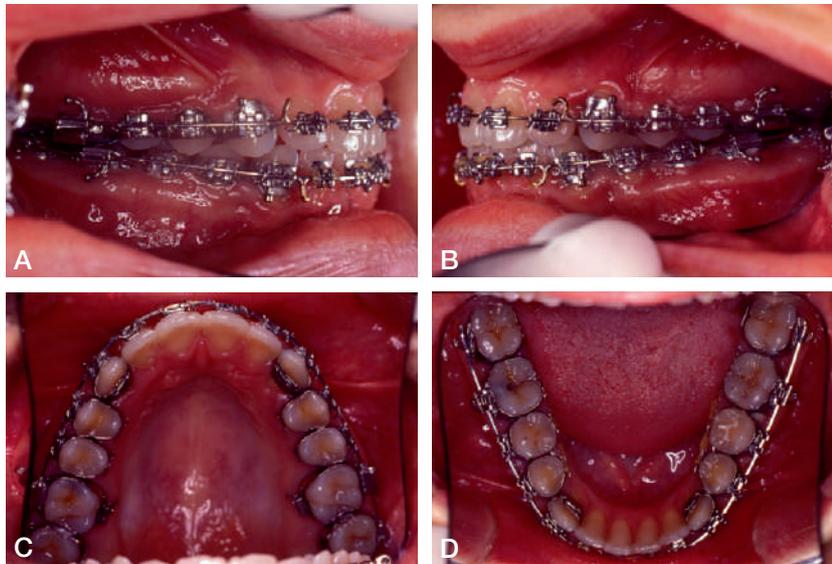


Fig. 4.25

Documents de fin de traitement.

A, B. Photographies endobuccales latérales.

C, D. Photographies endobuccales occlusales montrant la symétrie retrouvée de l'arcade maxillaire et celle de l'arcade mandibulaire.

E. Téléradiographie de profil.

F. Radiographie panoramique.

Cas clinique 3

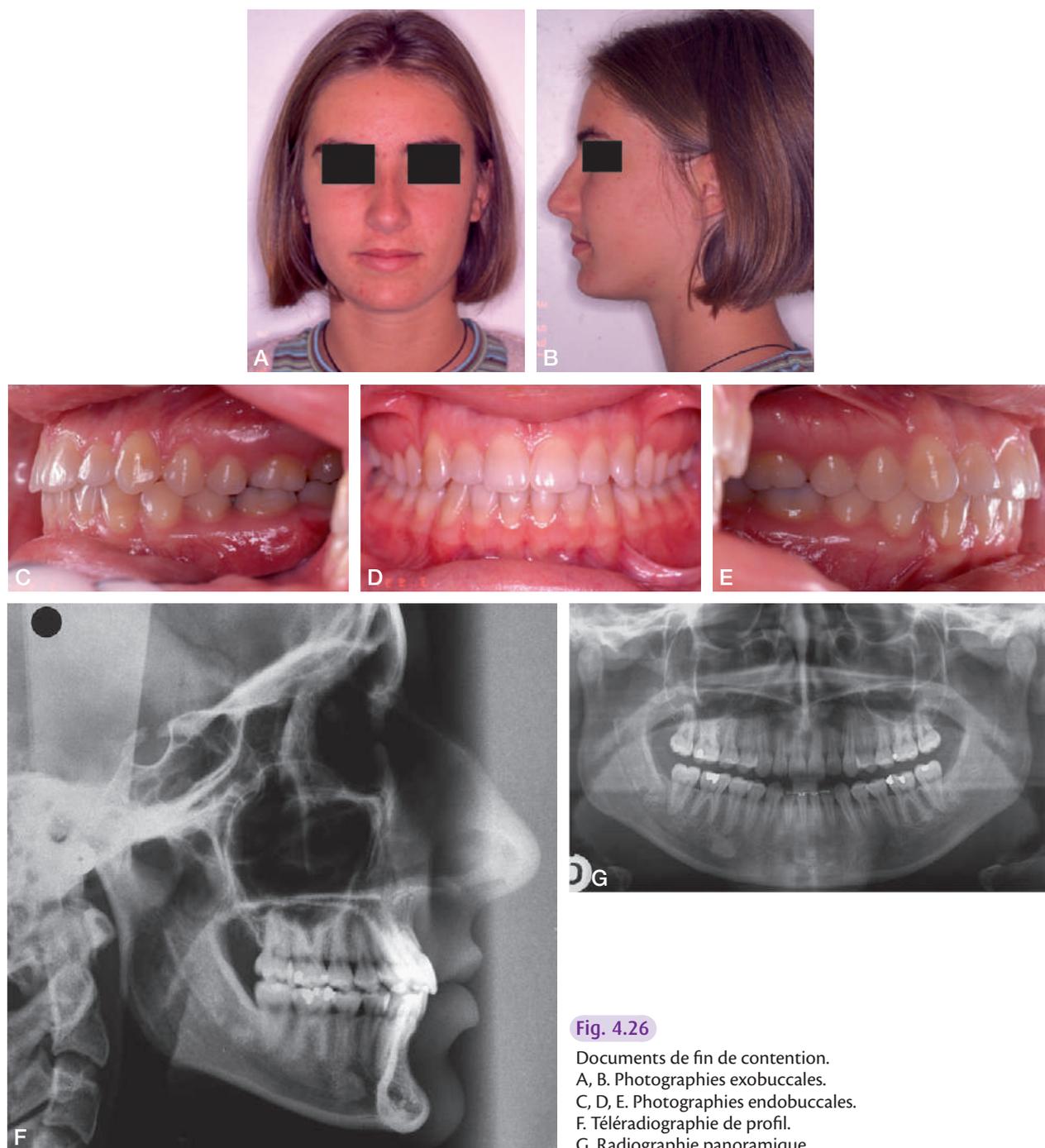


Fig. 4.26

Documents de fin de contention.  
A, B. Photographies exobuccales.  
C, D, E. Photographies endobuccales.  
F. Téléradiographie de profil.  
G. Radiographie panoramique.

si pour certains auteurs ce recul n'est que relatif. Si la composante de distorsion est obtenue facilement par la plupart des appareils, le recul radiculaire est plus difficile à contrôler. Une distorsion des molaires est souvent associée à ce mouvement et renforce l'effet de recul.

La plupart des appareils employés pour le recul molaire symétrique (*cf.* chapitre 1, classe II) peuvent être utilisés avec une activation asymétrique : forces extra-orales, pendulum, utilisation d'accessoires sur arc continu (élastique, jig et élastique, ressort, bielle...). En cas d'utilisation unilatérale, un effet parasite de bascule frontale du plan d'occlusion doit être contrôlé (**cas clinique 4**). La plupart des dispositifs intra-arcades induisent une mésialisation du secteur antérieur dont l'ancrage doit être renforcé par l'utilisation de TIM, de J Hooks ou de minivis. Un éventuel effet parasite de bascule du plan d'occlusion provoqué par les dispositifs interarcades asymétriques doit, là aussi, être surveillé.

À l'arcade mandibulaire, le recul molaire est très difficile à réaliser. Il est indiqué dans les cas de mésioversion molaire souvent par perte dentaire prématurée [7] ou de recul très limité (**cas clinique 5**). Classiquement, il est réalisé le plus souvent grâce à une **préparation d'ancrage sur arc continu** ou à un **ressort sur arc continu** soutenus par :

- TIM unilatérales ou d'intensité différente à droite et à gauche ;
- des J Hooks asymétriques.

Le recul réel en gression est très limité et l'asymétrie des forces distalantes associées (TIM ou J Hooks) peut là encore induire des bascules du plan d'occlusion. L'utilisation de minivis ou de miniplaques d'ancrage assure un ancrage plus résistant sans répercussion sur l'arcade antagoniste et permet donc des reculs plus importants modifiant l'approche thérapeutique des asymétries.

### Mésialisation des secteurs latéraux (**cas clinique 6**)

L'autre possibilité de correction de l'asymétrie est de mésialiser les dents du côté le plus distal. Ce mouvement, plus facile à réaliser, est privilégié dans les cas avec extractions. Des sectionnels de mésialisation ou des arcs continus avec des boucles ou des accessoires de mésialisation peuvent être utilisés. La gestion asymétrique de la perte d'ancrage permet alors de rétablir la symétrie des secteurs latéraux. L'ancrage du secteur antérieur doit être renforcé pour éviter son recul lors de la mésialisation.

Lorsque l'asymétrie est importante, des extractions asymétriques peuvent être envisagées pour faciliter cette gestion. Le plus souvent la deuxième prémolaire est extraite du côté le plus distal où la perte d'ancrage la plus importante est recherchée, alors que la première est extraite du côté le plus mésial.

### Rétraction canine asymétrique

Outre la libération de l'espace nécessaire à la rétraction incisive éventuelle et à la correction de l'encombrement antérieur comme dans les cas symétriques, la rétraction asymétrique des canines permet ici de symétriser leur position et de libérer de l'espace pour la correction de la déviation du milieu incisif.

Elle est réalisée avec des sectionnels ou des accessoires sur arcs continus (ressort, chaînette élastomérique, TIM ou J Hooks). Le recul de la canine la plus distale peut être bloqué sur arc continu par un stop.

### Correction du milieu interincisif

Dans les cas sans asymétrie faciale, les milieux maxillaire et mandibulaire doivent coïncider entre eux et avec le plan sagittal médian. Cette concordance des milieux permet, en plus de son intérêt esthétique, d'obtenir une occlusion de classe I symétrique.

Dans les cas de rétraction incisive, la correction des milieux peut être réalisée :

- avant la rétraction incisive avec des ressorts comprimés ou des chaînettes en maintenant l'ancrage latéral du côté opposé à la déviation ;
- par une rétraction asymétrique des incisives, qui est plus difficile à contrôler. Elle nécessite, en effet, un ajustement des informations de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ordres sur les dents antérieures et un contrôle des effets parasites transversaux (expansion) sur les secteurs latéraux.

En l'absence d'espaces incisivocanins, la correction en masse de la discordance des milieux peut être envisagée pour des déviations faibles intéressant les deux arcades grâce à l'utilisation de TIM de classe II d'un côté et de classe III de l'autre. Cette méthode entraîne un mouvement de rotation des deux arcades et surtout risque d'induire une bascule du plan d'occlusion. C'est pourquoi, il est recommandé de corriger la déviation des milieux avant la fermeture complète des espaces. La correction en masse est plutôt réservée à un ajustement occlusal pendant les finitions.

## Asymétries dentaires et occlusales liées à une asymétrie squelettique

Les principes de déplacement dentaire évoqués dans le cas précédent s'appliquent encore mais certains objectifs doivent être adaptés en raison de l'asymétrie faciale. Le traitement est fondé sur le maintien ou la réalisation de compensations alvéolaires à la recherche d'une occlusion fonctionnelle la plus symétrique possible dans un environnement squelettique asymétrique.

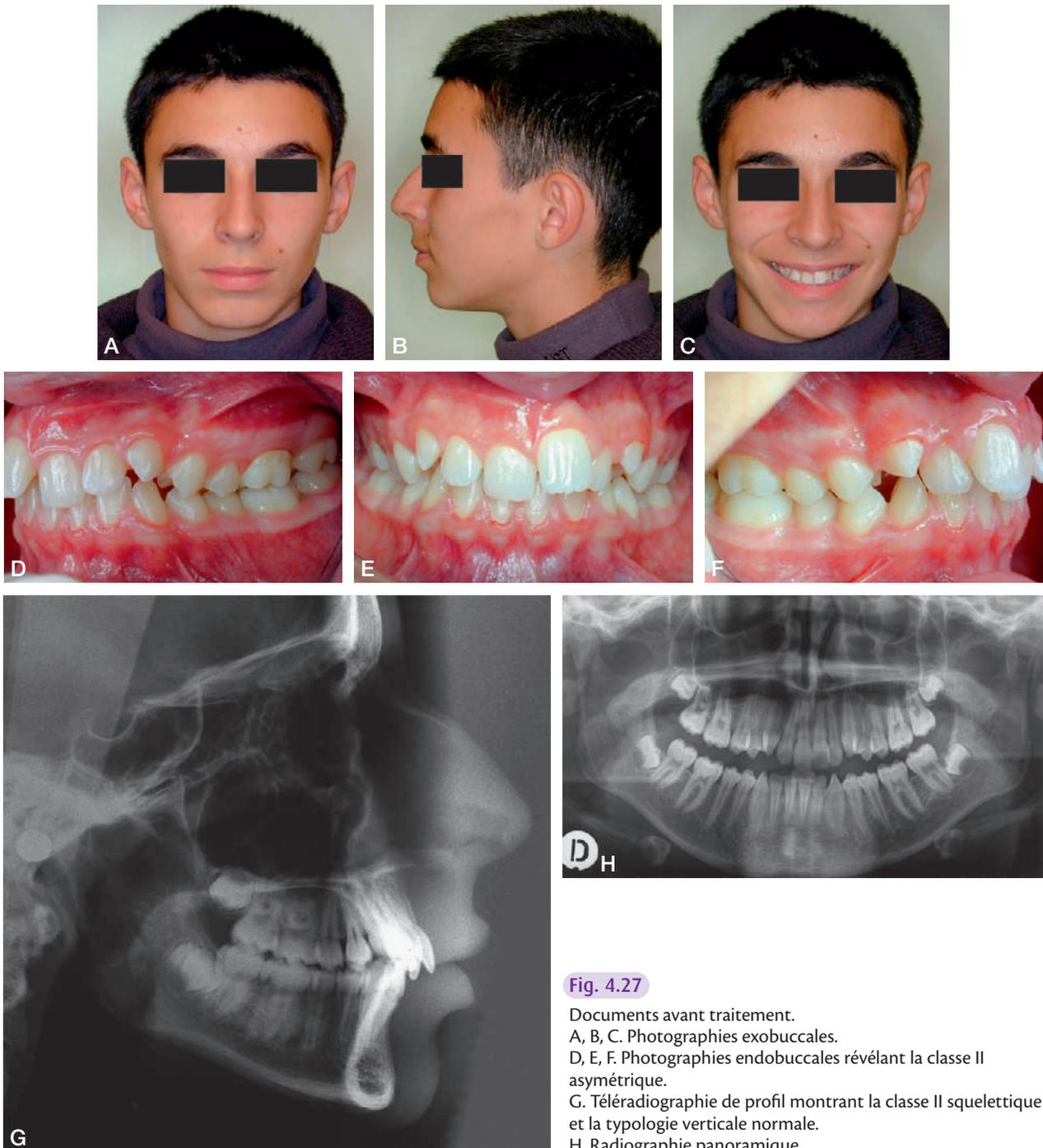
### Cas clinique 4

## Asymétrie occlusale et dentaire traitée avec port asymétrique d'une bielle de propulsion

Cas traité par Dr Saulue-Laborde

Jeune patient de 14 ans présentant une classe II squelettique mésodivergente et une classe II occlusale asymétrique traitées

avec extraction de 14-24-35-45 et port unilatéral d'une bielle de propulsion.



**Fig. 4.27**

Documents avant traitement.

A, B, C. Photographies exobuccales.

D, E, F. Photographies endobuccales révélant la classe II asymétrique.

G. Téléradiographie de profil montrant la classe II squelettique et la typologie verticale normale.

H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 4



Fig. 4.28

Photographies endobuccales en cours de traitement : utilisation unilatérale d'une bielle.

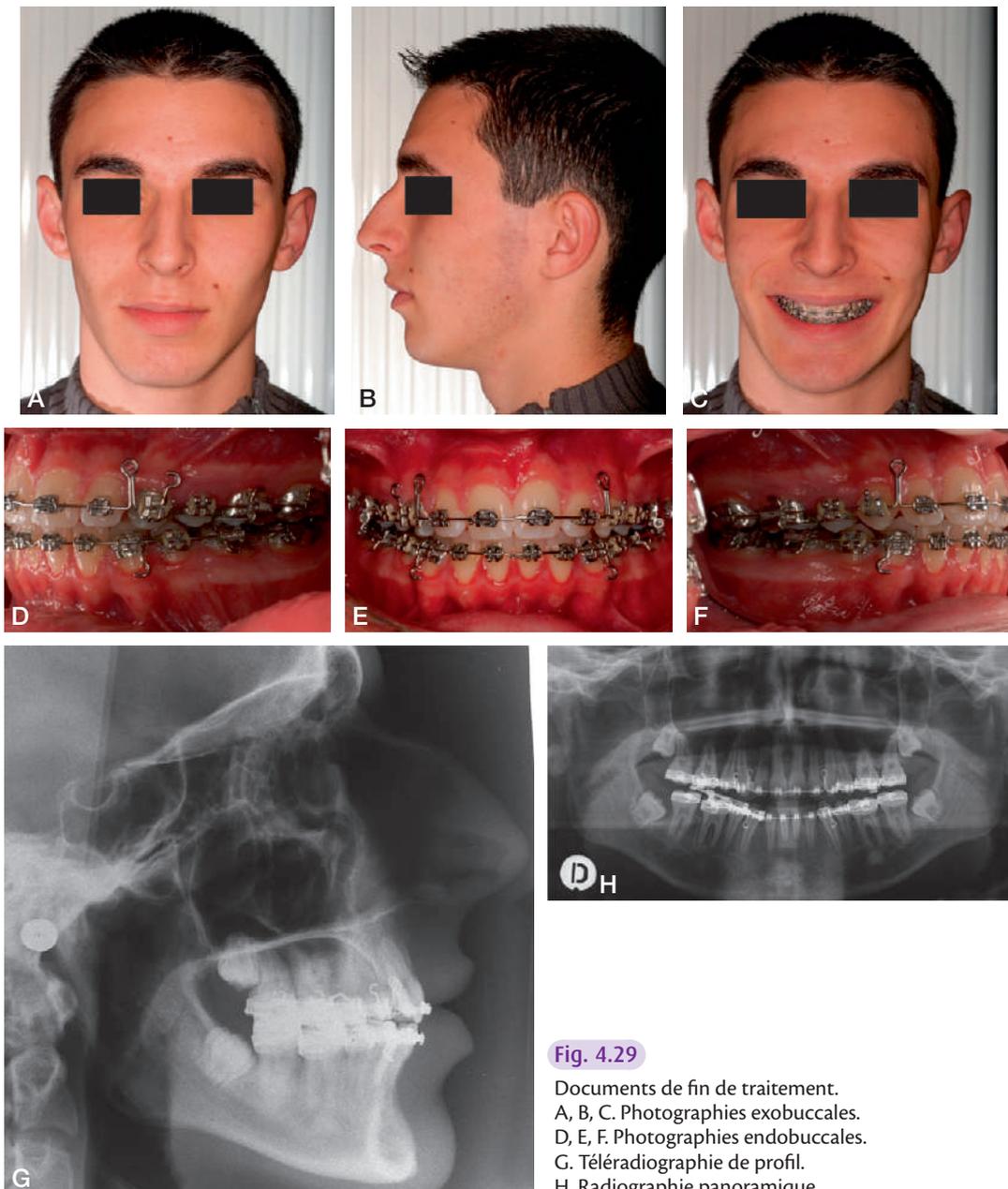
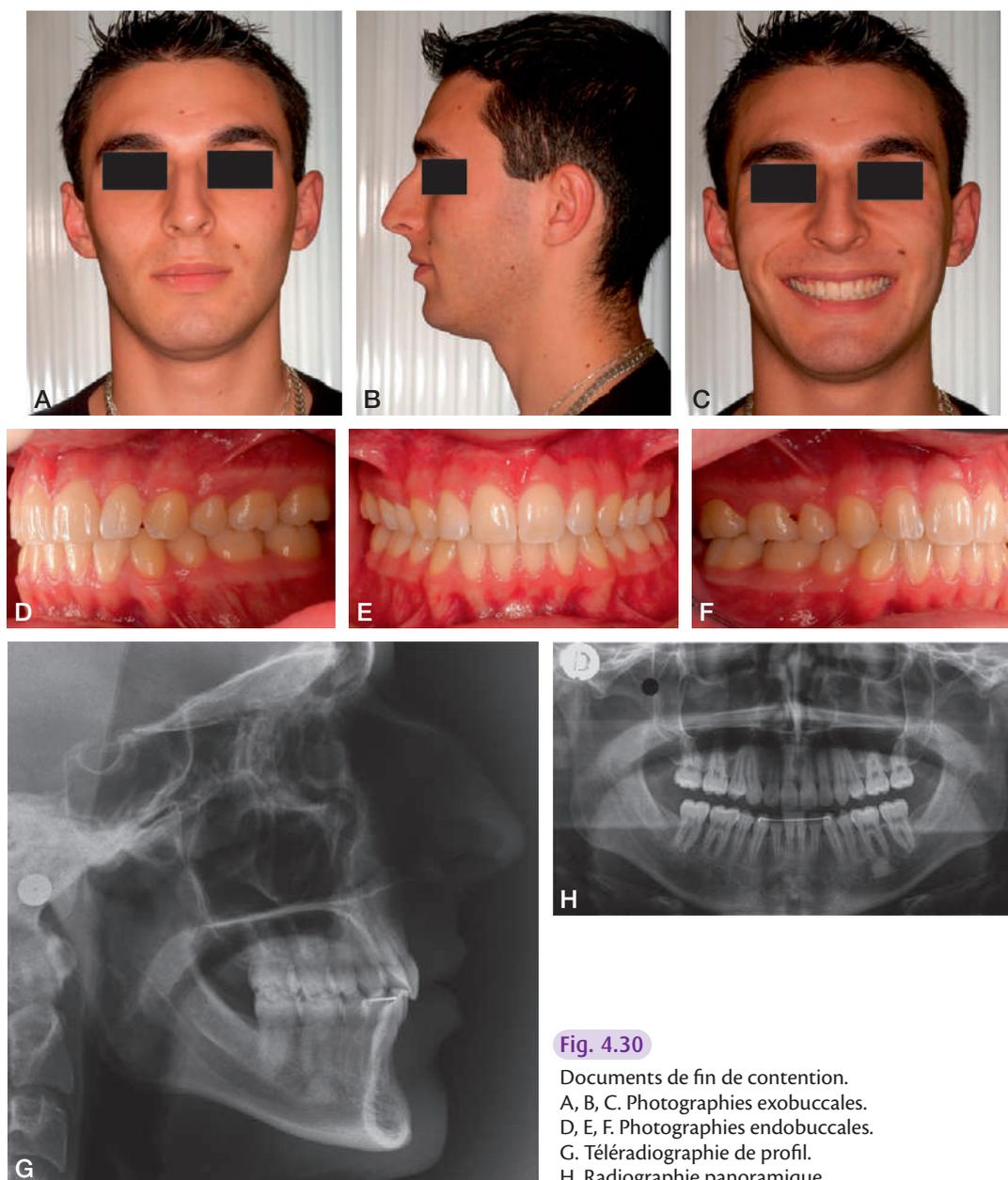


Fig. 4.29

Documents de fin de traitement.  
 A, B, C. Photographies exobuccales.  
 D, E, F. Photographies endobuccales.  
 G. Téléradiographie de profil.  
 H. Radiographie panoramique.

Cas clinique 4



**Fig. 4.30**

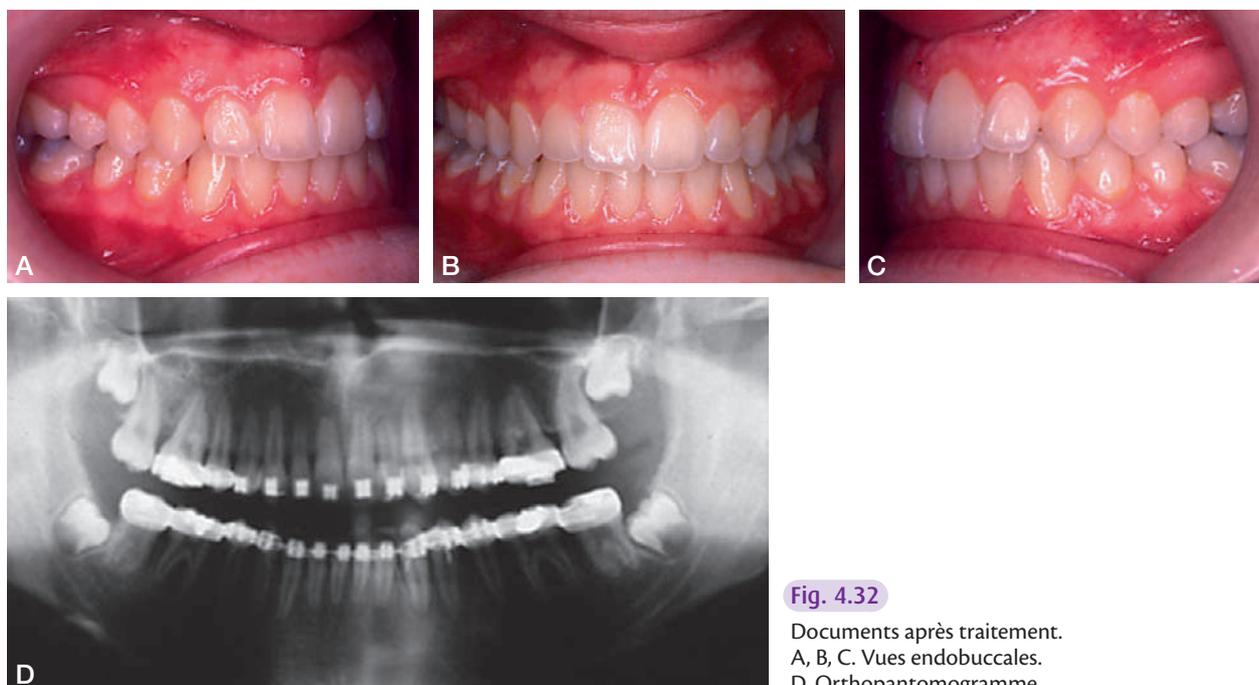
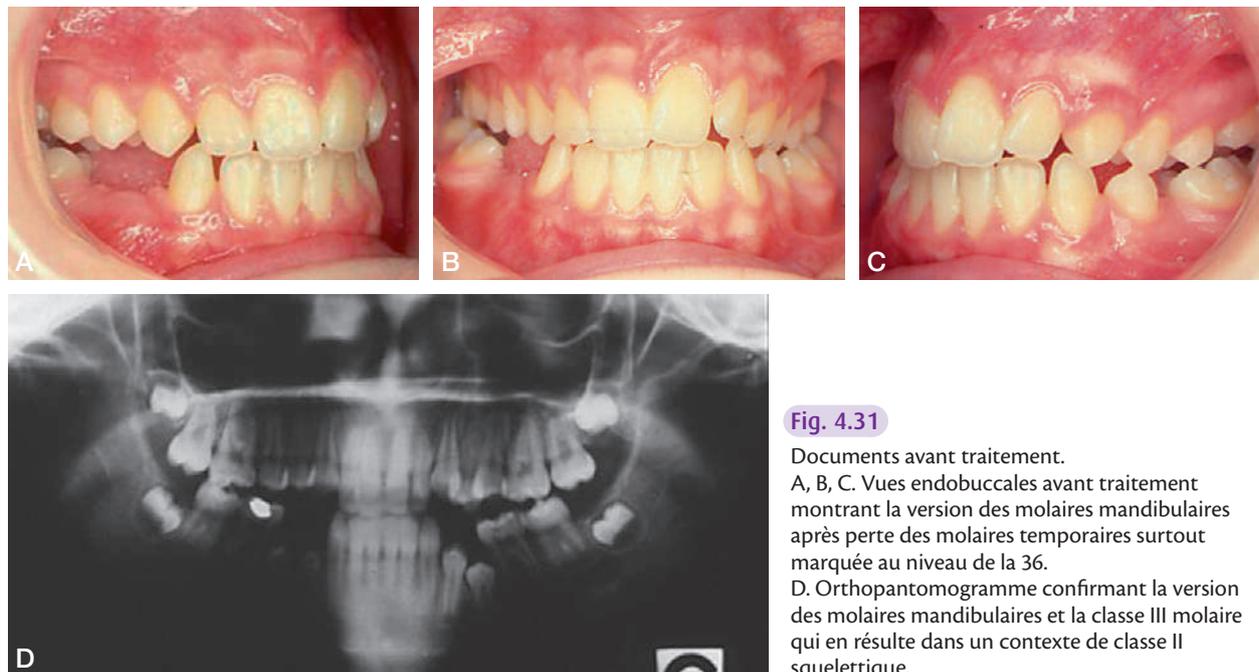
Documents de fin de contention.  
A, B, C. Photographies exobuccales.  
D, E, F. Photographies endobuccales.  
G. Téléradiographie de profil.  
H. Radiographie panoramique.

## Cas clinique 5

## Correction d'une asymétrie occlusale par redressement des molaires mandibulaires [7]

Jeune fille de 12 ans et 6 mois présentant une asymétrie d'arcade liée à la perte prématurée de la 75 et, à un degré moindre, de 85. Le redressement des molaires mandibulaires a permis de

corriger l'asymétrie par distalisation molaire et de traiter sans extraction cette patiente qui présentait un profil plat.



Cas clinique 6

## Correction d'une asymétrie occlusale sagittale sévère traitée par extraction de 14-24-34-45

Cas du CECSMO Bordeaux traité par le Dr Gladen

Jeune fille de 13 ans présentant une classe II division 1, subdivision droite, et une déviation des milieux interincisifs dues à une asymétrie des deux arcades. La réduction de la biproal-

véolie associée et de l'asymétrie a nécessité un traitement avec extractions de 14-24 et 34-45.

Fig. 4.33

Documents initiaux.

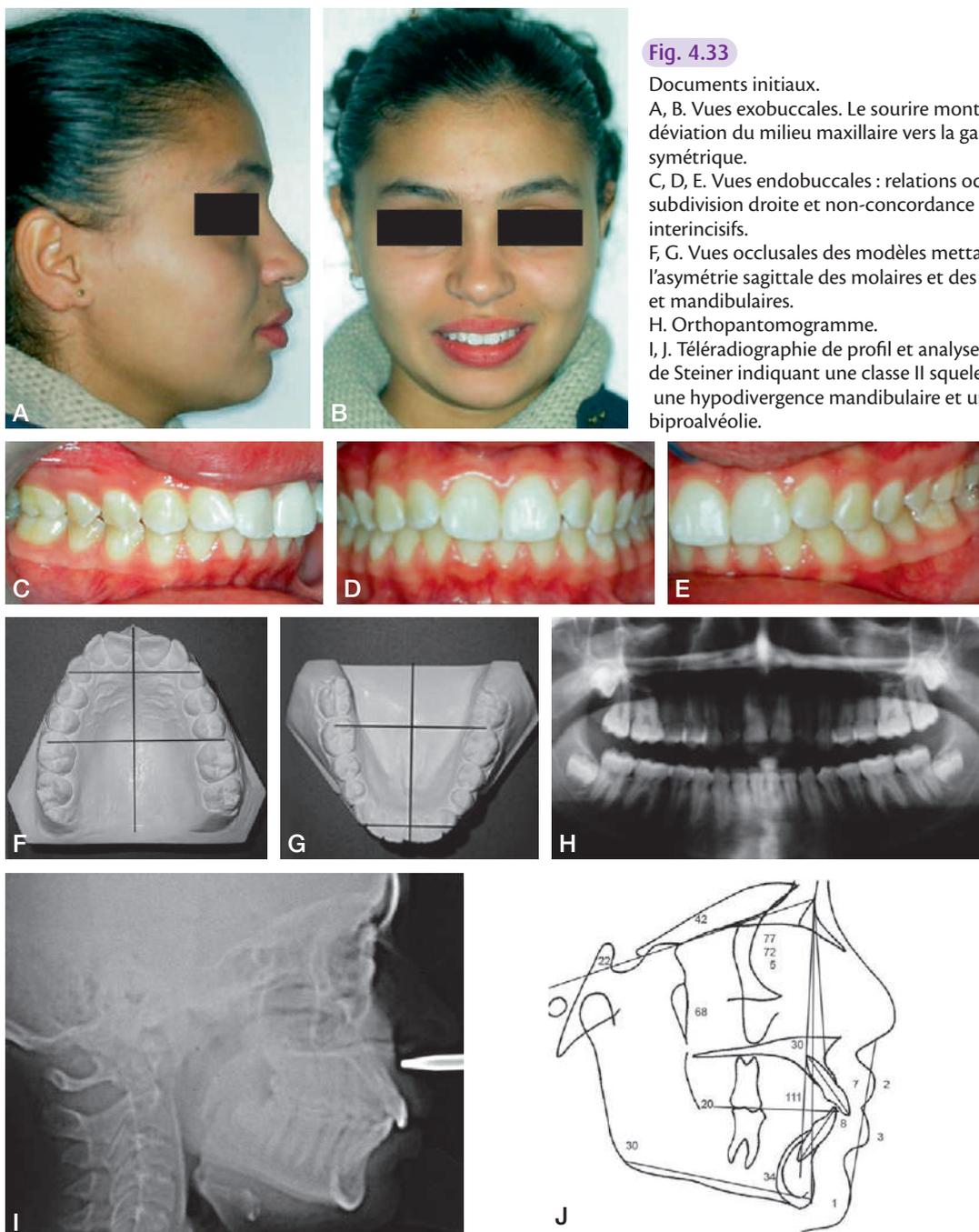
A, B. Vues exobuccales. Le sourire montre une légère déviation du milieu maxillaire vers la gauche dans un visage symétrique.

C, D, E. Vues endobuccales : relations occlusales de classe II subdivision droite et non-concordance des milieux interincisifs.

F, G. Vues occlusales des modèles mettant en évidence l'asymétrie sagittale des molaires et des canines maxillaires et mandibulaires.

H. Orthopantomogramme.

I, J. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique de Steiner indiquant une classe II squelettique avec une hypodivergence mandibulaire et une forte biproalvéolie.



## Cas clinique 6

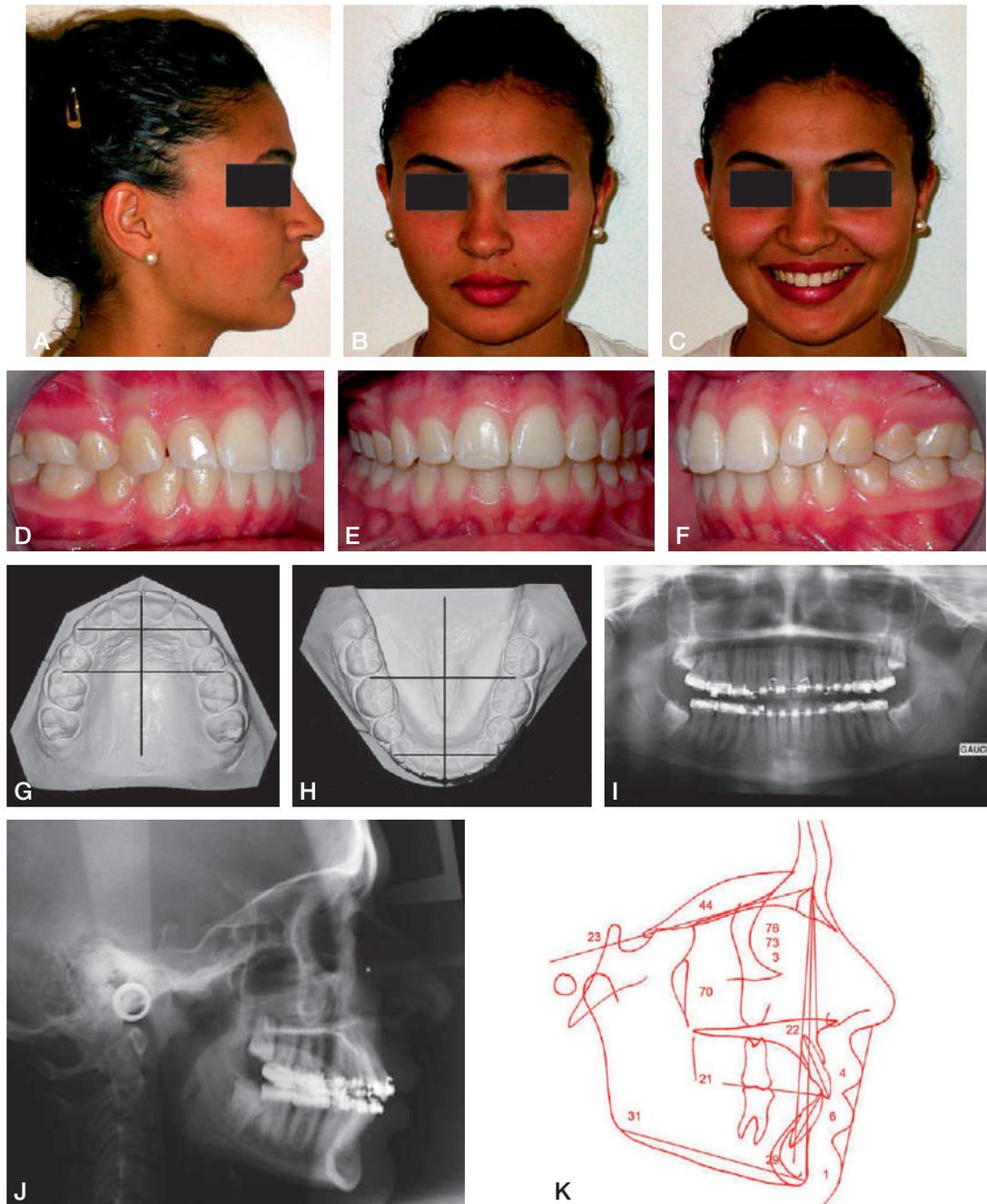


Fig. 4.34

Documents de fin de traitement.

A à F. Photographies exo- et endobuccales montrant la correction des relations occlusales et la réduction de la biprochéilie.

G, H. Correction de l'asymétrie de position des molaires et des canines sur une vue occlusale des modèles de fin de traitement.

I. Orthopantomogramme.

J, K. Téléradiographie de profil et analyse céphalométrique de Steiner : réduction de la classe II squelettique et de la biproalvéolie.

## Indications des traitements par compensation alvéolaire

Ce sont les limites entre l'orthodontie et les traitements chirurgico-orthodontiques.

Elles sont essentiellement liées :

- à l'**esthétique faciale** : le préjudice doit être évalué. Il est lié à la sévérité du décalage du menton (acceptable si modéré), de l'asymétrie verticale (souvent moins bien perçue) et de l'asymétrie des contours mandibulaires mais aussi à l'asymétrie musculaire qui peut souligner ou atténuer l'impression d'asymétrie faciale en particulier au niveau de la bouche (figure 4.35). Les possibilités de correction des décalages des milieux incisifs conditionnent l'esthétique du sourire ;
- aux **compensations alvéolaires** : ces inclinaisons axiales tendent à compenser le décalage transversal et/ou sagittal et visent à rétablir une concordance des deux arcades. Elles traduisent l'adaptation alvéolaire sous l'action de la musculature environnante et dépendent de la sévérité de l'asymétrie. Pour les décalages faibles, les compensations sont surtout transversales par version vestibulolinguale des dents. Lorsque l'asymétrie s'aggrave, les compensations sagittales s'accroissent ;
- à la **bascule frontale du plan d'occlusion** difficile à corriger orthodontiquement.



Fig. 4.35

Asymétrie des lèvres : éversion de la lèvre inférieure et aspiration de la lèvre supérieure du côté de la déviation du menton.



### Point clé

Si l'esthétique faciale est acceptable et si la concordance et l'équilibre vertical des arcades peuvent être rétablis par les compensations alvéolaires, sans dépasser l'équilibre fonctionnel et dentoparodontal, un traitement orthodontique seul peut être envisagé. Si l'une ou l'autre de ces deux condi-

tions n'est pas remplie un traitement chirurgico-orthodontique doit être envisagé. La grande difficulté de ce choix thérapeutique, chez l'enfant et l'adolescent, est l'évaluation des risques d'aggravation avec la croissance. En cas de doute, il peut être préférable de retarder le traitement, plutôt que de mettre en place une thérapeutique orthodontique par compensation qui peut se révéler insuffisante surtout si elle s'accompagne d'extractions.

Différents auteurs ont évoqué les limites de ces traitements. À 4 mm de décalage des milieux d'origine basale, l'occlusion est très perturbée et les compensations alvéolaires sont le plus souvent dépassées. Pour Dougherty, 6 mm signent la nécessité d'une chirurgie orthognathique.

## Adaptation des choix thérapeutiques

Le traitement orthodontique s'apparente beaucoup au traitement des asymétries occlusales isolées. Les principales différences concernent le choix de la position des milieux interincisifs et la forme d'arcade mandibulaire.

### Choix de la position des milieux interincisifs

C'est un choix délicat qui contribue fortement au résultat esthétique au niveau du sourire. Deux éléments majeurs doivent être pris en compte :

- la position du milieu maxillaire qui ne peut être éloigné du philtrum et du tubercule labial sans préjudice esthétique [8] ;
- les inclinaisons mésiodistales des incisives qui ne doivent pas être trop accentuées sous peine de perturber l'harmonie du sourire [9].

Ainsi, plusieurs solutions peuvent être envisagées en fonction de l'importance du décalage et de l'exposition des dents lors du sourire :

- placer le milieu incisif maxillaire sur le plan sagittal médian dans l'alignement du philtrum en laissant une discordance des milieux. Dans ce cas, il est difficile d'obtenir une classe I canine parfaite des deux côtés. Une inclinaison mésiodistale des incisives mandibulaires peut limiter la discordance des milieux et améliorer l'occlusion. Cette solution est plutôt recommandée dans les cas d'asymétrie modérée et de faible exposition des dents mandibulaires ;
- faire coïncider les milieux en les alignant sur le milieu le plus proche du plan sagittal médian dans les cas de discordance de moins de 2 mm [8] ;
- aligner les milieux sur une ligne joignant le point sous-nasal et le menton en passant par le philtrum [7] en répartissant ainsi le compromis sur les deux arcades.

### Forme d'arcade mandibulaire

Elle est régularisée mais doit rester en harmonie avec la forme de sa base pour maintenir l'équilibre dentoparodontal. Les corrections dentaires sont réalisées par déplacement le long de cette forme (cf. figure 4.9).

### Correction des asymétries transversales et sagittales

Elle impose souvent des déplacements dentaires importants augmentant les besoins d'extractions ou les risques d'effets parasites des TIM.

Les compensations alvéolaires nécessitent une adaptation des torques latéraux et une individualisation du torque et du 2<sup>e</sup> ordre sur les incisives.

### Bascule frontale du plan d'occlusion

Fréquente dans les asymétries à composante verticale, elle est corrigée par ingression du côté le plus bas et/ou égression du côté le plus haut. La part relative de ces deux mouvements dépend du contexte vertical : l'ingression est privilégiée en cas d'excès vertical. Il est souhaitable de réaliser ces mouvements en phase de croissance alvéolaire pour limiter ou favoriser l'égression naturelle des secteurs latéraux.

L'ingression est le mouvement le plus difficile à réaliser surtout sur les secteurs latéraux. L'utilisation d'une surélévation occlusale permet de bénéficier de l'appui des forces occlusales lors de ce mouvement. Actuellement, les minivis et surtout les miniplaques offrent un ancrage suffisant pour autoriser ce mouvement en limitant les répercussions sur les autres dents. Lorsque l'égression du côté controlatéral n'est pas souhaitée, il doit être stabilisé dans le sens vertical par éventuellement une autre minivis.

De plus, ces mouvements verticaux sont susceptibles de récider en fonction de l'environnement musculaire.

### Gestion asymétrique de l'ancrage : apport des extractions asymétriques et des minivis ou des miniplaques d'ancrage

Indépendamment de la technique orthodontique employée et du type d'asymétrie, occlusale seule ou faciale, ces deux moyens thérapeutiques aident à résoudre le problème majeur de ces traitements : la gestion asymétrique de l'ancrage. Cette gestion nécessite, en effet, le plus souvent, des mécaniques intermaxillaires asymétriques pouvant entraîner une rotation des arcades et une bascule du plan d'occlusion.

## Extractions asymétriques

Les extractions asymétriques de prémolaires apportent au niveau de l'arcade de la place le plus près possible de là où elle est nécessaire. Elles facilitent ainsi les déplacements dentaires et les réduisent par rapport aux extractions symétriques.



### Point clé

Les extractions asymétriques permettent de :

- gérer l'asymétrie sagittale par perte d'ancrage et donc réduire le besoin de mécaniques lourdes de recul ;
- corriger plus facilement et plus précocement les milieux ;
- corriger l'encombrement et repositionner si nécessaire les incisives.

Différents types d'extractions peuvent être envisagés : extractions asymétriques bilatérales, unilatérales ou asymétriques de molaires.

### Extractions asymétriques bilatérales

La première prémolaire est extraite du côté de la molaire la plus mésiale et la deuxième du côté de la molaire la plus distale (cf. cas clinique 6). Ces extractions sont les plus classiques et les plus fréquentes, elles permettent de corriger des asymétries sagittales importantes. Dougherty préconise ce type d'extraction lorsque l'asymétrie est supérieure à 4 mm.

Pour les asymétries faibles ou modérées, des extractions symétriques et une gestion asymétrique de la perte d'ancrage peuvent suffire. Les extractions asymétriques nécessitent une vigilance particulière lors des finitions, notamment pour le parallélisme des axes et la symétrie des points d'occlusion. Elles sont le plus souvent accompagnées d'extractions à l'arcade antagoniste, symétriques ou non en fonction de l'asymétrie de cette arcade.

### Extractions unilatérales

Elles sont réalisées pour corriger une déviation des milieux ou un encombrement asymétrique.

Les extractions unilatérales raccourcissent la durée du traitement mais présentent différents inconvénients :

- risque de déviation trop importante du milieu interincisif du côté de l'extraction ;
- aplatissement de l'arcade de ce côté ;
- asymétrie de la longueur d'arcade ;

- obtention d'une occlusion de classe II ou d'une classe III discutable si elles sont monomaxillaires.

Pour toutes ces raisons, elles sont rarement recommandées chez l'enfant.

### *Extractions asymétriques de molaires*

Elles facilitent le recul molaire asymétrique lorsqu'il est nécessaire et la correction d'une forte asymétrie des relations occlusales molaires.

Les extractions asymétriques de molaires sont surtout pratiquées à l'arcade maxillaire et concernent le plus souvent la deuxième molaire du côté à distaler et la dent de sagesse de l'autre. Elles peuvent cependant, en cas de classe II sévère, concerner la première molaire avec du côté controlatéral la deuxième ou la troisième molaire.

### **Ancrage temporaire : minivis et miniplaques**

Surtout utilisés chez les adultes, les ancrages temporaires offrent dans le cas des asymétries de nombreuses possibilités qui élargissent le champ de l'orthodontie. En effet, ils assurent un ancrage maximal sans répercussion sur le système dentaire et peuvent être utilisés unilatéralement. Ils permettent ainsi de :

- supprimer les effets parasites des TIM ou autre dispositif intermaxillaire (rotation d'arcade et bascule du plan d'occlusion) utilisés en soutien lors des déplacements asymétriques ;
- renforcer l'ancrage antérieur ou offrir un ancrage pour une distalisation molaire asymétrique. Cette extension importante des possibilités de recul molaire, surtout à l'arcade mandibulaire, réduit les indications d'extractions ;
- renforcer l'ancrage unilatéralement pour la correction des milieux interincisifs ;
- corriger les bascules du plan d'occlusion par ingression molaire grâce à la résistance de l'ancrage fourni. Les miniplaques sont particulièrement indiquées pour ces mouvements ;

Les indications de ces dispositifs se développent chaque jour. Enfin, leur éventuelle utilisation en support de forces orthopédiques pourrait apporter dans le domaine des asymétries faciales la possibilité de délivrer des forces asymétriques sans effet parasite sur l'arcade antagoniste.

## **Traitements chirurgico-orthodontiques des asymétries**

### **Indications chirurgicales**

Elles correspondent aux limites de l'orthodontie et de l'orthopédie déjà évoquées. Trois types d'intervention peuvent être envisagés et parfois associés :

- chirurgie orthognathique après préparation des arcades dentaires ;
- distractions mandibulaires ;
- chirurgies de contours.

## **Traitements chirurgico-orthodontiques [10]**

### *Préparation orthodontique préchirurgicale*

Ce traitement orthodontique préchirurgical respecte les grands principes de la préparation orthodontique préchirurgicale et les objectifs spécifiques des asymétries.

Ainsi, à côté des objectifs décrits dans le chapitre 6 du tome 1, il assure ici plus spécifiquement :

- **la préparation de la correction des milieux interincisifs** (cf. tome 1, p. 215) :

– chaque milieu interincisif doit être centré sur sa base. Le traitement orthodontique assure donc la correction des asymétries d'origine dentaire,

– à l'arcade maxillaire, le maxillaire ne subissant le plus souvent ni déplacement transversal ni dérotation importante, le milieu est situé sur l'axe de symétrie du maxillaire (raphé médian) et aligné avec le plan sagittal médian,

– à l'arcade mandibulaire, le point interincisif doit être aligné avec le point menton. La dérotation mandibulaire chirurgicale le ramène dans le plan sagittal médian en même temps que celui-ci. Cette position sert de référence pour la symétrie de l'arcade mandibulaire,

– les inclinaisons mésiodistales de compensation sont supprimées lors de ces recentrages ;

- **la régularisation de la forme d'arcade et concordance transversale** : l'arcade mandibulaire est comme précédemment régularisée. Les positions dentaires sont symétrisées par rapport à l'axe de symétrie de la mandibule qui s'aligne avec le plan sagittal médian après chirurgie. La forme d'arcade est symétrisée dans les limites imposées par la forme mandibulaire asymétrique et les limites osseuses. Au cours de la préparation, cette asymétrie résiduelle nécessite un contrôle accru des possibilités de concordance transversale des deux arcades après chirurgie ;

- **la suppression des compensations transversales et sagittales**. Comme dans toute chirurgie orthognathique, les compensations alvéolaires limitent les déplacements chirurgicaux et doivent donc être levées. La difficulté réside ici dans :

– leur asymétrie qui impose donc une gestion asymétrique des mouvements dentaires,

– les blocages occlusaux et l'environnement musculaire asymétrique qui s'opposent au cours du traitement à

cette décompensation. L'utilisation de plaques de surélévation peut être nécessaire ;

- **le maintien de la bascule du plan d'occlusion** : elle est maintenue au cours de la préparation orthodontique, car sa correction est réalisée lors de l'ostéotomie maxillaire par des déplacements verticaux différents à droite et à gauche en harmonie avec la typologie verticale du patient (cas clinique 7).

### Ostéotomies

Lorsque l'asymétrie et la dysmorphie n'affectent que la mandibule, l'ostéotomie est mandibulaire. Dans le cas contraire, une chirurgie bimaxillaire est recommandée.

#### Au niveau maxillaire

Les ostéotomies de Lefort I, II et III modifiées permettent de rétablir l'horizontalité du plan d'occlusion en participant à la correction de la dysmorphie sagittale et verticale du patient. Une disjonction intermaxillaire peut être associée en cas d'endognathie maxillaire pour assurer la concordance.

#### Au niveau mandibulaire

Les ostéotomies sagittales d'Obwegeser-Dal Pont sont les plus utilisées. Le clivage sagittal permet un déplacement différentiel au niveau des deux côtés assurant le recentrage mandibulaire. D'autres ostéotomies mandibulaires, qui visent à s'adapter aux différentes formes des asymétries, sont également décrites : ostéotomies verticales des branches montantes, résections condyliennes (hyperplasies condyliennes), ostéotomies d'allongement de la branche montante avec greffon chondrocostal (hypoplasies condyliennes)...

### Distractions

Réalisées en période de croissance, dans les asymétries faciales sévères liées à des grands syndromes, ces interventions visent à réduire leurs répercussions sur le maxillaire ainsi que le préjudice esthétique pendant l'enfance et l'adolescence et à

normaliser les relations maxillomandibulaires et le fonctionnement musculaire afin de favoriser une croissance normale.

Certains auteurs enregistrent une récurrence partielle dans le sens vertical des distractions, sans doute liée à l'activité de la sangle ptérygomassétérine.

Ces distractions sont souvent complétées à l'âge adulte par une chirurgie orthognathique classique.

### Chirurgie de contours

Les génioplasties de soustraction, d'addition ou de translation complètent les interventions de chirurgie orthognathique ou les traitements orthodontiques des asymétries faciales permettant de parfaire la symétrie mentonnière et le recentrage du point menton.

Dans des cas d'asymétrie sévère des contours basilaires de la mandibule, un remodelage des branches horizontales peut être réalisé.

Enfin dans certains grands syndromes, des comblements graisseux ou des greffes dermograisseuses sont parfois envisagés.

### Contention

Si les asymétries occlusales isolées ne présentent pas plus de récurrences que les autres malocclusions, les asymétries structurales sont souvent plus récidivantes. Deux facteurs interviennent dans ces modifications post-thérapeutiques :

- la composante de croissance tardive des asymétries dues à un excès unilatéral de croissance mandibulaire ;
- l'environnement musculaire lui-même asymétrique et qui garde la mémoire de son fonctionnement asymétrique.

La contention doit être suffisamment longue pour permettre l'adaptation musculaire et limiter les effets néfastes de la croissance tardive.

Le rétablissement d'une mastication unilatérale alternée contribue à limiter les risques de récurrence.

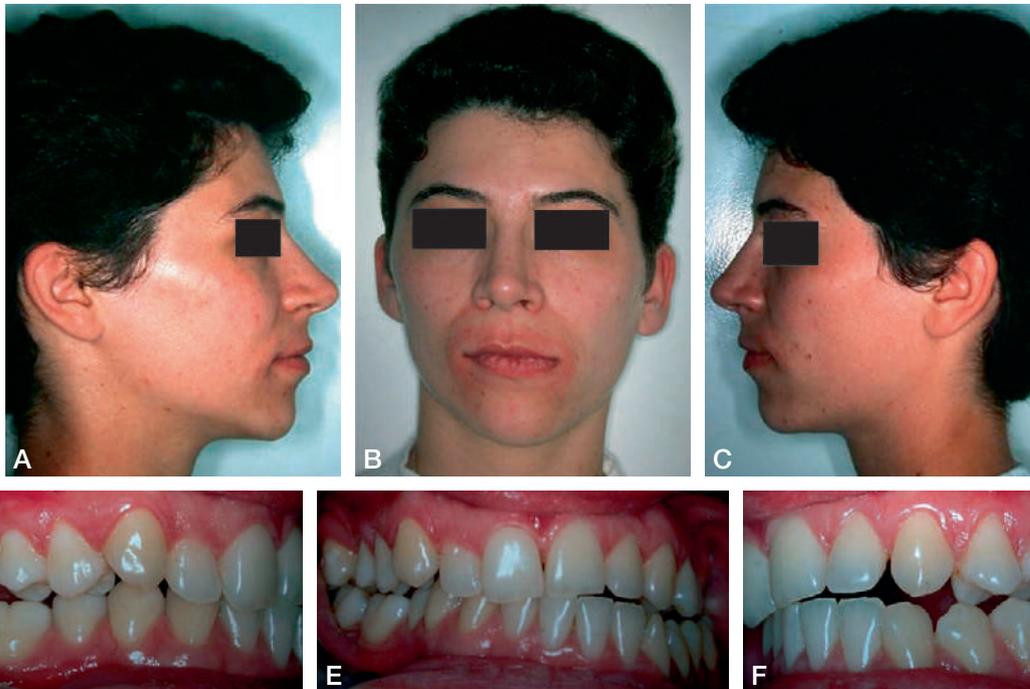
**Cas clinique 7**

**Traitement chirurgico-orthodontique d'une latérogathie mandibulaire**

Cas traité par les Drs Casteigt et Giza

Jeune patiente de 24 ans présentant une latérogathie mandibulaire avec déviation du menton vers la gauche dans un contexte de classe I squelettique et mésodivergence mandibulaire. Les relations occlusales sont de classe III à droite et de classe II à gauche. 16 et 26 ont été extraites avant le traitement. La préparation orthodontique (Dr Giza dans le cadre du CECSMO de Bordeaux) a assuré la fermeture des espaces, la

décompensation des axes dentaires et l'harmonisation des formes d'arcade en respectant le bascule du plan d'occlusion. La chirurgie orthognathique bimaxillaire (Dr Casteigt) a permis de rétablir la symétrie de la face inférieure et a corrigé la bascule frontale du plan d'occlusion.



**Fig. 4.36**

Documents initiaux.

A, B, C. Vues exobuccales montrant l'équilibre du profil et la déviation importante du menton vers la gauche.

D, E, F. Vues endobuccales : occlusion de classe III à droite et de classe II à gauche et bascule frontale du plan d'occlusion.



**Fig. 4.37**

Fin de préparation orthodontique.

A. Vue exobuccale.

B. Vue endobuccale montrant la persistance de la bascule frontale du plan d'occlusion.

## Cas clinique 7



Fig. 4.38

Documents de fin de traitement.

A, B. Vues exobuccales montrant la correction de l'asymétrie.

C, D, E. Vues endobuccales montrant la correction du plan d'occlusion et l'occlusion de classe I bilatérale.

## Références

- [1] Bazert C, Boileau MJ, de Brondeau F, Dorignac D et al. Approche étiopathogénique et clinique des asymétries. *Orthod Fr* 2002 ; 73 : 125-78.
- [2] Treil J, Faure J, Braga J, Casteigt J, Borianne P. Imagerie et céphalométrie tridimensionnelle des asymétries cranio-faciales. *Orthod Fr* 2002 ; 73 : 179-97.
- [3] Bardinet E, Duhart AM. Approche orthopédique des asymétries. *Orthod Fr* 2002 ; 73 : 215-28.
- [4] Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries : a review. *Angle Orthod* 1994 ; 64 : 89-98.
- [5] Deblock L, Petitpas L. Les déviations des médianes incisives. *Rev Orthop Dento Faciale* 1998 ; 32 : 353-67.
- [6] Mongini F, Schmid W. Orthopédie cranio-mandibulaire et articulaire (ATM). Paris : Cdp ; 1992, 206 pages.
- [7] Bardinet E, Baron P, Bazert C, Boileau MJ et al. Approche orthodontique des asymétries. *Orthod Fr* 2002 ; 73 : 243-315.
- [8] Beyer JW, Lindauer SJ. Evaluation of dental positioning. *Semin Orthod* 1998 ; 3 : 146-52.
- [9] Nanda R, Margolis MJ. Treatment strategies for midlines discrepancies. *Semin Orthod* 1996 ; 2 : 84-9.
- [10] Casteigt J. La chirurgie de l'asymétrie. *Orthod Fr* 2002 ; 73 : 317-352.



# Dysharmonie dentomaxillaire

André Pujol

## PLAN DU CHAPITRE

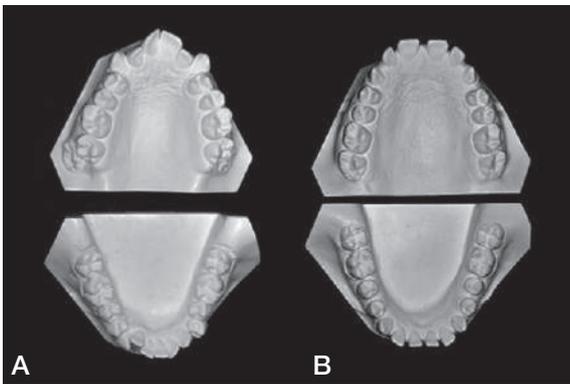
Étiologie	232
Signes cliniques	233
Signes radiologiques	236
Diagnostic différentiel	236
Traitement	236

L'usage décrit deux entités cliniques différentes sous le terme dysharmonie dentomaxillaire (DDM). Pour Cauhépé, c'est une « disproportion de volume entre les dents et les bases osseuses ». Château [1] distingue deux formes cliniques, « la macrodontie et la microdontie relatives au squelette du sujet » (figure 5.1). Ces définitions correspondent à l'expression *tooth jaw discrepancy* citée par Mayne, dans l'ouvrage de Graber (*discrepancy* exprimant toute discordance en général).

Pour ces auteurs, la dysharmonie dentomaxillaire exprime l'héritage de grosses dents sur un petit maxillaire ou de petites dents sur un maxillaire à développement normal, hérédité croisée père-mère de Pont. Il s'agit d'une anomalie de type contenant-contenu, qui amène les remarques suivantes :

- si les diamètres dentaires peuvent être mesurés avec précision, il n'en est pas de même du contenant, les bases osseuses et apicales, particulièrement en présence d'anomalies associées, d'anomalies d'inclinaison des axes dentaires et de leur évolution au cours de la croissance, autres facteurs de dystopies ;
- ce n'est qu'en relation squelettique de classe I que le volume des bases osseuses peut être estimé sans trop d'erreurs. Pour ces raisons, dans un contexte clinique complexe, la mesure de la dysharmonie dentomaxillaire « vraie » est entachée d'approximation.

La Société française d'orthopédie dentofaciale propose une définition plus large de la dysharmonie dentomaxillaire – *arch length discrepancy* en anglais : « anomalie caractérisant l'insuffisance ou l'excès de place pour l'alignement des dents à un moment donné. La microdontie relative et la macrodontie relative (Château) en sont les formes cliniques ».



**Fig. 5.1**

Deux cas cliniques présentant une macrodontie relative (A) et une microdontie relative (B).

Cette définition, moins « vraie » que les précédentes peut être rapprochée de la dysharmonie dento-alvéolaire de Benauwt et Klingler. Elle globalise l'étiologie des malpositions dentaires : elle assimile la DDM à la *dyscrepancy* – symptôme – des analyses thérapeutiques où l'encombrement est le résultat des anomalies de volume bases-dents et des déséquilibres squelettiques et alvéolaires dont certains sont réductibles orthodontiquement ou chirurgicalement. L'anomalie est considérée à un moment donné.

Il n'y a cependant pas lieu d'opposer ces concepts : il est justifié, pour des raisons pratiques, de ne retenir que la notion de *discrepancy*, discordance, encombrement ou diastèmes, qu'ils soient dus à une dysharmonie dentomaxillaire vraie ou à des anomalies associées, et d'intégrer cette *discrepancy* aux analyses thérapeutiques.

En pratique, on pourra considérer qu'un encombrement de 5 à 7 mm consécutif à une dysharmonie dentomaxillaire avérée justifie des extractions thérapeutiques alors que le même encombrement consécutif à tout autre facteur étiologique peut éventuellement être corrigé orthodontiquement.

Ces remarques nous paraissent essentielles.

## Étiologie

Les dysharmonies dentomaxillaires sont fréquentes : la microdontie relative représente 8 % des cas orthodontiques, la macrodontie relative 60 à 80 % selon Tweed [2].

Cette fréquence s'explique par la multiplicité des facteurs étiologiques et de leurs interactions :

- l'évolution a réduit pour celles-ci le volume des maxillaires plus rapidement que celui des dents, et plus rapidement les dimensions des dernières dents de chaque série ;
- le mélange des populations est le facteur *princeps*, cependant imprévisible, car les dents et les maxillaires sont soumis à des contrôles génétiques plurifactoriels plus ou moins forts, autrement dit à une certaine « imprécision de ces contrôles ». Les dents présentent des variations dimensionnelles individuelles très importantes (figure 5.2). Pour Sharma, les dents subiraient une influence environnementale plus importante dans les populations primitives. Pour Dempsey, les secteurs antérieurs des arcades sembleraient plus soumis à l'hérédité que les secteurs latéraux ;
- embryologiquement, le système stomatognathique doit concilier sa dualité originelle, mésodermique et ectodermique, considérée comme cause possible de la dysharmonie ;



**Fig. 5.2**

Variabilité dimensionnelle des dents visualisée par les assortiments extrêmes des tailles de bagues anciennement utilisées.

- un autre facteur est l'asynchronisme de développement des dents et des maxillaires soumettant plus longtemps ces derniers à l'influence des troubles endocriniens, de la croissance, des fonctions mais aussi des pathologies du système osseux. Les dimensions des dents sont fixées très tôt, peu diminuées par l'abrasion depuis le Moyen Âge, avec même une tendance à l'augmentation dimensionnelle pour certaines d'entre elles. Par contre, les rapports des bases variant tout au long de la vie et les remodelages osseux provoquant souvent la réduction des zones alvéolaires, la macrodontie relative et les encombrements ont tendance à s'accroître avec le temps. Ainsi, Bassigny distingue :

- un encombrement primaire, conséquence d'un manque d'harmonie entre les proportions relatives des maxillaires et des dents, d'origine partiellement génétique,
- un encombrement secondaire qui coïncide avec l'évolution des canines puis des deuxièmes molaires,
- enfin un encombrement tertiaire, conséquence de l'évolution des dents de sagesse, de la croissance mandibulaire terminale et du redressement incisif lié au type de croissance.

Plus tard, survient le vieillissement...

## Signes cliniques

Les dysharmonies dentomaxillaires concernent le maxillaire et la mandibule. Cependant, les analyses thérapeutiques quantifiant l'encombrement maxillaire sont rares.

## Macrodontie relative

Une macrodontie relative transitoire a été décrite en denture mixte par L. De Coster. Cette dysharmonie suppose un décalage de 2 ans entre l'âge dentaire et l'âge osseux. L'encombrement, limité à 2 ou 3 mm, disparaît en denture permanente aux dépens du *lee way*. De

manière générale, avant 6 ans, il y a peu de dysharmonie dentomaxillaire.

Lors de l'évolution des premières molaires maxillaires, le rétrécissement de la base apicale peut gêner leur redressement : leur face occlusale conserve une orientation distale.

À l'arcade maxillaire, le manque de place en arrière des deuxièmes molaires temporaires peut contraindre les premières molaires permanentes à résorber la racine distale des deuxièmes molaires temporaires (figure 5.3) entraînant une péricoronarite ou empêchant le redressement des molaires permanentes par blocage dans la cavité de carie distale des deuxièmes molaires temporaires.

Dans la région antérieure, des diastèmes inter-incisivo-canins, dits diastèmes de Bogue, doivent apparaître avant l'évolution des incisives permanentes (figure 5.4). Leur absence traduit un défaut de développement transversal des arcades et précède habituellement l'apparition de malpositions des incisives permanentes.

Pour une évolution harmonieuse, il est nécessaire que la somme de la largeur mésiodistale des incisives temporaires ajoutée à celle des diastèmes de Bogue soit égale à la somme de la largeur mésiodistale des incisives permanentes.

Idéalement, les phénomènes de dentition devraient reproduire les schémas de van der Linden. Même lorsqu'il existe une macrodontie relative, les incisives centrales permanentes ont la possibilité d'évoluer sans retard supérieur à un an et demi, entraînant la chute des incisives centrales et latérales temporaires : une dent permanente prend la place de deux dents temporaires, ne permettant plus l'évolution des incisives latérales (figure 5.5).



**Fig. 5.3**

Rétention de 16 en arrière de 55 entraînant la résorption prématurée de sa racine distale et donc son extraction.

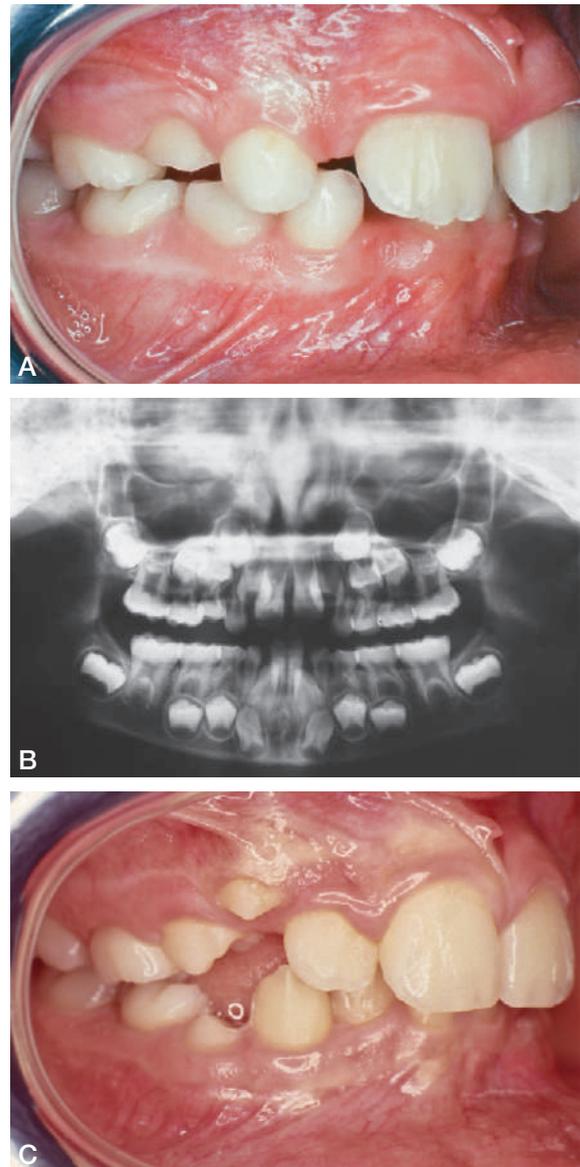


**Fig. 5.4**

Signes précoces d'une DDM par macrodontie relative.  
 A. Absence des diastèmes de Bogue.  
 B. 6 ans plus tard avant traitement.

À la mandibule les incisives centrales permanentes doivent parfois évoluer lingualemment par rapport à l'incisive temporaire correspondante. Les incisives latérales évoluent plus difficilement. Pour rester à l'aplomb de la crête gingivale, elles doivent accélérer la résorption des canines temporaires, leur mise en place sur l'arcade est nettement retardée. Le manque de place peut obliger les incisives centrales et latérales à évoluer en version ou en rotation parfois en dehors du sommet de la crête gingivale, dans une zone pauvre en gencive kératinisée (figure 5.6). La gencive attachée aura une épaisseur insuffisante sur ces dents dystopiques, des déhiscences gingivales apparaîtront, surtout sur les incisives mandibulaires. Pour éviter ces malpositions, il peut être opportun de guider l'évolution des incisives latérales par extraction des canines temporaires en tenant compte des anomalies associées.

Vers 11 ou 12 ans, au moment de l'évolution des canines, les incisives peuvent être correctement alignées mais sans laisser d'espace suffisant entre les incisives latérales permanentes et les premières molaires temporaires, les canines temporaires ayant disparu depuis longtemps. Par contre, si les canines temporaires persistent, les incisives sont en malposition.



**Fig. 5.5**

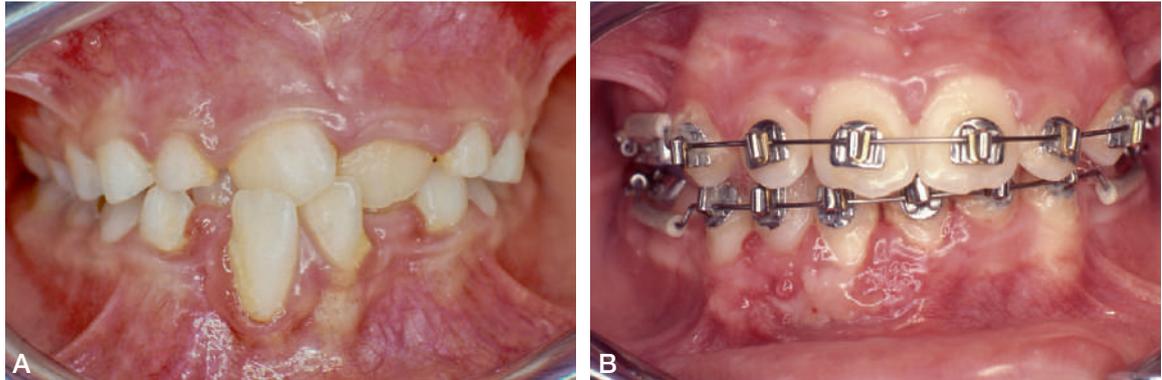
Les incisives centrales gênent l'évolution des incisives latérales. Trois ans plus tard l'extraction des premières prémolaires devient indispensable pour permettre la mise en place des canines.  
 A. Vue endobuccale à 8 ans.  
 B. Radiographie panoramique à 8 ans.  
 C. Vue endobuccale à 11 ans.

Il faut essayer de situer les canines permanentes non évoluées, et en particulier d'évaluer la proximité de leur couronne des racines des incisives latérales.

À l'arcade maxillaire, la mésiovestibulorotation des incisives latérales, ou signe de Quintero (figure 5.7) secondaire à la pression des canines vestibulairement sur la racine des latérales, commande généralement l'abstention provisoire de toute thérapeutique mécanique qui aggraverait la pression subie par ces racines.

La mise en place des canines se fait difficilement entre les incisives latérales et les premières prémolaires qui évoluent souvent avant elles (figure 5.8).

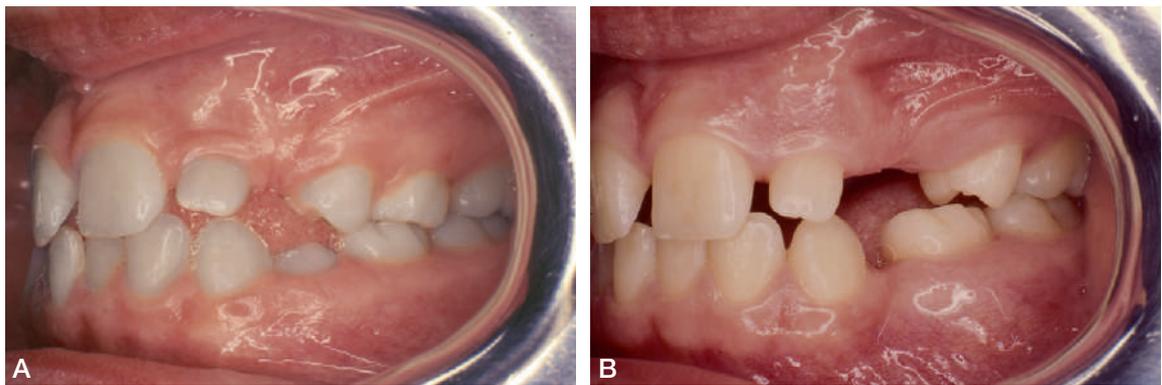
L'espace dévolu aux canines peut également être réduit par mésialisation des secteurs latéraux en présence de DDM postérieure. Le chemin d'évolution des canines peut être



**Fig. 5.6**

Conséquences parodontales au niveau des incisives mandibulaires d'une DDM.

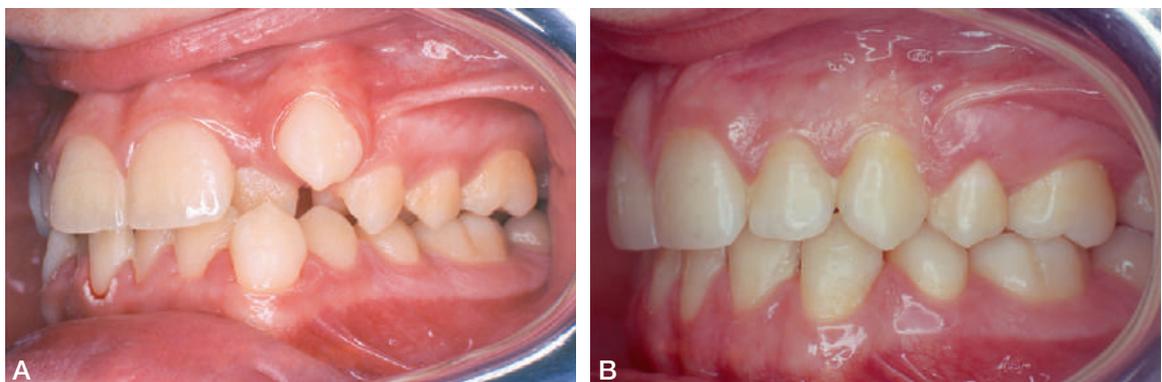
A. Déhiscences gingivales et difficulté d'assurer une bonne hygiène dentaire : autant de facteurs favorisant l'apparition d'une parodontopathie.  
B. 4 ans plus tard, début de traitement trop tardif ayant nécessité une greffe gingivale sur 41.



**Fig. 5.7**

Signe de Quintero.

A. Mésiovestibulorotation sur 22 liée à l'évolution trop mésiale de 23.  
B. Après extraction de 24, l'évolution distale de 23 permet le redressement partiel spontané de 22.



**Fig. 5.8**

Dystopie de la canine maxillaire due à l'encombrement.

A. Évolution vestibulaire de 23.  
B. Le même cas après extraction des premières prémolaires, 5 ans après la fin du traitement.

dévié du fait de l'encombrement entraînant leur inclusion. Tous ces mécanismes pathogéniques peuvent se manifester de façon asymétrique, créant des malpositions asymétriques en particulier des déviations des milieux interincisifs.

Les deuxièmes prémolaires mandibulaires peuvent rester incluses ou parfois évoluer lingualement. Les deuxièmes molaires maxillaires évoluent vestibulairement, les deuxièmes molaires mandibulaires, vestibulairement ou lingualement. Les dents de sagesse restent incluses ou très dystopiques. En règle générale, ce sont les dernières dents de chaque série qui ont le plus de difficulté pour opérer leur redressement axial et peuvent rester incluses.

En denture permanente, les désordres occlusaux s'accroissent en fonction du type de croissance, aggravant le préjudice esthétique.

Des abrasions dentaires atypiques apparaissent. Des lésions parodontales peuvent accompagner ce tableau si le patient n'a pas une bonne hygiène buccale, rendue difficile par les malpositions dentaires.

## Microdentie relative

Elle peut s'accompagner de diastèmes inesthétiques persistant malgré la migration physiologique des dents. Elle a rarement des conséquences fonctionnelles sauf dans quelques cas sévères.

## Signes radiologiques

Les radiographies rétro-alvéolaires et panoramiques, et les scanners tridimensionnels permettent de visualiser :

- la situation des germes dentaires ;
- la disposition des germes des canines et prémolaires maxillaires évoluant en bouquet ;
- la superposition des germes des canines sur les incisives traduisant un défaut de développement des bases apicales.

Ces examens permettent de mesurer le degré d'édification radiculaire avant des extractions pilotées.

Ils renseignent sur la présence de résorptions, de toutes pathologies dentomaxillaires générales, de parodontopathies chez l'adulte.

Les téléradiographies permettent de visualiser la profondeur faciale et l'orientation des premières molaires maxillaires, perpendiculaires au plan d'occlusion, les premières molaires mandibulaires faisant un angle de 100° ouvert vers l'avant par rapport à ce plan.

La radiographie du poignet permet de comparer l'âge dentaire à l'âge osseux.

## Diagnostic différentiel

Il doit être réalisé pour :

- certaines anomalies réductibles : endo-alvéolies, endognathies, mésoversion des molaires, rotation molaire ;
- la biproalvéolie par trouble dysfonctionnel ;
- les anomalies de croissance des bases et de leurs rapports ;
- les dysharmonies dentodentaires.

## Traitement

### Quantification de l'encombrement

La plupart des situations cliniques associent la dysharmonie dentomaxillaire à d'autres anomalies.

Il est impossible de mesurer dans ces cas la seule dysharmonie dentomaxillaire, c'est la raison pour laquelle « l'insuffisance ou l'excès de place pour l'alignement des dents à un moment donné » doivent être quantifiés.

La mesure de l'encombrement s'obtient par différence entre l'espace disponible mesuré par la méthode de Nance, en avant des premières molaires, et l'espace nécessaire correspondant à la somme des diamètres mésiodistaux des dents permanentes incisives, canines et prémolaires (cf. tome 1, fig. 2.20, p. 63).

En denture mixte, la mesure des dimensions dentaires sur radiographie se fait toujours avec une certaine erreur et l'espace disponible reste imprécis. Pour ces raisons, chez le jeune enfant, la séméiologie clinique garde toute son importance et la décision de guider l'évolution des dents par extraction de dents temporaires doit être réservée aux encombrements évidents, irréductibles avec fortes dystopies et risques de résorptions radiculaires ou d'inclusions.

Chez l'adolescent avec potentiel de croissance, l'encombrement est réévalué en fonction de la croissance résiduelle, des anomalies associées et des objectifs thérapeutiques du praticien.

Chez l'adulte, l'encombrement et sa correction peuvent prendre une valeur plus subjective en fonction des possibilités thérapeutiques, orthodontiques ou chirurgicales, des techniques orthodontiques, des compromis acceptés.

Il n'y a pas lieu d'insister ici sur l'importance des analyses céphalométriques pour guider le repositionnement des incisives mandibulaires et définir l'ancrage des molaires mandibulaires.

### Traitement en denture mixte

À l'âge orthodontique, la croissance ne permet pas d'espérer un gain de place spontané au sein des arcades.

Dans le sens transversal, le gain peut éventuellement être de 1 à 2 mm chez l'enfant de 8–10 ans après réactivation de la suture par un activateur.

Moorrees a montré que, de manière générale, tout au long de la croissance et aux différentes étapes de la dentition on assiste à une réduction des dimensions des arcades dentaires aussi bien chez le garçon que chez la fille, exception faite du périmètre d'arcade maxillaire qui augmente de 1 mm.

Le « gain de place » ne peut se faire que par maintien des espaces de dérive, parfois distalage des molaires et correction des anomalies associées.

Chez le jeune enfant, le traitement précoce des macrodonties relatives se fait surtout aux dépens du matériel dentaire, par réduction dimensionnelle ou extractions.

Dans le cas d'un encombrement primaire faible, van der Linden propose de faire un meulage proximal réparti sur plusieurs dents temporaires pour permettre l'évolution d'une dent permanente ou la correction des légères dystopies.

En fonction de la typologie du patient, il peut être nécessaire de préserver en même temps les espaces de dérive.

Pour Lodter, le meulage proximal des seules canines temporaires permettrait de gagner jusqu'à 6 mm pour corriger un encombrement antérieur.

## Extractions pilotées

Selon Tweed, si « une discordance existe entre les dents et les structures basales osseuses et si le patient est âgé de 7 ans et demi à 8 ans et demi, on peut commencer le programme d'extractions pilotées » [2].

Il s'agit d'une procédure de guidage de l'évolution des dents permanentes, incisives, canines et prémolaires lorsqu'un encombrement de 7 à 8 mm consécutif à une macrodontie relative perturbe les phénomènes de dentition.

Pour Dale [3, 4], ce traitement ne concerne que 15 % des cas de dysharmonie dentomaxillaire héréditaire en classe I squelettique, légèrement hyperdivergents avec un *over jet* et un *over bite* normaux.

Il existe plusieurs procédés d'extractions pilotées mais deux d'entre eux sont plus fréquemment utilisés : la méthode de Tweed et celle de Hotz [5].

### Méthode de Tweed

La méthode de Tweed consiste à extraire vers 8 ans les quatre premières molaires temporaires. Dans un deuxième temps, 4 à 10 mois plus tard, lorsque les premières prémolaires apparaissent, elles sont extraites en même temps que les canines temporaires. Ces délais peuvent être modifiés en cas de retard de maturation radiculaire. Aucune dent temporaire ne doit être extraite avant édification de la

moitié de la racine de la dent permanente correspondante, condition d'évolution rapide de cette dernière.

Ce traitement favorise l'évolution distale spontanée des canines permanentes. Il induit peu de recul incisif. Les deuxièmes molaires temporaires, toujours sur les arcades, servent de mainteneurs d'espace. Le périmètre d'arcade en avant des dents de 6 ans est peu réduit par ce procédé qui permet de revenir sur la décision d'extraction des prémolaires.

Tweed évite la germectomie des prémolaires, trop délabrante pour l'os alvéolaire.

### Méthode de Hotz

La méthode de Hotz (**cas clinique 1**), dans les cas sévères et en présence de premières molaires permanentes saines, recommande de procéder à l'extraction dans un premier temps des canines temporaires. Lorsque la moitié de la racine des prémolaires est édifiée l'extraction des premières molaires temporaires est réalisée. Dans un troisième temps, les premières prémolaires sont extraites dès leur apparition sur les arcades.

L'extraction précoce des canines temporaires favorise la correction spontanée des dystopies incisives, inverse l'évolution des déhiscences gingivales et dans tous les cas favorise le remaniement et l'attachement de la gencive sur des dents mieux positionnées, facteur de stabilité à long terme.

Ce procédé a par contre l'inconvénient de favoriser la linguoversion des incisives. Les incisives mandibulaires reculent de 1 à 2 mm entraînant une augmentation du recouvrement incisif et une perte de place. Les premières molaires permanentes dérivent mésialement malgré le maintien des deuxièmes molaires temporaires, autant de facteurs qui ne permettent pas de revenir sur la décision d'extraction de prémolaires.

Les extractions pilotées n'ont pas d'influence sur la croissance antéropostérieure des maxillaires, et très peu sur la croissance verticale. La contre-indication de ces extractions chez les hypodivergents tient avant tout à leur conséquence sur la verticalisation des incisives qui accentue la concavité de la région sous-nasale.

En présence d'anomalies associées à la dysharmonie dentomaxillaire, les extractions pilotées perdent une partie de leur intérêt lorsqu'il faut éviter une perte d'ancrage molaire ou un repositionnement lingual incisif important. Elles sont à éviter dans les classes II [6] ou les classes III squelettiques pour des raisons de maintien d'ancrage molaire. Elles n'entraînent pas la correction spontanée des relations molaires et canines dans les classes II occlusales. Il faut parfois traiter de manière asynchrone le maxillaire et la mandibule, par exemple dans les classes II division 2, pour maintenir l'ancrage molaire maxillaire. Les extractions pilotées peuvent être asymétriques pour favoriser la correction spontanée des asymétries

### Cas clinique 1

#### Extractions pilotées selon la méthode de Hotz



Fig. 5.9

Photographies endobuccales avant traitement.

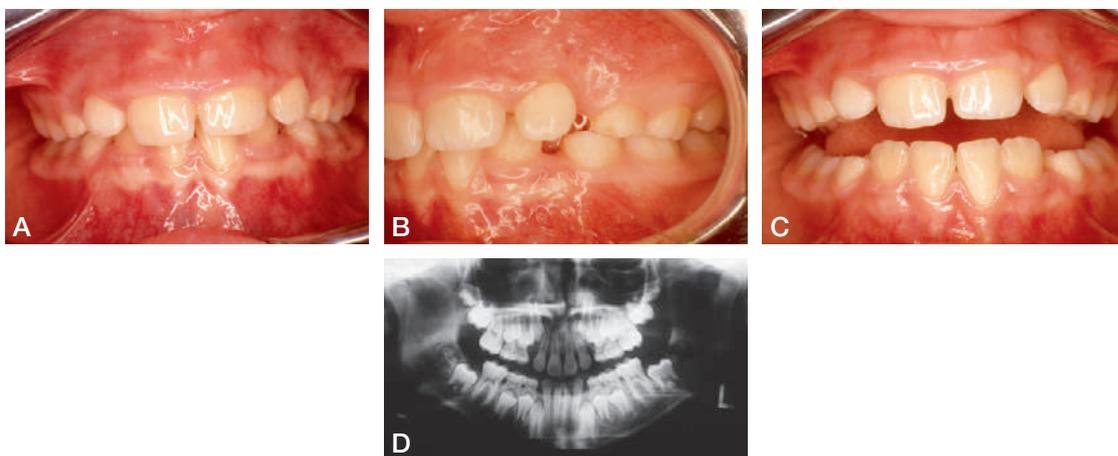


Fig. 5.10

Photographies endobuccales (A à C) et panoramique (D) après extraction des canines temporaires.



Fig. 5.11

Photographies endobuccales (A, B) et panoramique (C) en cours d'évolution des dents permanentes.



Fig. 5.12

Photographies endobuccales après évolution des dents permanentes et avant traitement multibague.

Fig. 5.13

Photographie endobuccale après traitement multibague en technique de Begg.

d'arcade. Les décalages sagittaux antérieurs avec dysfonction labiale nécessitent une thérapeutique associée.

Ces contre-indications et conséquences ne doivent pas faire oublier l'intérêt des extractions pilotées en termes de réduction de durée et de simplification du traitement global, d'efficacité liée à la correction spontanée de nombreuses dystopies avec ses conséquences sur la stabilité à long terme. La lingualisation des incisives qu'elles entraînent peut être le reflet souhaitable de nouvelles conditions d'équilibre lèvres–langue.

## Traitement en denture permanente

### Traitement d'une macrodontie relative (cas clinique 2)

Le traitement d'une dysharmonie dentomaxillaire par macrodontie relative de 5 à 7 mm chez un patient mésodivergent, en classe I squelettique, nécessite le plus souvent des extractions de prémolaires. Lorsque des anomalies squelettiques ou alvéolaires sont associées à la dysharmonie dentomaxillaire, le cas devient plus complexe. Il convient alors d'analyser les possibilités de correction de ces anomalies associées qui interfèrent sur l'importance de l'encombrement. Toute décision thérapeutique sera étayée par une analyse complémentaire céphalométrique et en suivant les prescriptions de chartes spécifiques, par exemple, de Tweed, Steiner, Ricketts, Merrifield, Root [7, 8], etc. Le risque de ces analyses est de déboucher sur des conclusions différentes dans les cas limites, ce qui signifie extraire ou ne pas extraire, attitudes contradictoires s'il en est.

L'expérience, tirée des échecs antérieurs, la recherche de compromis liés à l'esthétique faciale et au contexte parodontal, l'évolution de la technologie orthodontique, sont autant de facteurs qui fondent alors la décision clinique.

Dans tous les cas, nous devons conserver à l'esprit la notion fondamentale de dysharmonie contenant–contenu, indissociable de la mesure des dimensions dentaires, de l'anatomie des dents et des maxillaires, de la croissance. Autant de facteurs qui justifient les extractions à des fins thérapeutiques, leurs choix multiples, complexes,

dont les principes généraux ont été posés précédemment (cf. tome 1 : chapitre 2, p. 65 et chapitre 5, p. 152).

L'anatomie dentaire peut être modifiée par attrition lorsque les dystopies sont importantes et anciennes. Ces modifications de la forme des dents nécessitent des coronoplasties pré- ou post-thérapeutiques.

L'appareillage mis en œuvre est le plus souvent multi-attaches pour contrôler les ancrages et permettre des déplacements dentaires précis, selon le concept et la « philosophie orthodontique » choisis. Les dispositifs orthodontiques modernes permettent d'atténuer les forces de friction arc–attachements, donc de mettre en œuvre des forces légères dont on mesure mieux aujourd'hui l'efficacité. Cette évolution technologique ne doit pas faire oublier la nature de l'anomalie à traiter ni faire prendre au patient un risque de récurrence en repoussant l'absolue nécessité d'extraire.

La contention dépend des remaniements parodontaux devant suivre la correction des malpositions dentaires, des anomalies initiales associées, des compromis acceptés. Elle est fixe à l'arcade mandibulaire, arc lingual 3–3 collé. À l'arcade maxillaire, un retenir est le plus souvent indiqué.

La durée de contention est influencée par l'attitude pré-thérapeutique : les extractions dirigées la réduisent. À l'inverse, un encombrement initial très important longtemps maintenu, un traitement trop rapide, un refus d'extraction dans les cas limites, un type de croissance défavorable, etc. doivent faire augmenter la durée de la contention.

### Traitement d'une microdontie relative (cas clinique 3)

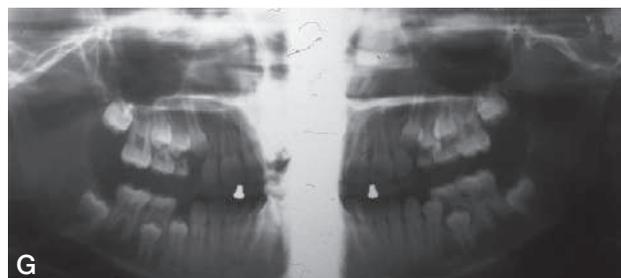
La fermeture d'espaces peut être simple techniquement, s'il est possible de maîtriser la dérive des ancrages postérieurs. La rétraction exagérée des groupes incisivo-canins peut entraîner un préjudice esthétique.

Il peut être préférable dans certains cas extrêmes de privilégier une reconstruction prothétique.

Une autre difficulté du traitement des microdonties relatives est liée aux risques de récurrences par défaut d'adaptation parodontale à la fermeture des espaces.

## Cas clinique 2

Traitement d'une DDM par macrodontie relative en classe I par extraction de 14, 24, 34 et 44 et technique de Begg



**Fig. 5.14**

Documents de début de traitement.  
A, B. Photographies exobuccales.  
C, D, E. Photographies endobuccales.  
F, G. Téléradiographie de profil et panoramique.

### Cas clinique 2

Traitement d'une DDM par macrodontie relative en classe I par extraction de 14, 24, 34 et 44 et technique de Begg



**Fig. 5.15**

Documents de fin de contention.

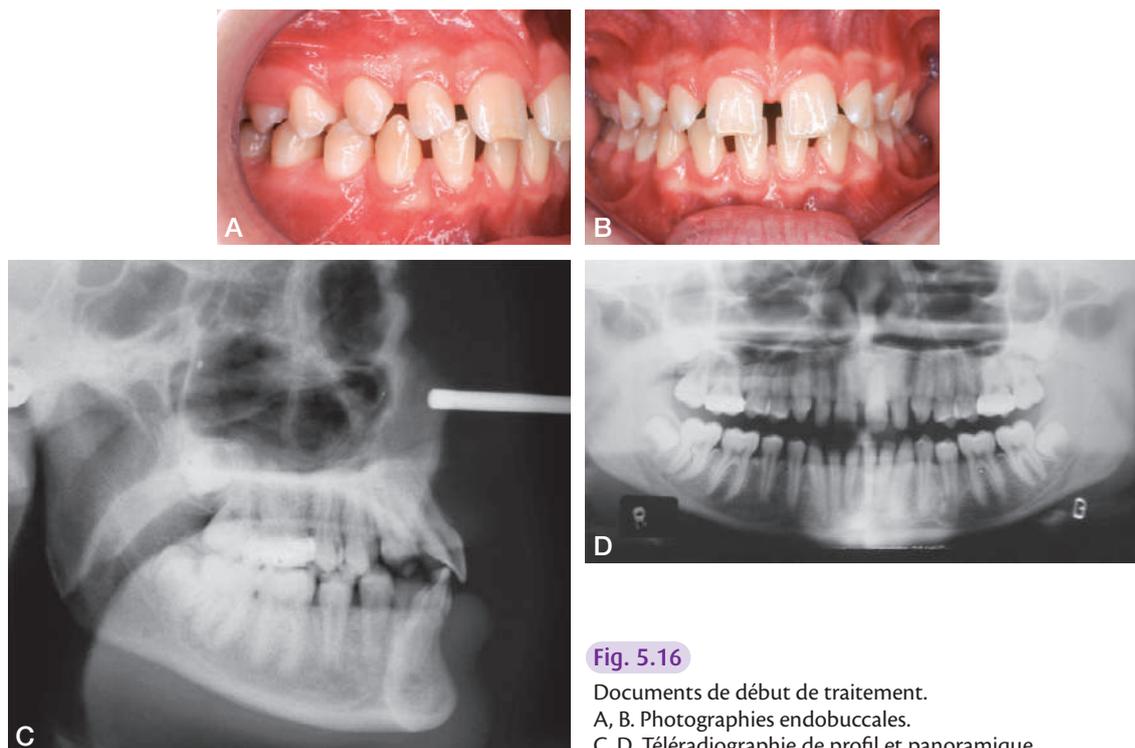
A, B. Photographies exobuccales.

C, D, E. Photographies endobuccales.

F, G. Téléradiographie de profil et panoramique.

### Cas clinique 3

Traitement d'une DDM par microdentie relative par fermeture partielle des diastèmes et coronoplastie par addition



**Fig. 5.16**

Documents de début de traitement.  
A, B. Photographies endobuccales.  
C, D. Téléradiographie de profil et panoramique.



**Fig. 5.17**

Documents de fin de traitement.  
A, B. Photographies endobuccales.  
C. Photographie endobuccale après coronoplastie.  
D, E. Téléradiographie de profil et panoramique.

## Références

---

- [1] Chateau M. Orthopédie dento-faciale. Paris : Édition Prélat.
- [2] Tweed CH. Clinical orthodontics. St Louis : CV Mosby ; 1966.
- [3] Dale JG. Interceptive guidance of occlusion with emphasis on diagnosis orthodontics current principle and techniques. 2<sup>nd</sup> ed. T.M. Graber ; 1974, 261-382.
- [4] Dale JG. Serial extraction... nobody does that anymore! Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000 ; 117, 5 : 564-6.
- [5] Hotz RP. Guidance of eruption versus serial extractions. Am J Orthod 1970 ; 58 : 16-20.
- [6] Salvadori A. Interception des malocclusions de classe II d'Angle. Rev Orthop Dento Fac 1987 ; 21 : 217-33.
- [7] Merrifield LL. Diagnostic différentiel et analyse de l'espace total. J Edge 1980 ; 1 : 31-5 et 2 : 41-5.
- [8] Ortial JP. Choix d'extraction et stratégies de traitement. J Edge 1985 ; 12 : 33-80.

Chapitre

6



# Dysharmonie dentodentaire

André Pujol

## PLAN DU CHAPITRE

Étiologie et fréquence	246
Diagnostic	246
Traitement	249

La Société française d'orthopédie dentofaciale définit la dysharmonie dentodentaire (DDD) comme « une mauvaise proportion entre les dents ». Il s'agit d'une anomalie morphologique consécutive à une microdontie ou à une macrodontie pouvant être isolée ou concerner un groupe dentaire. À titre d'exemple, la microdontie des incisives latérales est très fréquente et vite reconnue par ses conséquences esthétiques (cas clinique 1).

Autres cas de figure, la macrodontie des incisives mandibulaires (cas clinique 2) ou la microdontie des incisives maxillaires peuvent perturber les relations occlusales et justifier exceptionnellement l'extraction d'une incisive mandibulaire si la DDD est comprise entre 4 et 6 mm (cas clinique 3).

## Étiologie et fréquence

Les causes de DDD sont multiples. Sont évoquées :

- l'hérédité ;
- les anomalies chromosomiques ;

- les variations évolutives ;
- les dystrophies ;
- les traumatismes de la lame dentaire.

L'asymétrie étant le propre de tout organe, toutes les dents peuvent être à l'origine de DDD. Fréquente en valeur absolue (près de 40 % des cas pour Richardson, Ballard, Garn, Lewis et Kerensky [in 1]), la dysharmonie dentodentaire a des conséquences esthétiques et fonctionnelles souvent minimes qui peuvent trouver un ajustement par abrasion ou adaptation occlusale.

## Diagnostic

À l'examen direct, l'observation de la forme et des dimensions coronaires peut être suffisante pour objectiver une DDD isolée. Il est plus difficile d'analyser les dysharmonies des groupes dentaires. Sont concernées principalement la région incisivo canine et les relations d'arcades « totales », premières molaires comprises.

### Cas clinique 1

#### DDD par microdontie de 12 et 22



Fig. 6.1

Photographies endobuccales avant traitement.



Fig. 6.2

Photographies endobuccales après traitement montrant en classe I canine les diastèmes de part et d'autre des incisives latérales.

## Cas clinique 2

## DDD par macrodontie des incisives mandibulaires



Fig. 6.3

Photographies endobuccales en occlusion montrant le parfait alignement maxillaire et l'occlusion de classe I (A, B, C) et bouche ouverte découvrant l'encombrement incisif mandibulaire (D).

## Cas clinique 3

DDD par excès mandibulaire et *set-up* justifiant l'extraction d'une incisive mandibulaire

Fig. 6.4

Photographies endobuccales de face.

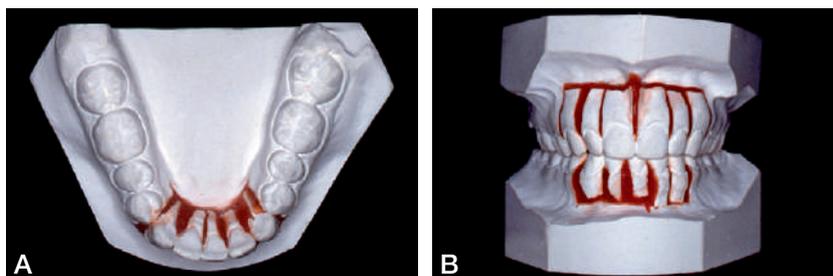


Fig. 6.5

*Set-up* avec extraction d'une incisive centrale mandibulaire.

L'harmonie dimensionnelle de ces secteurs est dépendante des dimensions des dents mais aussi de leurs orientations axiales déterminées par la typologie, le sexe et les anomalies morphologiques associées.

Andrews a montré l'influence sur le périmètre des arcades dentaires :

- de l'orientation du plan d'occlusion ;
- de la profondeur des courbes de Spee et de Monson ;
- des hauteurs cuspidiennes ;
- des orientations axiales.

Dans la région incisivocanine, il convient de donner toute son importance au recouvrement incisif qui détermine le périmètre d'occlusion incisivocanine (figure 6.6). Neff [2, 3] a établi une relation entre l'antérieur percentage relation (APR) et le pourcentage de supraclusion (tableau 6.1). L'APR est le pourcentage exprimant de combien les six dents antérieures maxillaires sont plus grandes que leurs homologues mandibulaires.

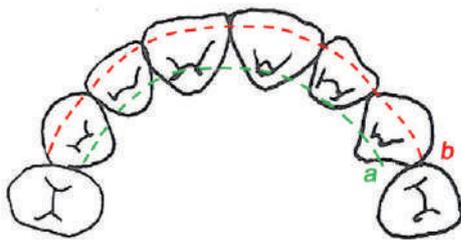


Fig. 6.6

Périmètre d'occlusion incisivocanine.  
Zones d'occlusion des incisives et des canines : a < b.

Tableau 6.1 Relation entre l'APR et le recouvrement selon Neff.

Anterior percentage relation (APR)	Recouvrement
10–18 %	0
22	15
30	30
36	35
40	50
55	100
Étendue APR 18–36 %	
83 % des cas varient entre 22 et 32 %	
Les excellentes occlusions varient entre 24 et 34 %	

Les variations du recouvrement incisif peuvent être une adaptation naturelle aux variations du rapport antérieur dentodentaire.

Un excès de recouvrement incisif peut signer une dysharmonie dentodentaire.

Tous ces facteurs conditionnent l'expression des rapports dentodentaires et doivent être pris en considération pour fonder un diagnostic d'harmonie ou de dysharmonie de ces rapports.

Diverses corrélations ont été établies entre les dents et les groupes dentaires, permanents et temporaires. Pour Moorrees [4] et Reed notamment, elles montrent une spécificité liée à la population étudiée et au sexe.

En denture mixte, l'absence de corrélation peut conduire à une dysharmonie dentodentaire transitoire.

À partir de ces résultats, Bolton [5, 6] a établi la charte d'analyse présentée dans la figure 6.7 et l'encadré 6.1.

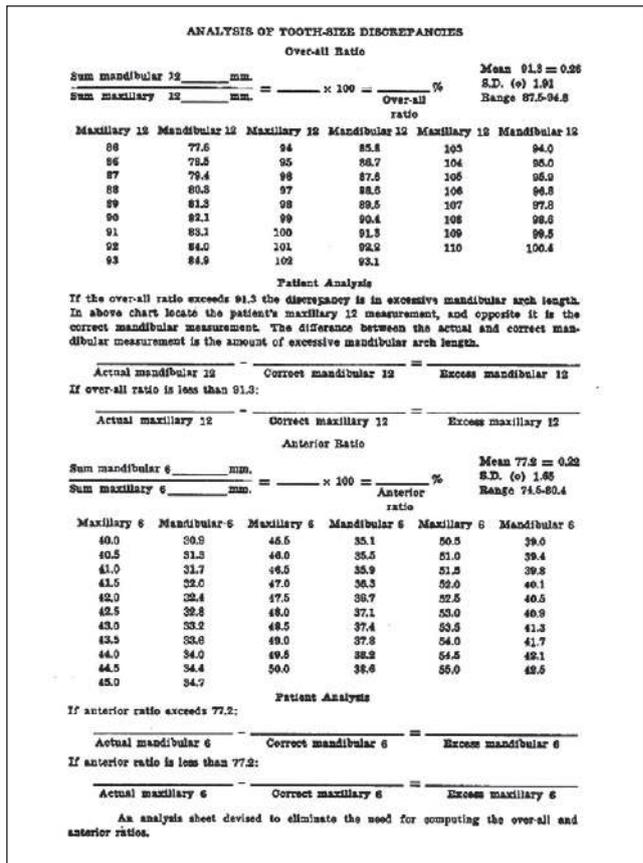


Fig. 6.7

Charte d'analyse de Bolton.

## ENCADRÉ 6.1 Analyse de Bolton

En denture adulte, Bolton a déterminé un coefficient total et un coefficient antérieur.

### Coefficient total

$$\frac{\text{Somme des 12 dents mandibulaires}}{\text{Somme des 12 dents maxillaires}} \times 100 = 91,3.$$

- Dispersion : 87,5 – 94,8.
- Déviation standard : 1,81.
- Erreur standard par rapport à la moyenne : 0,26.
- Coefficient de variation : 2,09 %.

### Coefficient antérieur

$$\frac{\text{Somme des 6 dents mandibulaires}}{\text{Somme des 6 dents maxillaires}} \times 100 = 77,2.$$

- Dispersion : 74,5 – 80,4.
- Déviation standard : 1,65.
- Erreur standard par rapport à la moyenne : 0,22.
- Coefficient de variation : 2,14 %.

*Rapport général* : si le rapport général dépasse 91,3, la dysharmonie consiste en un excès de longueur d'arcade mandibulaire (périmètre). Il faut localiser sur la charte la somme des 12 dents maxillaires et faire la correspondance avec la mesure mandibulaire correcte. La différence entre cette mesure et la mesure réelle du patient indique l'excès de longueur de l'arcade mandibulaire (périmètre) [7].

*Rapport antérieur* : le même calcul est effectué par rapport à la moyenne 77,2.

Il nous semble que ces rapports sont trop souvent utilisés de manière exclusive pour établir un diagnostic de dysharmonie dentodentaire. Les moyennes n'ont pas valeur de couperet. Ces indices sont spécifiques à la population étudiée mais surtout, et nous citons Bolton [6] :

- « Les mensurations utilisées dans cette étude ont été faites à partir de 55 cas où il existait une excellente occlusion, 44 avaient été traités orthodontiquement, 11 n'avaient pas été traités.
- Les mensurations ont été faites à 0,25 mm près.
- Un indice total et un indice antérieur ont été établis.
- Les angulations des incisives supérieures et des incisives inférieures ont été mesurées par rapport au plan d'occlusion, en mesurant l'angle fait par la face vestibulaire des

incisives par rapport à la base des modèles qui a été meulée parallèlement au plan d'occlusion. »

Ces corrélations ont un intérêt anthropologique certain, mais il convient d'être réservé quant à leurs applications en orthodontie puisqu'une « excellente occlusion » peut coexister avec un coefficient total variant de 87,5 à 94,8 ou un coefficient antérieur variant de 74,5 à 80,4.

Pour Neff [3], « il n'y a pas de coefficient antérieur standard commun à toutes les bonnes occlusions ».

Pour ces raisons, une différence d'une déviation standard par rapport à la moyenne devrait être le minimum nécessaire pour évoquer la probabilité d'une dysharmonie dentodentaire.

Le diagnostic de dysharmonie dentodentaire ne peut être confirmé qu'après réalisation d'un *set-up* diagnostique de Kesling, avec report des orientations axiales. De nombreuses extractions intempestives d'incisives mandibulaires seraient évitées en respectant ce principe [8].

Le diagnostic différentiel doit être fait avec d'autres anomalies à l'origine d'encombrements ou diastèmes, dysharmonies dentomaxillaires, décalage des bases ou des arcades, dysfonctions, anomalies verticales et transversales.

## Traitement

Le traitement d'une dysharmonie dentodentaire ne peut être que sectoriel, antérieur ou total.

Les microdonties bénéficient plutôt d'un traitement cosmétique prothétique.

Les macrodonties vraies ou relatives nécessitent un *stripping* ou des extractions.

Concernant les incisives mandibulaires, leur extraction ne doit être envisagée en présence d'une dysharmonie dentodentaire que si l'excès mandibulaire relatif est compris entre 4 et 6 mm.

L'extraction d'une incisive mandibulaire a des répercussions tridimensionnelles sur l'arcade mandibulaire et les relations interarcades. Toute extraction injustifiée peut augmenter le recouvrement ou le surplomb incisifs et réduire la distance intercanine mandibulaire.

Si l'ancrage molaire peut être strict, le recul incisif est égal à la différence entre la mesure du diamètre mésio-distal de l'incisive extraite et la valeur de l'encombrement incisivocanin.

Cette conséquence a été exploitée à des fins thérapeutiques dans le **cas clinique 4**.

### Cas clinique 4

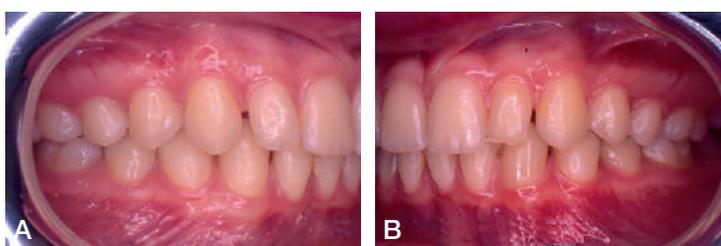
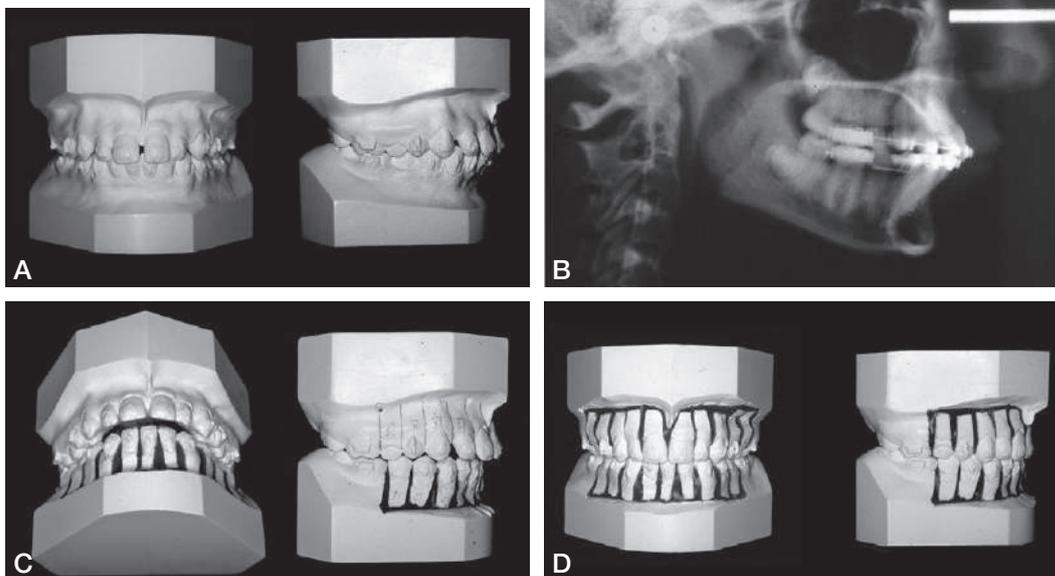
## Traitement d'une DDD par excès mandibulaire avec extraction d'une incisive mandibulaire

Patiente de 12 ans présentant une biproalvéolie en classe I avec présence de diastèmes incisivocanins maxillaires consécutifs à

une dysharmonie dentodentaire. L'extraction de 41 a permis à elle seule la correction de la biproalvéolie et des diastèmes maxillaires.

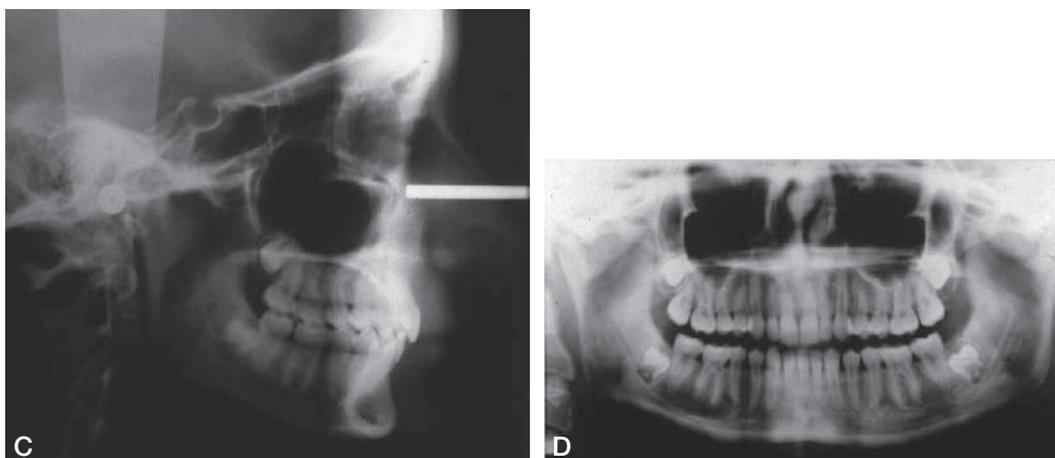
**Fig. 6.8**

A, B. Modèles et téléradiographie de profil après nivellement des arcades montrant les diastèmes maxillaires et la proalvéolie.  
C. *Set-up* avec extraction d'une incisive mandibulaire après correction de l'arcade mandibulaire Importance du surplomb qui en résulte.  
D. *Set-up* après rétraction des incisives maxillaires.



**Fig. 6.9**

Résultat après traitement.  
A, B. Vues endobuccales.  
C. Téléradiographie de profil montrant la réduction de la biproalvéolie incisive.  
D. Panoramique.



## Références

---

- [1] Pujol A. Contribution à l'étude des dysharmonies dento-dentaires [Thèse Sci Odontol]. Bordeaux ; 1977.
- [2] Neff C. Tailored occlusion with the anterior coefficient. Am J Orthod 1949 ; 35 : 309-14.
- [3] Neff C. The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch. Angle Orthod 1957 ; 27, 3 : 138-46.
- [4] Moorrees CFA. Crown diameters of corresponding tooth groups in the deciduous and permanent dentition. J Dent Res 1962 ; 41 : 466-70.
- [5] Bolton W. Dysharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment malocclusion. Angle Orthod 1958 ; 28 : 113-30.
- [6] Bolton W. The clinical application of a tooth size analysis. Am J Orthod 1962 ; 48, 7 : 504-29.
- [7] Perrier d'Arc G. Diagnostic de la dysharmonie dento-dentaire par la méthode d'analyse dimensionnelle de Bolton. Rev Orthop Dento-Fac 1969 ; 3, 1 : 9-14.
- [8] Pujol A, Bardinet E, Bazert C, El Amrani Darque K. L'extraction d'une incisive mandibulaire. Rev Orthop Dento-Fac 2001 ; 35, 2 : 185-196.



# Dents incluses

Jean-Marie Marteau  
Marie-José Boileau

## PLAN DU CHAPITRE

Étiopathogénie des inclusions	254
Diagnostic	256
Thérapeutique	257
Échecs et complications	267
Conclusion	267

Une dent est classiquement définie comme incluse lorsqu'elle est retenue dans l'os des maxillaires au-delà de la date normale d'éruption, entourée de son sac péri-coronaire et sans communication avec la cavité buccale.

Après les dents de sagesse, la canine maxillaire est la plus souvent retenue, devant l'incisive maxillaire (0,4 %), la deuxième prémolaire mandibulaire (0,4 %) et la canine mandibulaire (0,3 %). Elle constituera notre modèle de description.

L'inclusion des canines maxillaires correspond à 18 % des inclusions dentaires, soit 2 % de la population (figure 7.1) [1, 2].

Sa position d'inclusion est :

- palatine dans 50 % des cas ;
- vestibulaire dans 30 % des cas ;
- dans une situation intermédiaire dans les 20 % restants.



Fig. 7.1

Double inclusion canine.

## Étiopathogénie des inclusions

### Facteurs généraux

#### Facteurs héréditaires et congénitaux

Bien que les causes locales soient dominantes, les facteurs héréditaires peuvent jouer un rôle prédisposant. Ils interviennent ainsi dans les inclusions isolées avec une prédisposition familiale.

Les inclusions multiples sont souvent le fait de déficiences congénitales retrouvées dans les grands syndromes comme la trisomie 21, la maladie de Crouzon, la dysplasie cléido-crânienne (figure 7.2) ou les fentes labio-alvéolo-palatines.

#### Facteurs endocriniens, nutritionnels et infectieux

L'éruption dentaire est soumise à des signaux hormonaux. Ainsi, une hypothyroïdie entraîne des retards d'éruption, une hyperthyroïdie accélère la croissance et l'évolution dentaire.

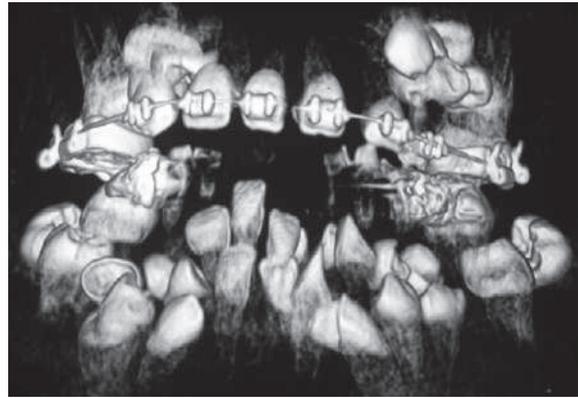


Fig. 7.2

Inclusions dans une dysplasie cléido-crânienne.

Certaines carences nutritionnelles entraînent des modifications de l'état général du patient, en particulier des modifications osseuses qui peuvent conduire à l'inclusion.

Les carences vitaminiques, surtout en vitamines A et D, ont un effet ralentisseur sur la croissance.

La vitamine C est indispensable à l'éruption dentaire et à la collagenèse.

### Facteurs locaux

#### Obstacles mécaniques

Une absence de résorption de la canine temporaire, la présence d'un odontome ou d'une dent surnuméraire, ou la fermeture d'espace consécutive à l'absence d'une dent temporaire ou à son extraction prématurée vont causer une obstruction mécanique à la mise en place de la dent définitive et provoquer ainsi son inclusion (figure 7.3).

Les dysharmonies dentomaxillaires diminuent l'espace disponible sans modifier le volume dentaire favorisant les inclusions.

De façon similaire, les macrodonties favorisent la rétention dentaire.

Un kyste folliculaire constitue un obstacle mécanique et exerce une force ingressive qui s'oppose à l'évolution physiologique de la dent incluse. Son origine est souvent un foyer infectieux ou un traumatisme sur une dent lactéale (figure 7.4).

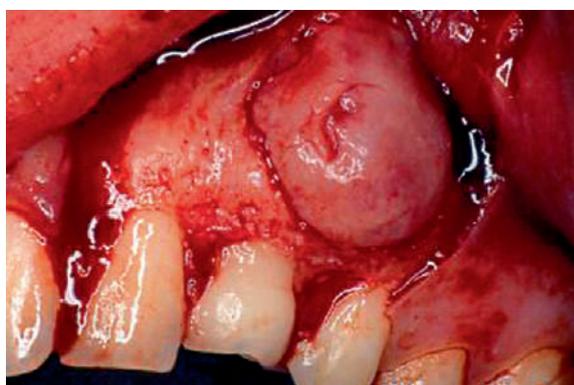
Un excès de fibromuqueuse par un frein hypertrophique peut être un obstacle à l'éruption d'une dent antérieure.

#### Perte du guidage incisif

Le guidage par l'incisive latérale assure une position normale de la dent sur l'arcade.



**Fig. 7.3**  
Présence de dents surnuméraires à l'origine d'inclusions.



**Fig. 7.4**  
Volumineux kyste folliculaire sur 23 bloquant son évolution.

L'absence de cette incisive, par agénésie ou cause pathologique, sa position aberrante ou sa morphologie inadaptée (ectopique) vont entraîner une perte du guidage canin et ainsi favoriser l'inclusion de la dent.

## Traumatismes

Un traumatisme du bloc incisivocanin dans la jeune enfance peut entraîner une lésion du follicule, une modification de

l'axe coronaradiculaire ou une ankylose qui conduira à l'inclusion de la dent (figure 7.5).

## Ankylose

Elle peut être la cause ou la conséquence de l'inclusion d'une dent. Elle correspond à la fusion du cément avec l'os, avec perte du desmodonte induisant une rétention forte de la dent dans l'os.

L'ankylose doit être diagnostiquée précocement sur une dent incluse car elle est à l'origine des échecs des tractions chirurgico-orthodontiques (figure 7.6).

## Facteurs liés au germe lui-même

Dystopie et dysmorphie sont souvent associées à des rétentions dentaires. Une amélogénèse imparfaite héréditaire ou idiopathique est fréquemment retrouvée dans les inclusions compliquant les collages des dispositifs de traction.



**Fig. 7.5**  
Traumatisme ancien à l'origine de la malposition sur 11.



**Fig. 7.6**  
Ankylose de la 11.  
A. Radiographie panoramique. B. Zone d'ankylose sur la racine de la 11 après extraction.

## Diagnostic

La symptomatologie clinique et fonctionnelle est pauvre. La découverte fortuite de l'inclusion lors d'un examen systématique est le plus souvent la règle. Seul le critère esthétique dans le secteur antérieur peut amener le patient à consulter.

Le diagnostic doit être précoce afin de simplifier la prise en charge.

## Interrogatoire

Il cherche à mettre en évidence les antécédents médicaux, familiaux et traumatiques pouvant expliquer l'inclusion.

Il permet d'éliminer une agénésie, une avulsion prématurée ou encore un retard physiologique d'éruption.

Il permet d'évaluer la motivation du patient à une éventuelle prise en charge.

## Examen exobuccal

Il est peu révélateur de l'inclusion, parfois on observe une insuffisance de maintien de la lèvre supérieure.

Chez l'adulte, l'absence de guide incisif ou de protection canine peut être à l'origine d'une anomalie cinétique mandibulaire.

## Examen endobuccal

### Inspection

L'inspection montrera :

- l'absence de la dent définitive ;
- la persistance de la dent lactéale ;
- la fermeture d'un diastème ;
- la vestibuloversion ou distoversion d'une latérale (signe de Quintero) ;
- la présence d'un frein hypertrophique.

### Palpation

La palpation cherchera une voussure dure, non douloureuse sur une fibromuqueuse saine au voisinage de l'inclusion. La mobilité des dents définitives voisines évoquera une possible résorption radiculaire.

## Examen des dents voisines

Cet examen recherche une parodontolyse, des lésions apicales, des caries. Il permet de confirmer les déplacements dentaires.

## Examens radiologiques [3, 4]

### Radiographie rétro-alvéolaire (figure 7.7)

C'est le cliché de référence. Il est facile à réaliser et suffisant pour confirmer l'inclusion si celle-ci n'est pas dans une position trop ectopique ou trop apicale.

Ce cliché permet de localiser la dent, de voir son orientation dans le sens mésiodistal et vertical. Il est suffisant pour confirmer une résorption radiculaire.



Fig. 7.7

Cliché rétro-alvéolaire.

Il est par contre insuffisant pour évaluer la position vestibulopalatine de la dent incluse et doit être complété par des clichés occlusaux (figure 7.8) ou tridimensionnels si la palpation se révèle négative.

### Radiographie panoramique (figure 7.9)

C'est une radiographie de débrouillage, souvent utile pour positionner une dent ectopique ou faire un bilan d'inclusion. Elle donne une vue d'ensemble de la cavité buccale.

Pour les dents incluses, elle va permettre de confirmer le diagnostic, de localiser la dent dans la sphère buccale et de voir son orientation dans le sens mésiodistal.

Elle aura les mêmes limites que la radiographie rétro-alvéolaire mais permettra de localiser des dents incluses situées dans des zones plus profondes ou inhabituelles.

### Téléradiographie de profil (figure 7.10)

C'est la radiographie du début de traitement orthodontique. Elle montre la position et l'orientation de la dent incluse dans le sens antéropostérieur et vertical.



Fig. 7.8

Cliché occlusal.



Fig. 7.10

Position et orientation d'une canine incluse sur une téléradiographie de profil.



Fig. 7.9

Double inclusion canine diagnostiquée sur l'orthopantomogramme.

### Radiographie en trois dimensions : scanner ou tomodensitométrie volumétrique numérisée

C'est un examen qui permet d'avoir une image tridimensionnelle afin de localiser avec précision la position de la dent, la présence d'un desmodonte, d'évaluer une éventuelle résorption radiculaire, ou encore de guider le geste chirurgical s'il est nécessaire (figure 7.11).

### Thérapeutique [5, 6]

La découverte d'une dent incluse peut se faire à des âges très différents. La précocité de découverte est primordiale

quant au choix thérapeutique. Plus le patient est jeune et meilleur est le pronostic de mise en place.

### Abstention thérapeutique

Elle peut venir du patient qui refuse un traitement.

Elle peut découler d'une dent ectopique, peu gênante d'un point de vue prothétique et fonctionnel. Une surveillance régulière permettra alors d'éviter les complications liées à l'inclusion.

### Thérapeutiques préventives [7-9]

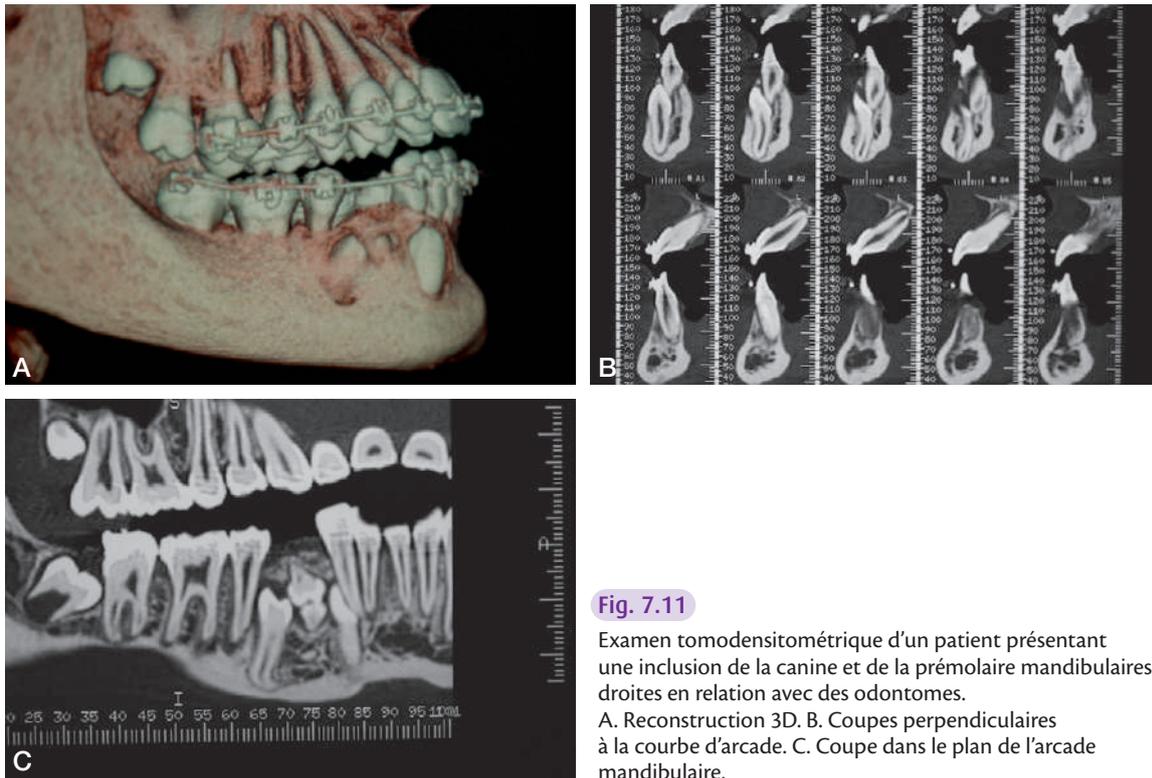
#### Prévention des risques d'inclusion

Elles doivent être mises en œuvre face à des risques d'inclusion dépistés sur une radiographie panoramique ou cliniquement. Les signes d'appel sont principalement :

- une inclinaison mésiale exagérée de la canine ou une position mésiodistale anormale (figure 7.12) ;
- le manque de place ;
- la présence d'obstacles ;
- le retard d'évolution par rapport à la dent controlatérale.

La prévention consiste alors à :

- supprimer les obstacles éventuels à l'évolution physiologique de la dent incluse : odontomes, dents surnuméraires, dents temporaires persistantes (ankylose, surtout pour les prémolaires incluses) ;



**Fig. 7.11**

Examen tomodensitométrique d'un patient présentant une inclusion de la canine et de la prémolaire mandibulaires droites en relation avec des odontomes.  
 A. Reconstruction 3D. B. Coupes perpendiculaires à la courbe d'arcade. C. Coupe dans le plan de l'arcade mandibulaire.



**Fig. 7.12**

Inclinaison mésiale exagérée des canines maxillaires qui justifiera l'extraction de 53 et 63.

- augmenter l'espace disponible sur l'arcade par une expansion maxillaire en cas d'endognathie ou en fermant des diastèmes interincisifs ;
- favoriser le redressement de la canine en avulsant la canine temporaire ou, dans certains cas, la première molaire temporaire pour accélérer l'évolution de la première prémolaire et libérer de l'espace distalement à la canine. La canine évoluant vers la zone de moindre résistance peut alors se redresser.

Lorsque le risque d'inclusion de la canine est déposé précocement (8–10 ans), l'avulsion de la canine temporaire vers 10 ans permet d'éviter l'inclusion dans 68 % des cas et améliore

l'axe d'évolution dans 17 % des cas complémentaires selon Power et Short [in 8]. Ce résultat est confirmé par Ericson et Kurol [in 8] qui constatent dans 78 % des canines évoluant en position palatine une normalisation du chemin d'éruption dans l'année qui suit l'extraction de la canine temporaire.

L'utilisation d'une FEO sur les molaires pour augmenter l'espace disponible sur l'arcade associée à l'extraction de la canine temporaire améliore encore le pourcentage d'évolution favorable des canines palatines à risque d'inclusion (87,5 % contre 65,2 % pour la seule extraction dans l'étude de Baccetti *et al.* [9]).

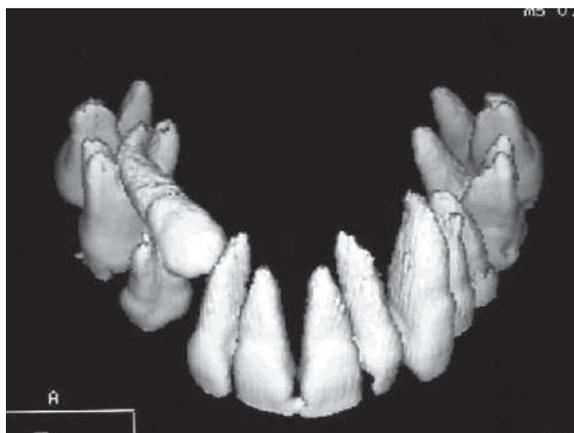
Ces attitudes préventives sont particulièrement recommandées en cas de risque d'interférence avec la racine de l'incisive latérale.

Cependant plus la canine est mal positionnée, plus les chances de succès de ces thérapeutiques préventives diminuent. Si une amélioration n'intervient pas dans l'année qui suit l'extraction de la dent temporaire, les chances de correction spontanée sont très faibles.

## Avulsion de la dent incluse

Elle est indiquée :

- dans les cas d'ankylose ;
- dans les positions ectopiques contre-indiquant la mise en place chirurgico-orthodontique (figure 7.13) ;



**Fig. 7.13**

Position ectopique de la canine entre les racines des prémolaires et de la première molaire contre-indiquant une traction chirurgico-orthodontique.

- en l'absence de desmodonte visible radiologiquement ;
- en cas de résorption radiculaire compromettant le devenir de la dent incluse ;
- chaque fois que l'inclusion est à l'origine de complications infectieuse, neurologique et tumorale (figure 7.14).



**Fig. 7.14**

Ankylose nécessitant l'extraction de l'incisive.

Elle est toujours préjudiciable quant à l'intégrité de l'os et du parodonte. Cet acte est iatrogène et il est important d'en tenir compte dans le plan de traitement prothétique ou orthodontique.

## Désinclusion chirurgico-orthodontique [4, 10-12]

C'est la technique de choix face à une inclusion. Elle consiste à positionner chirurgicalement un ancrage sur la dent

incluse et assurer par une traction orthodontique douce l'égression dentaire.

## Préparation orthodontique

Le plus souvent, le traitement débute par une phase orthodontique qui a un double objectif :

- aménager sur l'arcade l'espace nécessaire, voire légèrement supérieur (environ 2 mm pour Delsol *et al.* [4]), à l'évolution de la dent incluse ;
- préparer l'arcade à résister à la réaction induite par la traction orthodontique sur la canine.

## Aménagement de l'espace nécessaire

L'inclusion de la canine s'inscrit le plus souvent dans un contexte de malocclusion. L'ouverture de l'espace nécessaire doit donc s'intégrer dans le plan de traitement global. Il est ainsi généralement obtenu par :

- distalisation des molaires dans les cas de classe II ;
- vestibuloversion des incisives dans les cas de classe III.

Les traitements avec extractions de prémolaires posent le délicat problème du moment de l'extraction :

- en début de traitement, avant la traction orthodontique, l'extraction libérant un large espace favorise l'évolution de la dent incluse et simplifie sa mise en place. Cependant, en cas d'ankylose de la dent incluse qui se révélerait à la traction, on court le risque de perdre deux dents. Cette solution ne doit donc être choisie qu'avec prudence dans les cas où la canine présente un bon pronostic d'évolution ;
- à l'opposé, la décision prudente de différer l'extraction après l'irruption de la canine dans la cavité buccale complique le traitement par les déplacements imposés pour ouvrir de l'espace qui devront ultérieurement être corrigés.

Au niveau de l'arcade, l'ouverture de l'espace nécessaire est obtenue après nivellement, le plus souvent par des ressorts comprimés au niveau de l'espace de la canine (cas clinique 1). En fonction des déplacements recherchés et de la situation clinique, cette phase peut être précédée d'une phase de recul molaire (*cf.* chapitre 1) ou d'une expansion maxillaire (*cf.* chapitre 3).

Les rapports de la canine avec les racines des dents adjacentes, particulièrement celle de l'incisive latérale, doivent être soigneusement examinés avant de mettre en œuvre cette phase. En cas de proximité ou pire de contact de la canine sur la racine de l'incisive, aucun déplacement de l'incisive latérale susceptible de créer ou d'accentuer la pression de la canine ne doit être effectué (figure 7.18). Il est parfois nécessaire de ne pas inclure l'incisive latérale dans le dispositif orthodontique de préparation.

**Cas clinique 1**

**Ouverture de l'espace nécessaire à la mise en place d'une 13 incluse**

Cas traité dans le cadre du DUO de Bordeaux par le Dr Sliman

M.L. est une jeune patiente de 12 ans ayant une inclusion de la 13. Elle présente une classe II subdivision droite par mésialisation du secteur latéral maxillaire droit avec mésiorotation de 16. L'espace de 13 est quasi totalement fermé. Le point interincisif maxillaire est dévié légèrement vers la droite. L'espace pour la 13 est ouvert avec un ressort comprimé après nivellement et dérotation de la 16, une FEO haute asymétrique est portée pour corriger la mésioposition de 16.

L'arcade maxillaire est stabilisée par un arc acier de pleine section.

La canine est tractée verticalement grâce à un sectionnel sur l'arc transpalatin.

Secondairement, la traction est réorientée en vestibulaire depuis l'arc principal pour effectuer le saut d'articulé avant l'égression complète de la canine.



**Fig. 7.15**

Documents initiaux.

A à C. Photographies exobuccales : le sourire montre une légère bascule du plan d'occlusion. D à F. Vues endobuccales montrant la classe II subdivision droite avec occlusion inversée de 12, légère déviation du point interincisif maxillaire vers la droite et fermeture quasi complète de l'espace de 13. G. Vue occlusale du modèle mettant en évidence la mésiorotation de 16 et sa mésioposition ainsi que la fermeture de l'espace de 13. H. Radiographie panoramique révélant l'inclusion de la 13 en position haute et verticale.

## Cas clinique 1

## Ouverture de l'espace nécessaire à la mise en place d'une 13 incluse (suite)



Fig. 7.16

Vues endobuccales montrant l'ouverture de l'espace de 13 avec un ressort comprimé après nivellement de l'arcade.

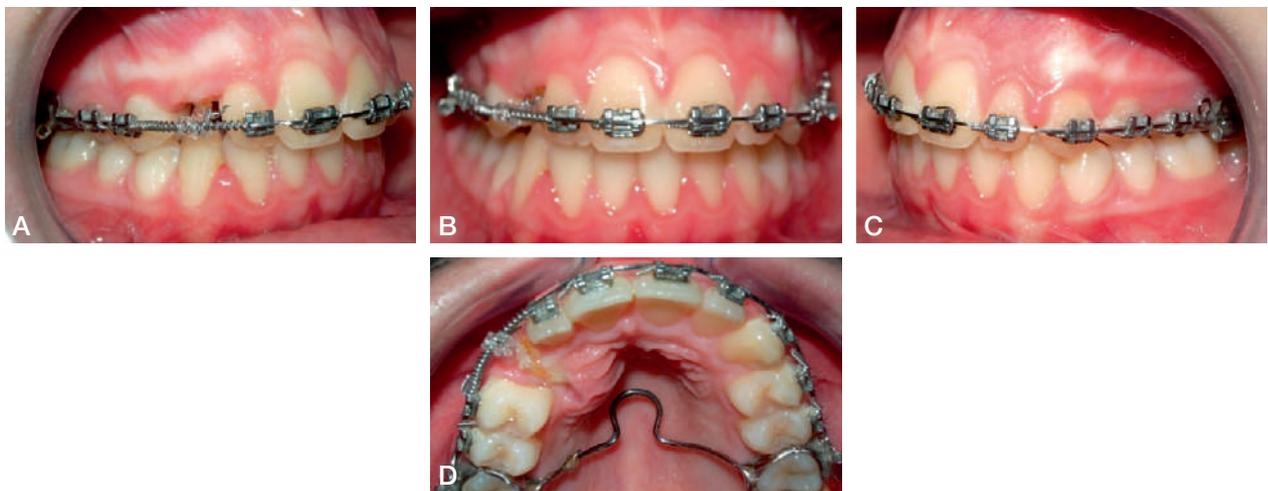


Fig. 7.17

Vues endobuccales montrant la traction de 13 à partir de l'arc vestibulaire après une phase de traction verticale par sectionnel accessoire soudé sur le transpalatin (voir zone de soudure).

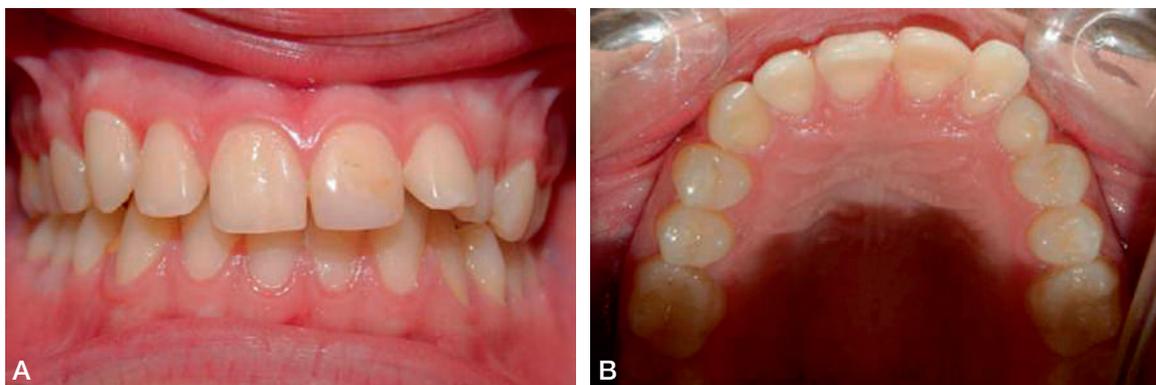


Fig. 7.18

Vues endobuccales d'un jeune patient présentant une inclusion de 23. La dystopie de 22 signe son déplacement sous la pression de 23.

## Ancrage

La mise en place d'une dent incluse sollicite fortement le point d'ancrage de la traction. Un dispositif pouvant résister à la traction doit donc être mis en place. Il dépend de la traction exercée et de l'appareil utilisé.

En technique multi-attache, plusieurs possibilités peuvent être envisagées pour assurer cet ancrage :

- solidarisation de l'arcade maxillaire par un arc acier de forte section ;
- mise en place d'un dispositif d'ancrage sur lequel sera fixé les dispositifs de traction :
  - arc transpalatin (cf. cas clinique 1) ;
  - quad hélix ;
  - quadripode solidarisant les premières molaires et les premières prémolaires.

Afin d'éviter les mouvements parasites, il est aussi possible de tracter à partir de minivis d'ancrage.

## Phase chirurgicale

L'objectif de la phase chirurgicale est de dégager la dent incluse, de fixer un dispositif d'ancrage pour la traction et d'aménager l'environnement parodontal.

Les dispositifs d'ancrage intracoronnaires ou circumcoronnaires (bague, ligature au collet) sont aujourd'hui abandonnés en raison des lésions dentaires et parodontales qu'ils génèrent. Le collage des dispositifs d'ancrage est désormais systématique, sa fiabilité a été améliorée par l'utilisation de colles hydrophiles et des CVIMAR.

L'abord peut être en technique fermée, sans lambeau, ce qui assure une meilleure cicatrisation et une plus grande facilité s'il faut réintervenir, par contre, le collage est plus difficile et la traction se fait à l'aveugle.

L'abord peut être en technique ouverte, avec un lambeau mucopériosté permettant de voir la dent, faciliter le collage et augmenter la gencive attachée.

Pour assurer une bonne intégration et une stabilité de la dent tractée, il est nécessaire d'aménager le futur parodonte pour qu'il soit épais et kératinisé.

Cette technique nécessite une prise en charge multidisciplinaire associant un orthodontiste et un chirurgien.

### *Canine maxillaire incluse en position vestibulaire*

Selon Korbendau et Guyomard [11], une canine en position vestibulaire manque souvent de gencive kératinisée pour faire son éruption, cette situation conduit à une perte de support parodontal à l'origine d'une récession gingivale (figures 7.19 et 7.20).



**Fig. 7.19**

Évolution spontanée de 13 et 23 en position haute dans la muqueuse alvéolaire.



**Fig. 7.20**

Insuffisance de gencive kératinisée au niveau de la 13 mise en place par traction chirurgico-orthodontique.

Le parodonte de 13 est fragile et on note une situation haute du feston gingival par rapport aux dents adjacentes.

Afin de pallier cet inconvénient, la chirurgie muco-gingivale est souvent nécessaire pendant le temps de collage pour créer un bandeau kératinisé protégeant le parodonte lors de la traction.

### **Inclusion en position haute**

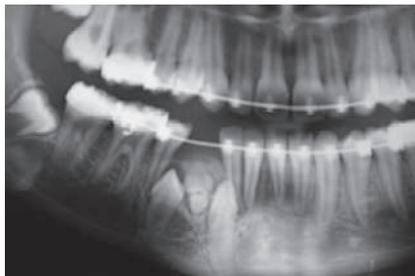
Un lambeau mucopériosté intrasulculaire avec décharge mésiale permet d'accéder à la dent incluse en respectant le parodonte. Après collage de l'attache, le lambeau est remplacé à sa position initiale (encadré 7.1).

### **Inclusion en position intermédiaire : lambeau de translation latéral et apical**

Pour éviter une évolution dans la muqueuse alvéolaire lors de la traction, un lambeau d'épaisseur partielle, prélevé en regard de la dent lactéale ou de la zone édentée, est positionné au collet de la dent incluse après son dégagement pour amener de la gencive kératinisée dans cette zone. Le lambeau a un double rôle. Il permet :

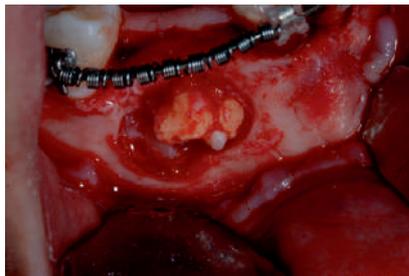
## ENCADRÉ 7.1 Désinclusion chirurgicale d'une canine et d'une prémolaire mandibulaires incluses en situation apicale

Chirurgie réalisée par le Dr Leric



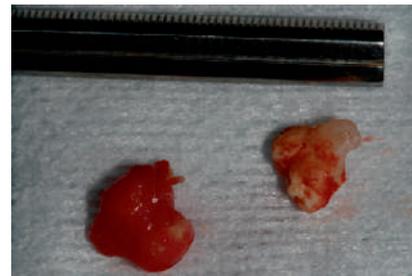
**Fig. 7.21**

Radiographie montrant l'inclusion de 43 et 44 en relation avec la présence d'un odontome composé.



**Fig. 7.22**

Lambeau à double décharge mucopériosté.



**Fig. 7.23**

Avulsion de l'odontome composé.



**Fig. 7.24**

Dégagement des dents incluses et collage des chaînettes élastomériques avec respect de la corticale vestibulaire.

Noter le passage de la chaînette au travers de l'alvéole de l'odontome pour tracter la canine dans cette zone centrale entre les deux corticales.



**Fig. 7.25**

Suture du lambeau à sa position initiale.

- le dégageage de la dent incluse et le collage d'un dispositif de traction (bouton ou composite) ;
- par translation, d'amener de la gencive kératinisée afin d'assurer le parodonte marginal de la dent incluse (encadré 7.2).

### Inclusion en position basse : lambeau déplacé apicalement

Cette technique permet d'apporter, au niveau de la canine, de la gencive kératinisée prélevée au niveau de la crête alvéolaire (figure 7.31).

Technique chirurgicale :

- réalisation de deux incisions verticales de part et d'autre de la dent incluse délimitant la largeur du lambeau qui sera déplacé ;
- incision horizontale crestale, permettant de récupérer la gencive kératinisée. Elle peut être déportée en palatin en cas d'insuffisance de gencive kératinisée en vestibulaire ;

- élévation d'un lambeau d'épaisseur partielle prolongé dans le fond du vestibule pour obtenir de la laxité ;
- déplacement apical et suture au collet de la dent après collage du dispositif de traction qui facilitera la stabilité du lambeau.

### Canine en position palatine (encadré 7.3) [9]

C'est le cas le plus fréquent. Selon le degré de rétention (sous-muqueuse, en désinclusion, ou plus profondément incluse), une résection osseuse peut être nécessaire.

Technique chirurgicale :

- l'abord se fait par un lambeau intrasulculaire en épaisseur totale selon le tracé de Maurel qui s'étend de la première prémolaire homolatérale jusqu'à la face distale de l'incisive latérale controlatérale passant au centre de la crête au niveau de la zone édentée (figure 7.33) ;

## ENCADRÉ 7.2 Lambeau de translation latéral et apical



Fig. 7.26

Situation initiale : canine incluse vestibulaire en situation intermédiaire.

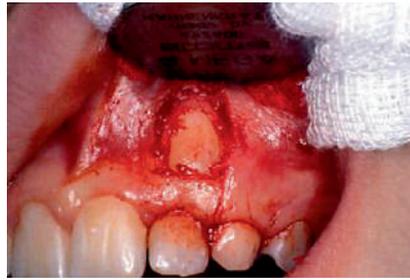


Fig. 7.27

Dégagement de la face vestibulaire de la dent incluse à l'aide de trois incisions formant un triangle sur la face vestibulaire. Élimination de cette gencive.

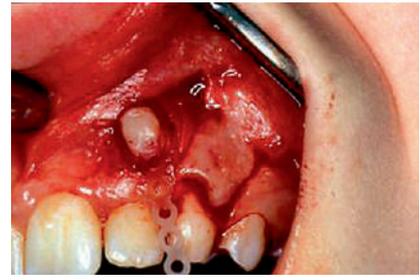


Fig. 7.28

Prélèvement du lambeau translaté en épaisseur partielle à l'aide de deux incisions de décharge distale à la dent incluse et d'une incision crestale. Collage du dispositif de traction.



Fig. 7.29

Suture au-dessus de la face vestibulaire à la jonction amélocémentaire du lambeau déplacé latéralement. Le site de prélèvement est protégé par la présence du périoste et du conjonctif laissé en place par le lambeau d'épaisseur partielle.



Fig. 7.30

Cicatrisation à 8 jours montrant l'intégration du lambeau déplacé et la gencive kératinisée cicatricielle sur le site donneur.

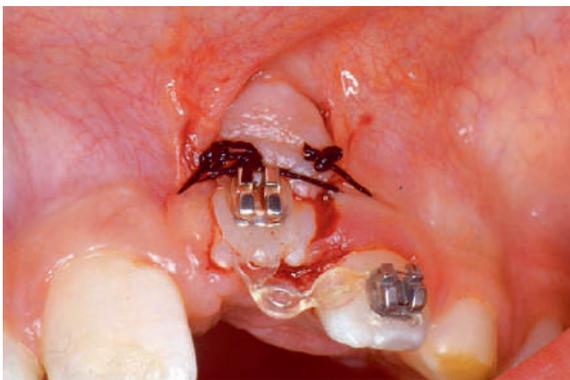


Fig. 7.31

Lambeau déplacé apicalement pour la désinclusion d'une canine vestibulaire en position basse.

- après un décollement des papilles, un lambeau d'épaisseur totale est élevé à l'aide d'un décolleur mousse en respectant, le plus souvent, le foramen incisif (cf. figure 7.33) ;
- la voussure liée à l'inclusion devient facilement repérable. Parfois la dent fenestre l'os donnant un accès direct sur la face palatine recouverte de son sac folliculaire ;
- dans le cas où une ostectomie est réalisée, le fraisage doit rester sur l'émail et ne pas léser la jonction émail-cément, source de résorption radiculaire ;
- le positionnement du dispositif collé (bracket, anneau, chaînette avec composite ou bouton...) dépend de la direction de la traction orthodontique et des possibilités de collage. Sa situation doit pouvoir éviter, lors du déplacement de la dent incluse, le contact de sa face vestibulaire avec les dents adjacentes ;

### ENCADRÉ 7.3 Dégagement chirurgical d'une canine palatine



**Fig. 7.32**  
Situation initiale.



**Fig. 7.33**  
Tracé et décollement du lambeau palatin.



**Fig. 7.34**  
Dispositif d'ancrage collé.  
A. Bouton à coller. B. Dispositif en place.



**Fig. 7.35**  
Repositionnement du lambeau et sutures.

- une chaînette élastomérique ou une ligature métallique est positionnée sur un bouton pour assurer la connexion avec le dispositif orthodontique (figure 7.34) ;
- le lambeau est repositionné et stabilisé par des points séparés ou des sutures suspendues (figure 7.35).

#### Pose de minivis d'ancrage [4]

Bien que dans la majorité des cas l'ancrage soit le plus souvent assuré par l'arcade dentaire, les minivis sont susceptibles d'assurer désormais un ancrage orthodontique intéressant, évitant les risques de déplacements parasites de l'arcade en raison de la résistance de la dent incluse.

Elles sont rapides et simples à installer, ont une mise en charge immédiate, résistent aux forces orthodontiques et évitent les effets parasites sur les dents. Elles sont en alliage de titane Ti16V4 qui leur assure une bonne biocompatibilité tout en évitant l'ostéo-intégration qui compliquerait leur dépose en fin de traitement. La mise en charge est immédiate et se fait de manière progressive afin de ne pas perdre précocement l'ancrage.

Elles seront autotaraudantes ou autoforantes.

Le choix de site de placement dépendra de la direction et du type de force nécessaire.

Après un repérage radiologique des racines dentaires et des structures anatomiques à respecter, les minivis seront posées dans les secteurs édentés, ou bien entre les racines (un espace de 1,5 mm minimum est indispensable) en vestibulaire ou en palatin.

#### Protocole chirurgical

- La pose est effectuée sous anesthésie locale.
- Pour les minivis autotaraudantes, une incision courte suivie d'un forage sera nécessaire.
- Pour les minivis autoforantes, aucune incision ni forage n'est utile.
- Elles doivent être mises en place dans de la gencive attachée. En effet, la mise en place dans de la gencive libre entraîne des contraintes supplémentaires sur l'ancrage dues aux mouvements de la gencive pouvant conduire à une perte précoce de la minivis.
- Une angulation d'environ 40° permet d'augmenter l'ancrage cortical et la stabilité primaire.

- Un contrôle de la stabilité primaire et une radiographie postopératoire confirment l'axe d'insertion et le respect des structures voisines.

### Mise en fonction

Dans le cadre de la traction des dents incluses, elles sont le plus souvent utilisées en ancrage direct, le dispositif de traction étant relié directement à la (ou aux) minivis (figure 7.36). Cet ancrage peut être associé ou non à un ancrage sur l'arcade dentaire.



Fig. 7.36

Traction d'une canine incluse à partir d'un sectionnel placé sur deux minivis (cas du Dr Darque).

## Phase orthodontique de traction

Bien que dans certains cas la traction puisse être exercée à partir d'un appareil amovible, l'utilisation d'un appareil fixe multi-attache complet ou partiel est recommandée car il assure un bien meilleur contrôle de la traction et des effets parasites.

La traction exercée doit être légère et continue, de l'ordre de 50 g [4-13]. Pour Chambas [13], elle permet de réactiver le potentiel évolutif de la dent et constitue plus un guidage qu'une véritable traction.

Le dispositif de traction doit donc être élastique. Plusieurs dispositifs peuvent être utilisés :

- chaînette élastomérique ;
- élastiques ;
- ressort ;
- ressort sectionnel en fil TMA ou acier soudé sur les dispositifs d'ancrage (figure 7.37) ;
- arc souple surligaturé sur l'arc principal de stabilisation ;
- arc à mémoire de forme ou superélastique...

L'arcade ou les dents d'ancrage doivent être stabilisées pour éviter les mouvements parasites :



Fig. 7.37

Sectionnel de traction soudé sur un transpalatin.

- bascule du plan d'occlusion vers le haut du côté de la canine incluse ;
- ingression et version des dents adjacentes à la traction.

La direction de traction est primordiale. Idéalement, la dent doit être guidée le plus près possible de sa position normale dans le respect des dents adjacentes et du parodonte. Elle peut être décidée d'après l'imagerie tridimensionnelle pour optimiser le positionnement de l'ancrage sur la dent incluse.

Au cours du traitement, un contrôle régulier de la position de la canine devra être effectué afin d'adapter éventuellement la direction de traction.

En cas de mouvements parasites, ils doivent être corrigés et l'ancrage doit être renforcé avant de poursuivre la traction. Si l'amplitude de ces mouvements est importante malgré l'ancrage, il faut suspecter la présence de zones d'ankylose.

Après irruption de la dent dans la cavité buccale et dès qu'une attache orthodontique conventionnelle peut être placée, la canine est mise en place comme toute dent dystopique.

Les principales particularités rencontrées sont :

- la correction de l'occlusion inversée pour les canines palatines. Elle doit être réalisée précocement avant égression complète de la canine et amorcée si possible pendant la traction ;
- le contrôle du torque pour assurer un positionnement correct de la canine au sein du parodonte, surtout pour les canines vestibulaires, et une orientation de la face palatine compatible avec la fonction occlusale ;
- le dégagement de la canine de l'incisive latérale lorsqu'elle fait son éruption à son niveau, presque en situation de transposition. Il est alors souhaitable de distaler la canine en situation haute dans une zone osseuse plus importante pour éviter les risques parodontaux sur l'incisive latérale (figure 7.38).



**Fig. 7.38**

Distalisation d'une canine sur un sectionnel accessoire pour la dégager de l'incisive latérale (cas du Dr Bazert).



**Fig. 7.39**

Absence de gencive attachée sur la canine après traction chirurgico-orthodontique.

Dans ces deux derniers cas, si l'incisive n'est pas conservable, le remplacement de la dent absente pourra être envisagé soit par fermeture orthodontique, soit par prothèse comme dans les cas d'agénésie (cf. chapitre 8).

## Échecs et complications

Malgré les progrès de l'imagerie, des techniques chirurgicales et des matériaux de collage, la mise en place des dents incluses est parfois soumise à des complications ou des échecs.

Les plus fréquents sont :

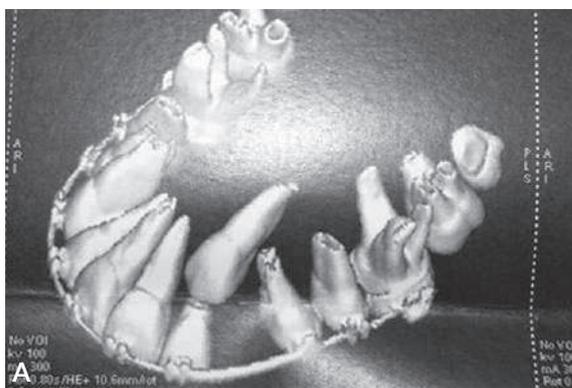
- le décollement du système d'attache sur la canine pouvant nécessiter une réintervention si la canine est encore enfouie ;
- un environnement parodontal non satisfaisant (figure 7.39) nécessitant ultérieurement une chirurgie d'aménagement ;
- la résorption de l'incisive latérale par la canine incluse (figure 7.40), pouvant conduire à sa perte à court, moyen ou long terme ;
- l'impossibilité de la mise en place de la canine plus ou moins ankylosée.

## Conclusion

La mise en place chirurgico-orthodontique des dents incluses aujourd'hui bien codifiée, tant du point de vue chirurgical qu'orthodontique, est la thérapeutique de choix de prise en charge des dents incluses, quelle que soit la dent.

Les progrès technologiques (imagerie, colles, dispositifs d'ancrage, fils, minivis...) ont permis de préciser ses indications, de simplifier sa réalisation et d'améliorer les résultats obtenus.

Le traitement des dents incluses reste cependant un traitement délicat. Chaque cas est unique, et sera abordé de façon pluridisciplinaire pour obtenir un résultat stable, fonctionnel et esthétique.



**Fig. 7.40**

Résorption quasi complète de la racine de l'incisive latérale par la canine incluse.  
A. Examen tomodontométrique : reconstruction 3D. B. Vue endobuccale.

Les traitements sont souvent longs et nécessitent une totale coopération du patient et de ses parents. Ils sont aussi soumis à divers aléas dont les conséquences peuvent être malheureusement importantes.

Le dépistage précoce des risques d'inclusion est donc essentiel tant pour la mise en place d'actions préventives que pour faciliter l'éventuelle traction chirurgico-orthodontique. Il est un gage de succès.

## Références

---

- [1] Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91 : 483-92.
- [2] Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988; 10 : 283-95.
- [3] Katsnelson A, Flick WG, Susarla S, Tartakovsky JV, Miloro M. Use of panoramic X-ray to determine position of impacted maxillary canines. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68, 5 : 996-1000.
- [4] Delsol L, Orti V, Chouvin M, Canal P. Canines et incisives maxillaires incluses : diagnostic et thérapeutique. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Stomatologie*, 23-492-A-11. 2006.
- [5] Garcia R. Canine maxillaire absente : du diagnostic à la thérapeutique. *Rev Orthop Dentofaciale* 2010; 44 : 63-82.
- [6] Lakhdar L, Ismaili Z, Lahlou K, Ennibi O. Désinclusion des dents antérieures retenues : quelle technique choisir ? *Rev Odonto Stomatol* 2008; 37 : 51-8.
- [7] Ferguson JW, Pitt SK. Management of unerupted maxillary canines where no orthodontic treatment is planned ; a survey of UK consultant opinion. *J Orthod* 2004; 31 : 28-33.
- [8] Richardson G, Russel KA. A review of impacted permanent maxillary cuspids-diagnosis and prevention. *J Can Dent Assoc* 2000; 66 : 497-501.
- [9] Baccetti T, Leonardi M, Armi P. A randomized clinical study of two interceptive approaches to palatally displaced canines. *Eur J Orthod* 2008; 30 : 381-5.
- [10] Exbrayat P. Étude prospective de 95 cas consécutifs de désinclusion chirurgico-orthodontique de canines. *J Parodontol Implantol Orale* 2000; 19 : 7-17.
- [11] Korbendau JM, Guyaumard F. Chirurgie parodontale orthodontique. Paris : Cdp ; 1998, 247 p.
- [12] Korbendau JM, Guyaumard F. Chirurgie muco-gingivale chez l'enfant et l'adolescent. Paris : Cdp ; 1992, 212 p.
- [13] Chambas C. Désinclusion et mise en place des dents retenues. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Orthopédie dentofaciale*, 23-492-A-10. 1997.
- [14] Ellouze S, Darque F. Mini-implants : l'orthodontie de demain. Paris : Quintessence internationale ; 2012, 260 p.



# Agénésies dentaires

Marie-José Boileau

## PLAN DU CHAPITRE

Généralités	270
Agénésie de l'incisive latérale	270
Agénésie de la deuxième prémolaire mandibulaire	284
Agénésies multiples	286

Le traitement des agénésies dentaires qui touchent environ 5 % de la population demande au praticien de faire un choix difficile entre une solution de fermeture, principalement orthodontique, et une solution de remplacement de la dent manquante par une prothèse imposant un traitement pluridisciplinaire.

Toute solution n'est qu'un compromis et les critères de choix évoluent en fonction des avancées techniques tant prothétiques qu'orthodontiques.

## Généralités

### Fréquence

Selon Polder *et al.* [1], les agénésies sont plus fréquentes en Australie et en Europe qu'aux États-Unis. Elles touchent davantage les femmes que les hommes (1,37 femme pour 1 homme) et concernent principalement les dents de fin de série :

- les deuxièmes prémolaires mandibulaires (41 % des agénésies dents de sagesse exclues) ;
- les incisives latérales maxillaires (22,9 %) ;
- les deuxièmes prémolaires maxillaires (21,2 %).

Les agénésies peuvent être uni- ou bilatérales.

À la différence des autres agénésies, celle de l'incisive latérale est le plus souvent bilatérale.

Dans la majorité des cas (83 %), l'agénésie concerne une ou deux dents, mais certains patients présentent des agénésies multiples qui, dans 2,6 % des cas d'agénésie, touchent six dents ou plus.

### Étiologies

Les agénésies sont liées le plus souvent à des facteurs génétiques à fort degré de pénétrance. Des mutations des gènes MSX1 et PAX9 ont été mises en évidence dans certains cas [2]. Cependant, le plus souvent, il n'y a pas d'étiologie précise mais peut-être une conjonction de plusieurs facteurs prédisposants (facteurs génétiques, anomalies de développement, troubles endocriniens, pathologies, traumatismes) [1].

### Anomalies associées

Les agénésies sont associées parfois à :

- des inclusions canines, par perte du guidage par l'incisive latérale ;
- des retards de développement surtout dans les cas d'agénésies multiples ;

- des anomalies morphologiques des autres dents (microdontie) ou de la dent controlatérale (dent riziforme ou naine) ;
- des anomalies de structure.

Les agénésies multiples peuvent être associées à diverses anomalies génétiques qu'elles doivent faire rechercher.

## Agénésie de l'incisive latérale

C'est l'agénésie qui pose le problème le plus délicat en raison de la situation de l'incisive latérale dans l'arcade et de son rôle fonctionnel et esthétique.

### Critères de choix

Le praticien doit choisir entre :

- une **solution dite de substitution par fermeture de l'espace d'agénésie**, la canine jouant alors le rôle d'incisive latérale et la première prémolaire celui de canine ;
- une **solution de remplacement par un élément prothétique**. La reconstruction prothétique est réalisée par une couronne implantoportée, un bridge collé, exceptionnellement un bridge conventionnel ou un bridge cantilever [3]. Plusieurs facteurs interviennent dans ce choix. Ils concernent :
  - le patient ;
  - le contexte esthétique lié à la dysmorphose et la malocclusion associée ;
  - la morphologie de la canine ;
  - le caractère symétrique ou non de l'agénésie.

### Facteurs généraux concernant le patient

Ce sont principalement son âge et sa motivation.

#### Âge

**Chez le jeune enfant**, lorsque l'agénésie est dépistée précocement, la décision thérapeutique définitive ne peut être confirmée avant l'évolution de la canine pour évaluer sa morphologie et son aspect, même si les anomalies associées font présager d'une attitude thérapeutique. Une thérapeutique d'accompagnement peut être mise en œuvre (*cf.* plus loin thérapeutique précoce).

**Chez l'adolescent**, ouverture et fermeture de l'espace d'agénésie sont possibles, la décision dépend principalement des autres critères mais doit, dans le cas d'une solution de remplacement, intégrer :

- la nécessaire temporisation avant la réalisation de la prothèse définitive. Cette période d'attente peut soulever :
  - des problèmes techniques de gestion de la contention,
  - des problèmes psychologiques pour l'adolescent qui doit passer parfois plusieurs années avec une solution

prothétique transitoire, toujours moins fiable et moins esthétique ;

- le vieillissement de la prothèse et des dents adjacentes, avec en particulier le risque d'une croissance alvéolaire tardive ;
- la réfection quasi inéluctable de la prothèse au cours de la vie.

**Chez l'adulte**, la prothèse peut être réalisée immédiatement, ce critère étant plutôt favorable à l'ouverture.

### Motivation

C'est un élément à prendre en compte dans la décision thérapeutique, les deux solutions sollicitant la motivation du patient mais de manière différente.

**La solution par substitution** nécessite le plus souvent un traitement orthodontique plus long mais elle est définitive dès la fin de l'adolescence [4, 5]. L'esthétique de fin de traitement peut être moins satisfaisante dans certains cas mais ne se dégrade pas avec le temps. Cette solution est, de plus, moins onéreuse.

**La solution de remplacement** fait appel à une équipe pluridisciplinaire. Le traitement orthodontique peut être plus court mais le traitement global, plus compliqué à gérer en raison de la phase prothétique et de ses impératifs, est plus long, l'attente avant la prothèse définitive pouvant, chez l'adolescent, s'étendre sur plusieurs années. Le résultat esthétique dépend de la qualité de la reconstruction prothétique et tend à se dégrader avec le temps (vieillesse différentiel entre la prothèse et les dents adjacentes). C'est une solution plus onéreuse et plus mutilante pour le système dentaire.

### Esthétique faciale, dysmorphose et malocclusion associées

Ce sont aujourd'hui les principaux critères de choix.

#### Cas favorables à la solution de remplacement

Ce sont principalement les cas où la solution de substitution doit être évitée car :

- **la rétraction incisive qu'elle entraîne est contre-indiquée en raison de :**

– ses conséquences sur l'esthétique du profil. Ce sont principalement :

- les cas de classe III squelettique (figure 8.1) car il faut maintenir un volume maxillaire suffisant [5] et préserver la clé incisive quand elle existe,
- les cas de classe II par rétrognathie mandibulaire où il est préférable de maintenir l'espace et de réaliser une correction orthopédique ou chirurgicale du décalage sagittal, afin d'éviter un profil fuyant,



**Fig. 8.1**

Jeune patiente de 16 ans présentant une agénésie des incisives latérales dans un schéma squelettique et occlusal de classe III contre-indiquant une thérapeutique par substitution.

- les sujets hypodivergents chez qui la rétraction incisive, associée à la fermeture d'espace souvent difficile dans ce contexte musculaire, potentialise l'effet négatif de la croissance sur le profil,
- les patients présentant un nez long ou un angle nasolabial ouvert ;
- ses conséquences occlusales : ce sont en particulier les occlusions incisives en bout à bout où la rétraction incisive peut conduire à la perte du guide antérieur (figure 8.2) ;
- ses conséquences articulaires : en cas de dysfonction de l'ATM, la fermeture des espaces d'agénésie peut contribuer au verrouillage de la mandibule ;
- **la place disponible sur l'arcade est importante.** Ceci concerne :
  - les dysharmonies dentomaxillaires avec microdontie et diastèmes, fréquentes en cas d'agénésie,



**Fig. 8.2**

Occlusion en bout à bout incisif : la fermeture des espaces d'agénésie entraînerait une occlusion inversée incisive.

- l'absence d'une autre dent sur le même secteur d'arcade (deuxième prémolaire agénésique, première molaire extraite, agénésies multiples),
- les traitements nécessitant une expansion maxillaire qui augmente le périmètre d'arcade déjà suffisant.

Dans ces cas, la fermeture d'espace est difficile et les risques de rétraction excessive des incisives sont majorés.

### Cas favorables à la solution de substitution

Ce sont tous les cas qui nécessitent des extractions ou une rétraction incisive :

- dysharmonies dentomaxillaires par excès ;
- biproalvéolies ;
- classes II squelettiques par prognathie maxillaire ;
- profils convexes, avec un angle nasolabial fermé ;
- hyperdivergences mandibulaires ;
- déviations importantes du milieu maxillaire, en cas d'agénésie unilatérale. Pour Philip-Alliez *et al.* [5], elles peuvent nécessiter l'extraction de l'incisive controlatérale surtout si elle est de morphologie anormale, conduisant alors plutôt à un traitement de substitution.

### Aspect de la canine

Classiquement, les canines de teinte trop saturée et trop foncée, et celles dont la forme se prête mal à la transformation (canines globuleuses, triangulaires ou dont la face vestibulaire est très convexe) sont des contre-indications aux thérapeutiques de substitution (figure 8.3).

Cependant, les progrès des techniques de blanchiment et des facettes esthétiques permettent désormais d'obtenir un résultat très satisfaisant même dans ces cas difficiles.



Fig. 8.3

Morphologie de la canine défavorable à une coronoplastie par soustraction. Une facette esthétique semble préférable.

### Symétrie ou non de l'agénésie

Dans les cas d'agénésie unilatérale, la substitution unilatérale est rarement souhaitable car la présence de l'incisive controlatérale souligne la différence de morphologie entre la canine substituée et une véritable incisive. La réalisation d'une facette peut alors s'avérer nécessaire. Par ailleurs, ce type de traitement peut, dans certains cas, entraîner une déviation du point interincisif maxillaire.

Le traitement par substitution est choisi le plus souvent lorsque la nécessité d'extractions complémentaires permet de symétriser l'arcade et le sourire en extrayant l'incisive latérale présente.

### Thérapeutique précoce

Lorsque l'agénésie de l'incisive latérale est diagnostiquée précocement, il est souhaitable, quelle que soit la solution thérapeutique retenue à long terme, de faire évoluer la canine en position d'incisive latérale en pratiquant l'avulsion de l'incisive temporaire (figure 8.4).

En cas de substitution, la canine évolue alors à sa place définitive minimisant les déplacements orthodontiques nécessaires. En cas de remplacement prothétique, la canine maintient de l'os dans la région du futur implant et son déplacement distal ultérieur créera un volume osseux suffisant.

### Solution de substitution : fermeture de l'espace d'agénésie

#### Avantages et inconvénients

Cette solution présente, comme nous l'avons vu, plusieurs avantages :

- elle assure la compensation définitive de l'agénésie dès l'adolescence [4] uniquement par un traitement d'orthodontie ;
- elle est relativement économe en tissu dentaire (simple coronoplastie le plus souvent) ;
- elle évite la prothèse, excepté quand la morphologie de la canine impose la réalisation d'une facette ;
- elle donne pleine satisfaction au patient sur le plan esthétique : en effet Robertsson et Mohlin [6] ont montré que 93 % des patients étaient satisfaits du résultat esthétique en cas de substitution contre seulement 65 % en présence de prothèse de remplacement. Cependant l'étude relativement ancienne n'inclut pas les restaurations implanto-portées ;
- son coût est moins élevé.

Cependant, on peut lui reprocher les modifications esthétiques et occlusales qu'elle génère :

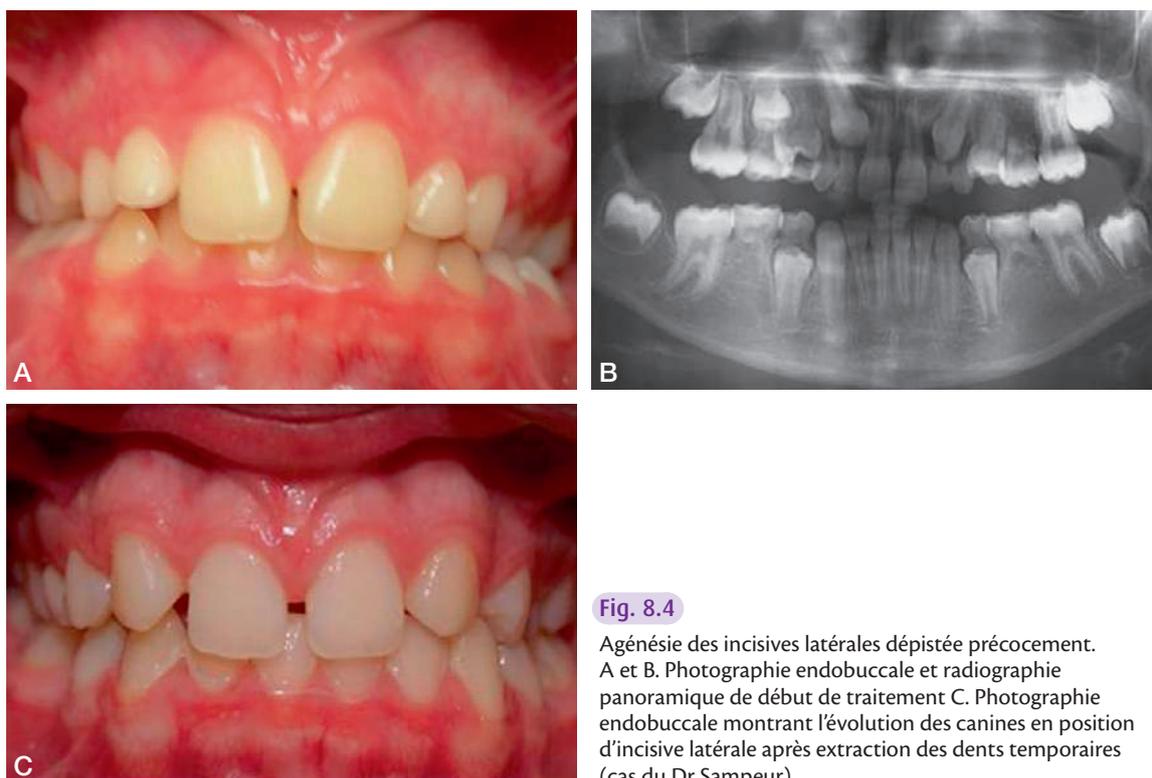


Fig. 8.4

Agénésie des incisives latérales dépistée précocement. A et B. Photographie endobuccale et radiographie panoramique de début de traitement C. Photographie endobuccale montrant l'évolution des canines en position d'incisive latérale après extraction des dents temporaires (cas du Dr Sampeur).

- sur le plan esthétique :
  - conséquences de la rétraction incisive sur le profil et l'angle nasolabial dans certaines indications limites,
  - perturbation du sourire qui perd un peu de son amplitude antérieure,
  - diminution du soutien du sillon nasogénien qui s'affaïsse légèrement en relation avec la mésialisation de la bosse canine ;
- au niveau occlusal :
  - la longueur d'arcade est réduite, diminuant le nombre de contacts occlusaux,
  - l'occlusion dynamique est perturbée par le déplacement mésial de la canine. Une fonction de groupe doit le plus souvent être recherchée en latéralité,
  - la cuspside palatine de la première prémolaire peut induire des interférences occlusales non travaillantes en latéralité et doit, dans de nombreux cas, être meulée,
  - une légère dysharmonie dentodentaire peut apparaître.

### Principes généraux de la gestion du traitement orthodontique de substitution

Le traitement consiste à mésialiser la canine au contact de l'incisive centrale si elle n'a pas fait son éruption dans cette situation.

La fermeture de l'espace résiduel en distal de la canine est assurée par mésialisation du secteur postérieur ou rétraction incisivocanine en fonction du type d'occlusion.

Lorsque la fermeture est réalisée par mésialisation des secteurs latéraux, le renforcement de l'ancrage antérieur ou l'utilisation d'accessoires de traction postéro-antérieure (masque) ou, désormais, de minivis peuvent être nécessaires pour éviter un recul parasite des incisives. L'objectif du traitement et de la transformation des dents substituées est de réduire les conséquences esthétiques et fonctionnelles de ce choix thérapeutique.

L'objectif occlusal de fin de traitement dépend des extractions compensatrices éventuelles à l'arcade mandibulaire :

- **sans extractions à l'arcade mandibulaire**, l'occlusion de fin de traitement est une occlusion de classe II molaire et de classe II canine. La classe II molaire doit donc être équilibrée en respectant les critères déjà évoqués (cf. p. 49) et une protection de groupe doit être établie en latéralité. En effet, une pseudo-protection canine entre la première prémolaire maxillaire et la canine mandibulaire n'est pas souhaitable car elle solliciterait trop la prémolaire [5, 7]. C'est la situation la plus difficile à équilibrer, pouvant nécessiter une équilibration occlusale (cas clinique 1) ;
- **avec extractions de prémolaires à l'arcade mandibulaire**, l'occlusion de fin de traitement est une occlusion en classe I molaire et classe II canine. Les contacts postérieurs de classe I sont rétablis et facilitent l'obtention de la protection de groupe imposée par la classe II canine (cas clinique 2) ;

## Cas clinique 1

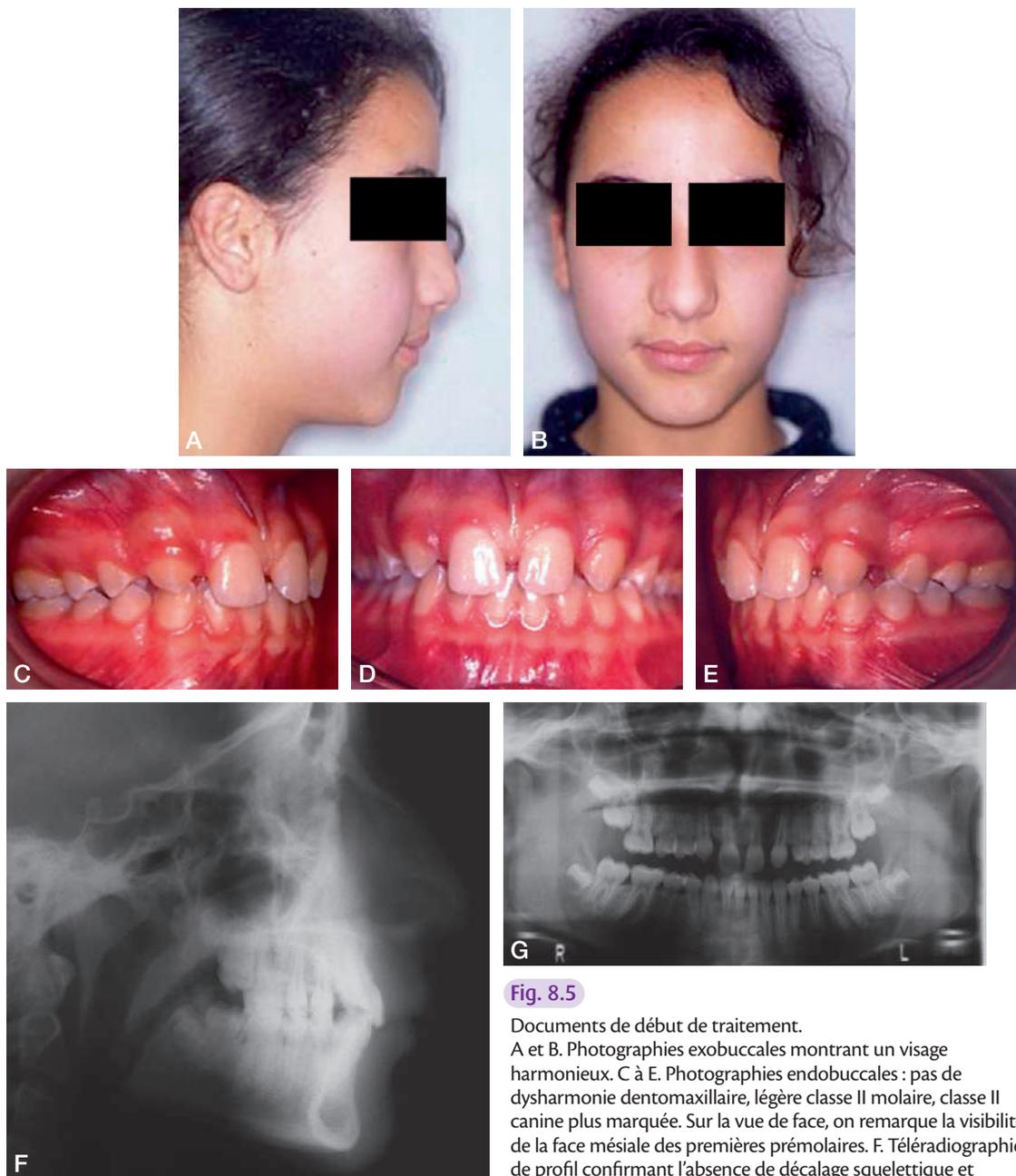
### Traitement d'une agénésie des deux incisives latérales par substitution

#### Cas traité par le Dr Favali

K.B., jeune patiente de 12 ans et 3 mois, présente une agénésie des deux incisives latérales dans un contexte de classe I squelettique mésodivergente. Les incisives sont bien placées et le profil est harmonieux.

Les canines évoluent en situation intermédiaire entre leur place originelle et celle des incisives latérales.

Leur forme est favorable pour la substitution. Il n'y a pas de dysharmonie dentomaxillaire. Le traitement par substitution des deux canines en incisives latérales est conduit sans extractions à l'arcade mandibulaire. L'occlusion terminale est une occlusion de classe II molaire et canine.



**Fig. 8.5**

Documents de début de traitement.

A et B. Photographies exobuccales montrant un visage harmonieux. C à E. Photographies endobuccales : pas de dysharmonie dentomaxillaire, légère classe II molaire, classe II canine plus marquée. Sur la vue de face, on remarque la visibilité de la face mésiale des premières prémolaires. F. Téléradiographie de profil confirmant l'absence de décalage squelettique et d'anomalie verticale. G. Radiographie panoramique confirmant l'agénésie des deux incisives latérales maxillaires.

## Cas clinique 1

## Traitement d'une agénésie des deux incisives latérales par substitution (suite)

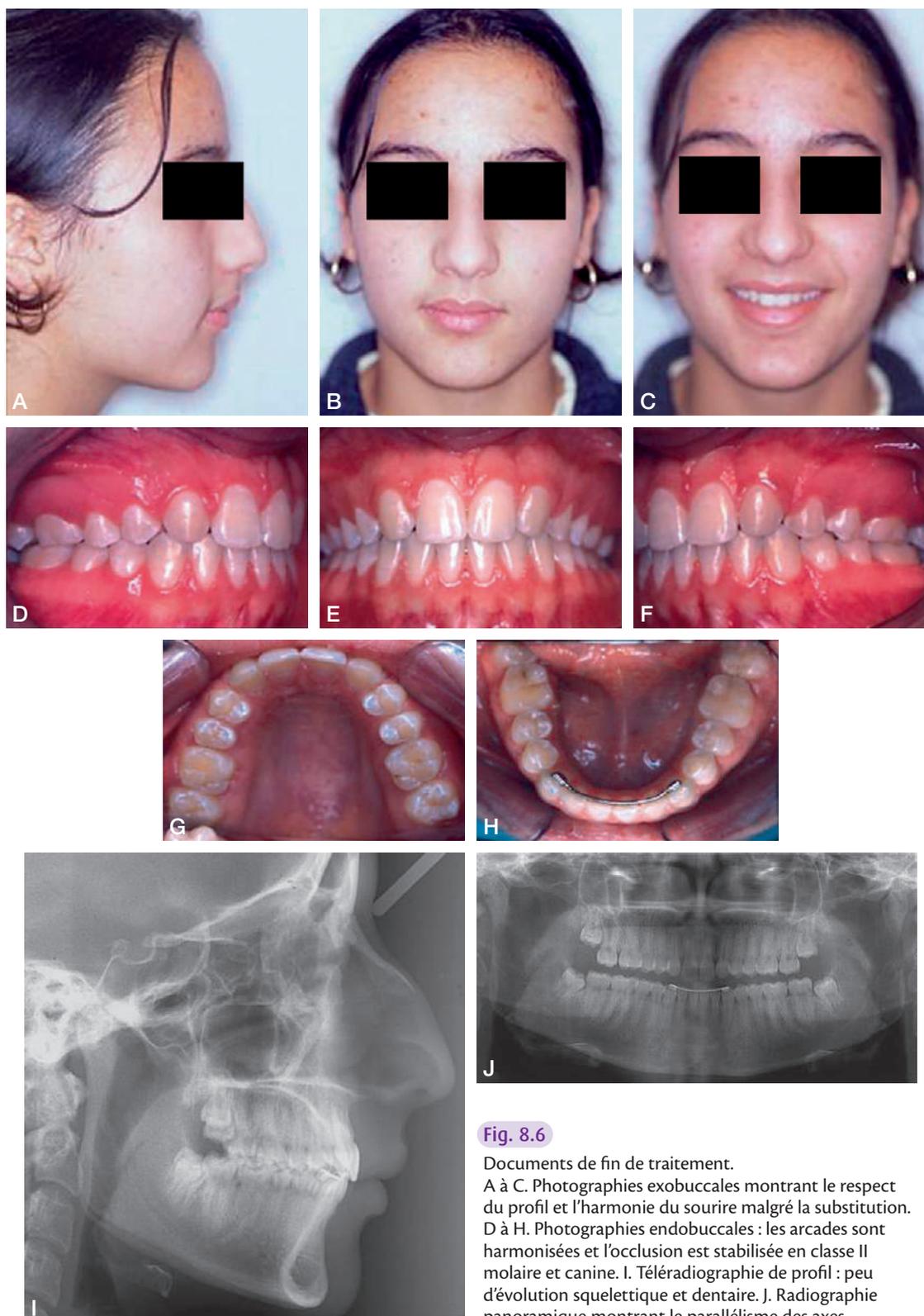


Fig. 8.6

Documents de fin de traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant le respect du profil et l'harmonie du sourire malgré la substitution. D à H. Photographies endobuccales : les arcades sont harmonisées et l'occlusion est stabilisée en classe II molaire et canine. I. Téléradiographie de profil : peu d'évolution squelettique et dentaire. J. Radiographie panoramique montrant le parallélisme des axes.

## Cas clinique 2

### Traitement d'une agénésie d'une incisive latérale par substitution

#### Cas traité par le Dr Pujol

C.C., jeune patient de 11 ans et 8 mois, présente une agénésie de l'incisive latérale maxillaire droite dans un contexte de dysharmonie dentomaxillaire marquée avec de nombreuses dystopies mandibulaires sévères.

La forme est favorable pour la substitution. Devant la nécessité d'extractions à la mandibule, un traitement par substi-

tution est décidé. La première prémolaire controlatérale est extraite.

Bien que la gestion de l'agénésie soit asymétrique, le résultat esthétique est très satisfaisant même avant le meulage de la pointe canine.



**Fig. 8.7**

Documents de début de traitement.

A à D. Photographies endobuccales : dysharmonie dentomaxillaire avec de sévères dystopies mandibulaires et agénésie de 12. E. Téléradiographie de profil montrant une légère classe II squelettique tendance hyperdivergente. F. Radiographie panoramique confirmant l'agénésie de la 12.

## Cas clinique 2

### Traitement d'une agénésie d'une incisive latérale par substitution (suite)



**Fig. 8.8**

Photographies endobuccales de fin de traitement.

De face, on observe une harmonie et une symétrie de la ligne des collets qui contribue à l'esthétique du résultat. Les arcades sont en occlusion de classe II canine et classe I molaire.

- **avec extraction d'une incisive latérale mandibulaire.**

Une classe I canine et molaire est ainsi rétablie assurant une meilleure fonction mandibulaire. Sur le plan occlusal, c'est la meilleure solution, mais ce choix réduit fortement l'arc incisif perturbant l'esthétique du sourire.

Dans tous les cas, la réalisation d'un *set-up* avant traitement est recommandée afin de valider la proposition thérapeutique et déterminer les ajustements nécessaires pour optimiser le résultat esthétique et fonctionnel qui dépend largement de ces finitions.

## Ajustements au niveau de la canine

### *Adaptation de la hauteur des collets*

La hauteur de collage de l'attache orthodontique sur la canine doit permettre de retrouver une position légèrement plus occlusale de son collet par rapport à ceux des deux dents adjacentes (cf. figure 8.8B). Une gingivoplastie peut être nécessaire pour augmenter la hauteur de la face vestibulaire de la première prémolaire et rétablir cette harmonie des collets.

### *Transformation morphologique*

Une coronoplastie est nécessaire pour que la canine ressemble à une incisive latérale et assure une fonction occlusale correcte.

Cette coronoplastie concerne, selon la technique décrite par Tuverson [in 5, 7] :

- **les faces mésiale et distale** : leur meulage diminue le diamètre mésiodistal de la canine et abaisse son point de contact avec l'incisive centrale ;

- **la face palatine** : sa réduction assure un contact généralisé sur les incisives et les canines permettant un guidage correct en propulsion et évite les lésions des incisives mandibulaires [7]. Elle améliore aussi la translucidité du bord libre [5] ;

- **la pointe** : elle est éliminée par meulage pour créer un bord « incisif » légèrement plus gingival que celui de l'incisive centrale, rétablissant ainsi l'esthétique du groupe antérieur tout en évitant les interférences avec la canine mandibulaire lors de la propulsion [5]. L'aspect « incisif » du bord occlusal est achevé en arrondissant l'angle distal et par adjonction de composite au niveau de l'angle mésial. Ceci évite d'égresser exagérément la canine (entraînant une dysharmonie des collets) et réduit l'importance du meulage ;

- **la face vestibulaire** dont la convexité doit être légèrement aplatie.

Ces meulages peuvent être réalisés avant le collage, permettant le collage d'attaches incisives, ou en cours de traitement en fonction des contacts qui s'établissent entre la canine et les dents adjacentes ou antagonistes [7]. Si l'aplatissement de la face vestibulaire n'a pas été réalisé avant le traitement, il le sera après la dépose des attaches.

L'utilisation de vernis peut réduire les risques d'hyperesthésie mais cette coronoplastie doit rester limitée. Dans

les cas défavorables par la forme ou par la teinte de la canine, la réalisation de facettes esthétiques est préférable et permet d'obtenir un résultat esthétique optimal.

### *Inclinaison vestibulolinguale*

Les informations de torque doivent être adaptées à la morphologie de canine en fonction des impératifs occlusaux précédents et des conditions parodontales. Le déplacement de la canine dans une zone alvéolaire hypoplasiée peut entraîner une dysharmonie dentoparodontale avec en particulier une table osseuse vestibulaire fine. L'ajustement du torque est donc important pour limiter dans ces cas les risques parodontaux et assurer un meilleur soutien de la lèvre supérieure.

### **Ajustements au niveau de la première prémolaire**

Les finitions au niveau de la première prémolaire participent également au succès esthétique et fonctionnel des traitements par substitution.

La première prémolaire diffère de la canine en de nombreux points [7] :

- moindre convexité de sa face et de sa racine vestibulaires ;
- hauteur plus réduite de la face vestibulaire ;
- présence de deux racines dans le sens vestibulolingual, de longueur plus réduite ;
- présence d'une cuspside palatine ;
- plus faible inclinaison du versant palatin de sa cuspside vestibulaire ;
- déport distal de sa pointe cuspidienne.

Ces différences et leurs conséquences occlusales peuvent être masquées en adaptant la position de la première prémolaire et en réalisant une coronoplastie.

### *Égression légère de la prémolaire et éventuelle gingivoplastie*

Ce mouvement vertical de la première prémolaire permet d'augmenter la hauteur de sa face vestibulaire pour réduire sa différence avec une canine.

### *Augmentation du torque radiculovestibulaire sur la première prémolaire*

Ce mouvement de torque permet de :

- verticaliser la face vestibulaire de la prémolaire améliorant son apparence esthétique ;
- avancer la racine vestibulaire qui devient plus proéminente compensant partiellement le déficit de la bosse canine ;
- améliorer l'occlusion dynamique en latéralité en rendant le plan palatin de la cuspside vestibulaire plus efficace dans la protection de groupe en latéralité et surtout en évitant ou réduisant les interférences en latéralité non travaillante dues à la cuspside palatine.

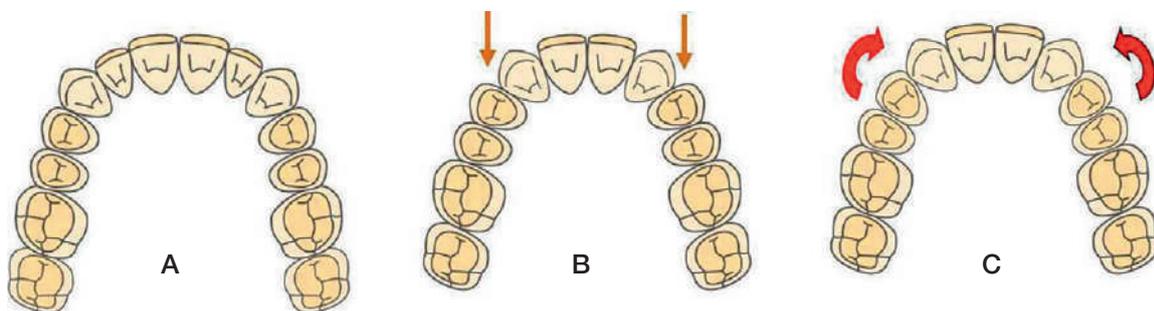
Cependant, ce mouvement de torque est limité par l'environnement osseux et ne doit pas créer de fenestration.

### *Meulage de la cuspside palatine*

Il complète la plupart du temps le mouvement de torque rarement suffisant pour lever les interférences non travaillantes.

### *Rotation mésiopalatine*

Cette rotation de la prémolaire permet d'effacer la visibilité de sa face mésiale après la mésialisation de la canine. Elle contribue à rétablir un point de contact au niveau de la crête marginale (figure 8.9).



**Fig. 8.9**

Intérêt de la rotation mésiopalatine de la première prémolaire.

A. Arcade complète : la canine assure la liaison entre le secteur antérieur et le secteur latéral. B. En cas d'agénésie après mésialisation de la canine, la face mésiale de la première prémolaire est directement visible. C. La rotation mésiopalatine de la prémolaire masque sa face mésiale et rétablit un pont de contact avec la canine au niveau du tiers vestibulaire.

En effet, la canine constitue la pierre angulaire de l'arcade et participe normalement au secteur antérieur et au secteur postérieur. Après sa mésialisation, elle ne peut plus réaliser cette transition et expose la face mésiale de la première prémolaire.

## Résultat et stabilité du traitement orthodontique de substitution

La récurrence peut exister sous la forme d'une réouverture légère de l'espace d'agénésie. Une contention collée maxillaire peut être recommandée. Cependant Robertsson et Mohlin [6] constatent une bonne stabilité de ce critère.

Les patients dans cette étude sont satisfaits de l'apparence de leurs dents dans 93 % des cas traités par substitution. La principale critique formulée concerne la teinte de la canine jugée trop jaune par rapport à l'incisive centrale. Les techniques actuelles de blanchiment peuvent améliorer ce défaut.

## Solution de remplacement : ouverture ou maintien de l'espace d'agénésie

### Avantages et indications

Les principales indications de ce type de traitement ont été rapportées dans les critères de choix.

Cette solution présente l'avantage de rétablir la continuité de l'arcade [4] et sa symétrie. Elle restaure un arc incisivo-canine plus large et plus conforme à une denture naturelle complète et évite de plus les effets de la rétraction incisive sur le profil.

Cependant c'est une solution délicate à mettre en œuvre, qui nécessite l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire et dont le résultat esthétique est très dépendant de la qualité de la prothèse réalisée et de son intégration dans l'environnement dentoparodontal. Elle est aussi plus onéreuse pour le patient.

### Différentes solutions prothétiques

On recherchera toujours la solution la moins mutilante pour le système dentaire du patient tout en respectant les objectifs esthétiques et fonctionnels [8].

Ainsi, les **bridges conventionnels**, trop mutilants, sont réservés aujourd'hui aux patients présentant des atteintes carieuses ou traumatiques des incisives centrales et des canines. Kokich Jr *et al.* [9] présentent un cas exception-

nel de **bridges cantilever** sur des canines imposés par des inclinaisons axiales des incisives trop défavorables.

Les reconstitutions prothétiques recommandées sont donc les **couronnes unitaires implantoportées** ou les **bridges collés**.

### Solution implantaire

Elle assure un total respect de l'intégrité dentaire et présente des taux de succès très importants, supérieurs à 95 % selon les études [in 4]. Elle ne fait pas courir de risque à long terme aux dents adjacentes comme l'a démontré Priest [in 4].

Elle nécessite par contre plusieurs étapes. La restauration esthétique et fonctionnelle prend davantage de temps et surtout, la gestion ou l'aménagement du site implantaire au cours du traitement orthodontique ou avant la pose de l'implant est délicate. Enfin, le volume osseux ne permet pas toujours de la mettre en œuvre.

Chez l'adolescent, il est essentiel d'attendre la fin de la croissance pour poser l'implant ce qui impose une phase de contention transitoire longue, parfois difficile à gérer.

### Solution de remplacement grâce à un bridge collé

Elle restaure plus rapidement la fonction occlusale et l'esthétique du patient et peut être mise en œuvre plus précocement que la solution implantaire.

Elle est relativement économe des tissus dentaires mais nécessite toujours une préparation pelliculaire pour assurer la rétention à long terme.

Les taux de succès varient selon les études et les techniques de préparation et de collage. Ainsi, Samama *et al.* [4] rapportent les résultats de Creugers montrant un taux de survie à 7 ans de 78 % avec des bridges collés sans préparation et ceux de Brabant obtenant un taux de succès satisfaisant à 10 ans de 99,2 % avec des bridges avec préparation amélaire collés par de la résine 4-meta (Super-Bond®).

L'armature métallique du bridge peut donner des reflets grisâtres à travers la transparence des tissus dentaires. Cependant, les nouveaux matériaux et les colles récentes ont diminué cet inconvénient.

Cette solution est plutôt contre-indiquée en cas de supraclusion et surtout de bruxisme [5].

### Gestion du traitement orthodontique et prothétique (cas clinique 3)

Ce type de solutions soulève, surtout dans le cas d'une restauration implantoportée, plusieurs problèmes qui doivent être résolus conjointement au sein de l'équipe pluridisciplinaire.

### Cas clinique 3

## Traitement d'une agénésie bilatérale d'incisives latérales maxillaires

### Cas traité par le Dr Favali

D.D. est un jeune patient de 14 ans présentant une agénésie de 12 et 22 dans un contexte de classe I squelettique et occlusale avec un profil plat tendant à devenir concave.

L'arcade mandibulaire ne présente pas d'encombrement et est parfaitement alignée. Les espaces à l'arcade maxillaire sont

importants, situés entre les incisives centrales et les canines et entre les canines et les premières prémolaires.

Il est donc décidé d'ouvrir l'espace nécessaire pour mettre deux implants en place de 12 et 22.



**Fig. 8.10**

Documents de début de traitement.

A à C. Photographies exobuccales montrant le profil plat, l'insuffisance de développement du maxillaire et le sourire disgracieux à cause des édentements antérieurs. D à H. Photographies endobuccales : occlusion de classe I, arcade mandibulaire parfaite et espaces liés à l'agénésie des incisives latérales.

### Cas clinique 3

## Traitement d'une agénésie bilatérale d'incisives latérales maxillaires (suite)



**Fig. 8.11**

Documents de fin de traitement.

A à C. Photographies exobuccales : absence de modifications majeures du profil et harmonisation du sourire. D à H. Photographies endobuccales : symétrisation de l'arcade maxillaire et ouverture de l'espace nécessaire pour la prothèse. I. Photographie endobuccale avec la plaque de contention en place.

## Moment de la réalisation prothétique et âge du traitement orthodontique

Cette double interrogation concerne essentiellement les restaurations implantoportées.

### Mise en place de l'implant

En période de croissance résiduelle, l'implant agit comme une dent ankylosée et perturbe la croissance alvéolaire des dents adjacentes. Lorsque cette croissance se poursuit, l'implant restant stable la restauration implantoportée paraît en infraclusion par rapport aux dents adjacentes [4] et un décalage vertical apparaît au niveau des collets.

Même si, comme le soulignent Barthelemi et Russe [10], ce phénomène est moins apparent et moins préjudiciable sur les incisives latérales que sur les incisives centrales, car les dents homologues ne sont pas contiguës, il est nécessaire d'attendre la fin de la croissance pour placer l'implant. Les âges moyens avancés sont de 16 à 17 ans pour les filles et 20 à 21 ans pour les garçons [8], mais les variations individuelles sont importantes. Il est donc préférable, surtout chez les sujets présentant une direction de croissance verticale, de contrôler l'absence de croissance verticale (distance Na-Me constante) entre deux téléradiographies de profil espacées de 6 mois à 1 an comme le préconise Kokich [11]. Certains remaniements mineurs ont même été constatés chez les jeunes adultes [12].

### Âge du traitement d'orthodontie

La thérapeutique précoce ou parfois son évolution naturelle ont conduit la canine au contact de l'incisive centrale ou à son voisinage proche. C'est la meilleure situation pour le projet implantaire futur. Le déplacement de la canine par étirement ligamentaire crée de l'os en mésial de cette dent, développant ainsi le site implantaire.

Le traitement orthodontique consiste donc à ouvrir l'espace de l'incisive agénésique en distalant la canine et en rapprochant les incisives centrales si elles se sont écartées. Le plus souvent, le recul des canines nécessite de distaler ou de maintenir les prémolaires et molaires en classe I.

Cette ouverture orthodontique peut être pratiquée [5] :

- **précocement** à l'âge orthodontique habituel, en denture permanente. Cette solution nécessite cependant une contention de longue durée de l'espace créé avant la mise en place de l'implant. Pour certains auteurs, la crête osseuse s'affine pendant le traitement et cette période d'attente peut à terme contre-indiquer la pose de l'implant ou nécessiter une greffe osseuse. Beyer *et al.* [13] constatent ainsi une réduction significative de la crête

alvéolaire en terme de surface disponible pour l'implant entre le début du traitement orthodontique et la pose de l'implant. Cependant Kokich a montré que lorsque de l'os a été créé par le déplacement de la canine, la diminution d'épaisseur de la crête alvéolaire en 4 ans est négligeable (1 % contre 34 % en cas d'extraction). Il préconise l'extraction de la canine temporaire juste avant le déplacement distal de la canine permanente pour éviter la résorption osseuse ;

- **à l'âge implantaire** : cette option permet de supprimer la période d'attente de la fin de la croissance mais repousse le traitement orthodontique dans une période où il peut être mal accepté par le patient.

Dans tous les cas et comme le préconisent Beyer *et al.* [13], il semble souhaitable d'attendre au moins l'âge de 13 ans pour commencer le traitement.

### Quantité d'espace nécessaire pour la reconstitution prothétique

Dans le cas d'un implant, cette dimension est importante car elle conditionne la formation de la papille gingivale. L'espace doit être suffisant aux niveaux coronaire et radiculaire.

Les reconstitutions par bridges collés permettent une certaine adaptation mais l'incisive doit s'intégrer avec les dents naturelles.

### Détermination de l'espace nécessaire au niveau coronaire

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées [9, 12] :

- adopter les dimensions de la dent controlatérale si elle existe et si elle est de morphologie normale ;
- respecter la règle d'or fondée sur l'harmonie des dimensions des trois dents antérieures vues de face : chaque dent doit être 61,8 % plus large que la dent distale. L'incisive latérale doit alors mesurer les deux tiers du diamètre mésiodistal de l'incisive centrale (6 mm par exemple quand l'incisive centrale mesure 9 mm) ;
- calculer le diamètre mésiodistal grâce à l'indice de Bolton.

Kokich [8, 11] recommande la réalisation d'un *set-up* rétablissant une intercuspidation correcte sur les secteurs latéraux et une quantité convenable de surplomb et de recouvrement. Lorsque l'espace disponible est insuffisant pour la mise en place d'un implant, il préconise de réaliser un *stripping*.

L'espace nécessaire pour la pose d'un implant correspond au diamètre de l'implant augmenté d'au moins 1 mm de part et d'autre (voire 1,25 mm pour certains auteurs) pour faciliter le développement normal de la papille. Il est donc de l'ordre de 6 à 7 mm en fonction du diamètre de l'implant.

### Espace au niveau des racines

Le traitement orthodontique doit assurer une certaine divergence des racines de l'incisive centrale et de la canine pour permettre le positionnement de l'implant sans risque radiculaire.

**Au cours du traitement**, l'orthodontiste doit ajuster les informations des deuxième et troisième ordres sur ces deux dents pour obtenir cette divergence. À ce niveau, la courbure de l'arcade crée des interférences entre ces deux types d'informations. Ces mouvements sont difficiles à obtenir et peuvent demander plusieurs mois.

Le contrôle de l'espace inter-radiculaire nécessaire doit être effectué sur les radiographies rétro-alvéolaires, la radiographie panoramique induisant un agrandissement trop important [14].

**Pendant la période de contention avant la pose de l'implant**, il est indispensable que cet espace soit maintenu. Olsen et Kokich [14] ont constaté que cet espace tend à se réduire lorsque la contention est assurée par un appareil amovible. Onze pour cent environ des patients suivis n'avaient plus l'espace inter-radiculaire nécessaire à la pose de l'implant. Tous les patients présentant ces déplacements radiculaires avaient eu une contention par *retainer* amovible. Lorsque la contention est assurée par bridge collé ou dispositif fixe, ce phénomène n'est pas observé. Cette diminution peut être attribuée à deux mécanismes :

- les dents tendent en l'absence de contention à se rapprocher, le pontique les écarte au niveau coronaire lorsque l'appareil est porté, mais les racines se rapprochent ;
- la croissance faciale verticale résiduelle s'accompagne d'une éruption compensatrice.

### Contention pendant la période d'attente de la pose d'implant

Le critère précédent justifie la pose d'un dispositif collé chez les sujets jeunes, dont la croissance verticale n'est pas achevée et qui devront attendre plusieurs années la pose de l'implant.

Un bridge collé sans préparation remplit parfaitement ce rôle de contention tout en assurant une restauration esthétique en attendant la prothèse définitive.

Lorsque l'attente est plus courte, une contention amovible peut être envisagée en s'assurant que l'appareil appuie sur les cingula de l'incisive et de la canine pour ne pas comprimer la crête édentée.

### Inclinaisons vestibulolinguales des incisives

L'ouverture de l'espace pour l'incisive latérale ne doit pas induire une vestibuloversion trop importante des

incisives. Ce mouvement parasite a été constaté par Beyer *et al.* [13] : environ 9,5° en moyenne. Il crée des conditions mécaniques défavorables pour le fonctionnement du futur implant qui recevra des contraintes extra-axiales.

L'utilisation d'un ancrage suffisant à l'arcade maxillaire est donc recommandée pendant cette phase.

Ce même mouvement de vestibuloversion excessive est aussi rencontré dans certains cas de classe III (figure 8.12) où la croissance mandibulaire terminale peut imposer des compensations alvéolaires maxillaires incompatibles avec le projet implantaire initial.



**Fig. 8.12**

Inclinaison excessive des incisives maxillaires en compensation d'une classe III. Mécaniquement, la pose d'un implant n'est pas souhaitable.

### Occlusion incisive de fin de traitement

Lorsque la restauration prothétique définitive est une couronne implantoportée, l'occlusion est en classe I avec un recouvrement et un surplomb idéalisés.

Lorsque la restauration prothétique est obtenue par un bridge collé, un espace peut être aménagé entre les incisives et canines maxillaires et mandibulaires afin de prévoir en partie la place de l'armature du bridge collé.



### Point clé

En résumé, dans des conditions idéales, la gestion du remplacement d'une agénésie d'incisive latérale par une prothèse implantoportée comprend :

- l'extraction précoce de l'incisive temporaire pour faire évoluer la canine au contact de l'incisive centrale ;
- l'extraction de la canine temporaire juste avant le traitement orthodontique vers 13 ans au plus tôt ;

- l'ouverture d'un espace suffisant (6-7 mm) par déplacement de la canine en distal pour permettre le développement d'un site implantaire de volume suffisant et une papille normale ;
- le contrôle de la divergence des axes radiculaires incisif et canin et le contrôle de l'inclinaison vestibulaire des incisives ;
- une contention de préférence fixe qui stabilise le résultat obtenu ;
- une pose d'implant après la fin de la croissance faciale verticale avec si nécessaire aménagement parodontal.

## Conclusion

Quelle que soit la solution retenue, le résultat du traitement des agénésies d'incisives latérales reste un compromis. Sa qualité esthétique et fonctionnelle dépend :

- de la pertinence de l'indication de la thérapeutique choisie ;
- du contrôle des mécaniques orthodontiques et de la précision des finitions orthodontiques ;
- de la qualité de la restauration prothétique ou du « maquillage » de la canine substituée ;
- de l'entente et de la concertation de l'équipe pluridisciplinaire soignante.

Le résultat esthétique dépend aussi de la hauteur de la ligne du sourire et de la symétrie de l'agénésie. Une ligne du sourire haute avec un sourire gingival par exemple révèle le déplacement de la bosse canine et les éventuelles imperfections au niveau gingival.

## Agénésie de la deuxième prémolaire mandibulaire

C'est l'agénésie la plus fréquente, excepté celle des dents de sagesse. Comme dans le cas de l'agénésie des incisives latérales, le praticien est confronté au choix de fermer ou ouvrir l'espace ou de le maintenir pour une éventuelle restauration prothétique.

### Critères de choix

Le critère de choix essentiel est ici la présence ou non d'une **dysharmonie dentomaxillaire** (encombrement ou proalvéolie mandibulaire) imposant des extractions ou, à un degré moindre, d'une **classe II** nécessitant un **rattra-**

**page occlusal** avec extractions. L'agénésie s'inscrit alors dans le schéma d'extractions et la solution de fermeture est retenue.

Dans les autres cas, la fermeture ne doit être envisagée que lorsqu'elle ne risque pas de détériorer le profil ou perturber l'occlusion. Certains facteurs sont plutôt favorables à cette solution :

- **les profils convexes** qui ne pâtiront pas d'une éventuelle rétraction incisive ;
- **l'hyperdivergence mandibulaire** qui facilite la perte d'ancrage. À l'inverse, la présence d'une hypodivergence avec une musculature puissante contre-indique la fermeture car le risque de rétraction incisive avec détérioration du profil est important dans ces cas ;
- **le nombre de deuxièmes prémolaires absentes** : lorsque l'agénésie touche les deux prémolaires mandibulaires, ou concerne également des prémolaires maxillaires, la solution de fermeture est plus facilement envisagée car elle perturbe moins l'occlusion. Des extractions complémentaires (deuxièmes prémolaires présentes) sont alors le plus souvent réalisées ;
- **une anomalie de forme d'une ou plusieurs autres deuxièmes prémolaires.**

## Fermeture des espaces d'agénésie

Elle s'apparente à un traitement avec extractions de prémolaires.

La principale difficulté dans ces cas est la gestion de l'ancrage antérieur. Les précautions habituelles sont mises en place si nécessaire :

- solidarisation du secteur antérieur ;
- torque radiculolingual actif sur les incisives mandibulaires ;
- augmentation du *tip forward* sur les canines ;
- mésialisation de la première puis de la deuxième molaire ;
- utilisation de dispositifs extra-oraux de traction postéro-antérieure ou de TIM de classe II ;
- utilisation de minivis comme ancrage direct pour la mésialisation des secteurs postérieurs ou comme ancrage indirect pour renforcer l'ancrage antérieur. Ces ancrages temporaires facilitent la gestion de ces cas et limitent les risques éventuels sur le profil.

Au niveau occlusal, en l'absence d'extractions compensatrices à l'arcade maxillaire, une équilibration occlusale doit être réalisée pour aménager l'occlusion de classe III et la présence d'un calage vertical de la dernière molaire maxillaire doit être contrôlée.

Cependant, dans ces cas, le maintien de la dent temporaire dans l'attente d'un implant semble préférable.

## Maintien de la dent temporaire et solution prothétique

La solution à long terme est la réalisation d'un implant. En effet, les bridges traditionnels sont trop mutilants pour les dents adjacentes et les bridges collés n'ont pas la même fiabilité que sur le secteur antérieur.

La pose d'un implant nécessite le respect des trois impératifs déjà signalés pour l'agénésie d'incisive latérale :

- attendre que la croissance verticale du patient soit achevée et qu'il n'y ait donc plus d'égression compensatrice ;
- disposer d'un espace mésiodistal adéquat ;
- disposer de suffisamment d'os alvéolaire dans le sens mésiodistal mais surtout vestibulolingual.

La conservation de la dent temporaire maintient l'os alvéolaire au niveau du futur site d'implantation et joue le rôle de mainteneur d'espace. Il est donc souhaitable de la conserver jusqu'à la réalisation de l'implant.

L'extraction de la dent temporaire entraîne une réduction de l'épaisseur de la crête alvéolaire d'environ 25 % les quatre premières années et de 5 % complémentaires dans les 3 ans qui suivent [15]. Cette réduction est plus importante du côté vestibulaire que lingual et si l'épaisseur reste suffisante pour la pose de l'implant, il sera déporté vers le côté lingual nécessitant une adaptation de la répartition des charges sur la couronne.

Cependant trois éléments doivent être pris en compte pour la conservation de la dent temporaire.

### Diamètre mésiodistal de la molaire temporaire

Il est significativement supérieur à celui de la deuxième prémolaire (9 à 10 mm contre 7,5 à 8 mm) et empêche donc l'établissement d'une intercuspitation correcte sur les secteurs latéraux. Kokich [11, 15, 16] recommande de réduire le diamètre mésiodistal de la couronne de la molaire temporaire (jusqu'à 1,5 ou 2 mm en fonction des besoins occlusaux et de la taille de la cavité pulpaire) et de la recouvrir de composite fluide avant de la bager ou de coller une attache. Le traitement orthodontique peut alors établir une intercuspitation idéale sur les secteurs

latéraux, tout en conservant la molaire temporaire qui assure le maintien de l'os alvéolaire et de l'espace nécessaire pour le futur implant.

La divergence des racines peut limiter cette réduction et freiner les possibilités de fermeture de l'espace (figure 8.13). Cependant, pour Kokich, dans la majorité des cas, lorsque l'alvéole de la dent adjacente arrive au contact de la racine de la dent temporaire, celle-ci se résorbe.



**Fig. 8.13**

Dent temporaire présentant des racines très divergentes qui peuvent gêner la réduction de l'espace pour le futur implant.

### Ankylose de la molaire temporaire

En cas d'agénésie de la dent permanente, on observe fréquemment une ankylose de la dent temporaire.

Dans ce cas, la dent temporaire doit être extraite s'il reste de la croissance verticale afin d'éviter l'apparition d'un défaut osseux vertical qui affecterait la dent adjacente [15] et pourrait nécessiter ultérieurement une greffe. Après extraction, l'os alvéolaire peut se développer verticalement grâce à la dent adjacente.

Cette extraction n'est utile que s'il reste un potentiel de croissance alvéolaire.

Pour Kokich, le diagnostic d'ankylose ne doit pas être porté sur le seul décalage vertical de la dent temporaire, ni sur la différence de son à la percussion mais sur l'observation du septum alvéolaire interdentaire sur une radiographie *bite wing*. S'il est plat et horizontal, il n'y a pas d'ankylose, s'il présente une inclinaison et un défaut vertical, il y a ankylose (figure 8.14).



**Fig. 8.14**

Ankylose de la deuxième molaire temporaire mise en évidence par l'obliquité de l'os alvéolaire.

## Extraction de la molaire temporaire

Lorsque l'extraction précoce de la dent temporaire est nécessaire (carie, ankylose...), Kokich préconise de laisser évoluer la première prémolaire en position de deuxième prémolaire afin de créer ultérieurement de l'os par son déplacement mésial.

Suite à l'extraction de la molaire temporaire, si la quantité d'os n'est pas suffisante pour poser un implant, Spear *et al.* [12] recommandent de déplacer la première prémolaire en position de deuxième prémolaire et de réaliser l'implant en situation de première prémolaire.

Ce déplacement de la prémolaire doit être réalisé lentement pour éviter les récessions et favoriser l'apposition osseuse vestibulaire et linguale. La contention en attendant l'implant doit être fixe (fil rigide collé sur les deux dents adjacentes, par exemple) et ne doit pas comprimer le futur site implantaire.

## Conclusion

Dans le cas d'agénésie des deuxièmes prémolaires, le traitement orthodontique offre aujourd'hui une multitude de solutions fiables :

- les risques associés à la fermeture des espaces d'agénésie peuvent être considérablement réduits grâce aux ancrages squelettiques temporaires ;

- la conservation ou le développement du site implantaire, grâce au déplacement dentaire comme le propose Kokich, permettent d'envisager plus simplement des solutions prothétiques fiables.

## Agénésies multiples

Dans les cas d'agénésies multiples, les conséquences sont plus sévères et la thérapeutique est le plus souvent implantaire en fin de croissance.

Ces agénésies sont souvent associées à une hypodivergence mandibulaire, en relation sans doute avec le faible développement vertical des procès alvéolaires, et à une supraclusion incisive (*cas clinique 4*).

L'absence de plusieurs dents permanentes nécessite dans la plupart des cas une restauration prothétique par des prothèses implantoportées.

Les principes évoqués pour les agénésies des incisives latérales et surtout des deuxièmes prémolaires restent valables. Les dents temporaires sont conservées le plus longtemps possible pour maintenir l'os alvéolaire. Cependant, le préjudice esthétique peut être important nécessitant la réalisation d'artifices prothétiques transitoires (facettes ou couronnes sur les dents temporaires antérieures, prothèse amovible, implants transitoires...) pour redonner au jeune patient un sourire acceptable pendant son adolescence, mais toujours sans risquer de compromettre la restauration définitive.

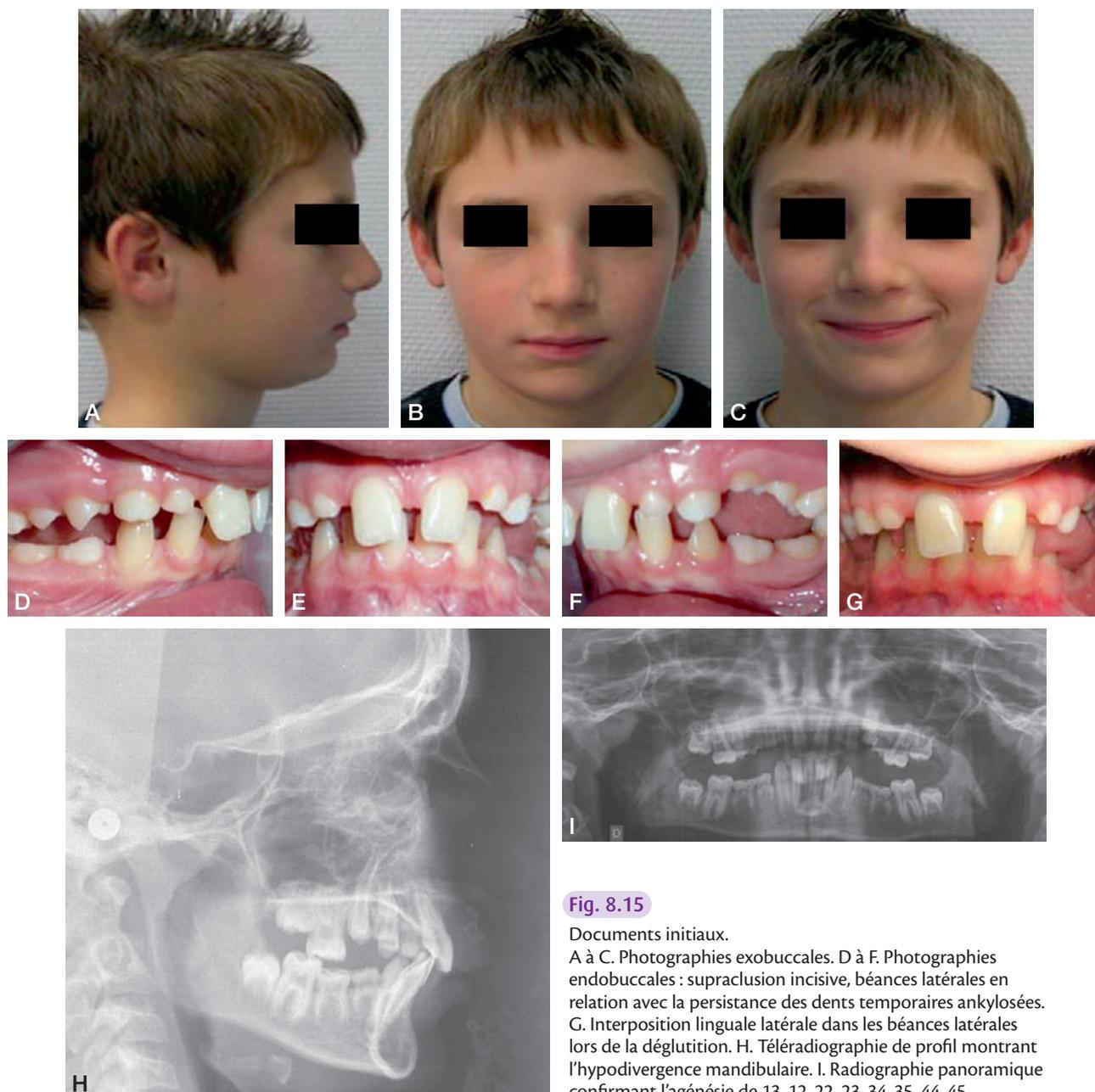
Le traitement orthodontique doit s'inscrire dans une prise en charge pluridisciplinaire. Tout doit être mis en œuvre pour faciliter la réalisation prothétique :

- en surveillant la croissance et en interceptant les décalages squelettiques éventuels ;
- en réhabilitant les fonctions qui peuvent être perturbées par les dents absentes ou par l'ankylose des dents temporaires (*cf.* figure 8.15G) ;
- en préservant au maximum l'os alvéolaire disponible ;
- en répartissant les dents permanentes au mieux dans le cadre du projet prothétique.

La prise en charge de chaque patient doit être adaptée à ses spécificités et repose sur la collaboration et le dialogue entre les différents intervenants.

## Cas clinique 4

Conséquences esthétiques et fonctionnelles d'agénésies multiples chez un jeune patient de 11 ans



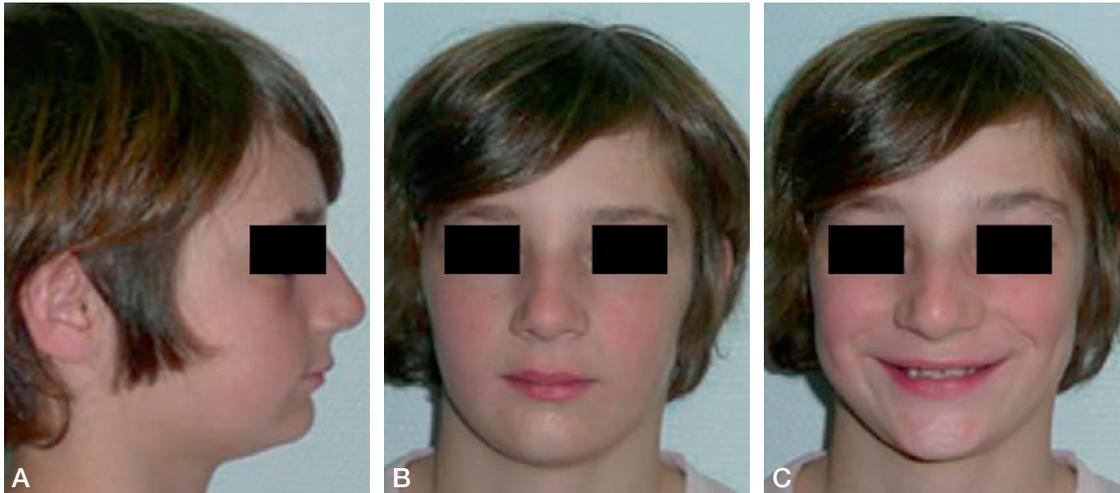
**Fig. 8.15**

Documents initiaux.

A à C. Photographies exobuccales. D à F. Photographies endobuccales : supraclusion incisive, béances latérales en relation avec la persistance des dents temporaires ankylosées. G. Interposition linguale latérale dans les béances latérales lors de la déglutition. H. Téléradiographie de profil montrant l'hypodivergence mandibulaire. I. Radiographie panoramique confirmant l'agénésie de 13, 12, 22, 23, 34, 35, 44, 45.

### Cas clinique 4

## Conséquences esthétiques et fonctionnelles d'agénésies multiples chez un jeune patient de 11 ans (suite)



**Fig. 8.16**

Photographies du visage un an plus tard sans traitement montrant l'augmentation de l'hypodivergence et de la concavité du profil.

## Références

- [1] Polder BJ, van'Hof MA, van der Linden FPGM, Kuijers-Jagtman AM. A meta-analysis of prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004 ; 32 : 217-26.
- [2] Thierry M, Granat J, Vermelin L. Les agénésies dentaires : origine, évolution et orientations thérapeutiques. *International Orthod* 2007 ; 5, 2 : 163-82.
- [3] Kokich VO Jr, Kinzer GA, Janakievski J. Congenitally missing maxillary lateral incisors : restorative replacement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 ; 139, 4 : 435-45.
- [4] Samama Y, Menceur S, Bouniol H. L'agénésie des incisives latérales maxillaires : données actuelles sur les solutions thérapeutiques en cas d'ouverture des espaces. *International Orthod* 2005 ; 3 : 115-27.
- [5] Philip-Alliez C, Freckhaus A, Delsol L, Massif L, Le Gall, Canal P. Traitement des agénésies des incisives latérales maxillaires. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Orthopédie dentofaciale*, 23-491-M-50. 2011.
- [6] Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod* 2000 ; 22 : 697-710.
- [7] Attia Y. Agénésies des incisives latérales maxillaires : « finition des cas ». *Orthod Fr* 1984 ; 55 : 455-65.
- [8] Kokich VO, Kinzer GA, Janakievski J. Congenitally missing maxillary lateral incisors : restorative replacement. *Am J orthod Dentofacial Orthop* 2011 ; 139, 4 : 435-45.
- [9] Kokich VO Jr. Early management of congenitally missing teeth. *Semin Orthod* 11 : 146-51.
- [10] Barthelemi S, Russe P. Collaboration orthodontie-implantologie dans le traitement des édentements du secteur antérieur. *International Orthod* 2005 ; 3 : 101-13.
- [11] Kokich VG. Maxillary lateral incisor implants : planning with the aid of orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg* 2004 ; 62 : 48-56.
- [12] Spear F, Mathews D, Kokich VG. Interdisciplinary management of single tooth implants. *Semin Orthod* 1997 ; 3, 1 : 45-72.
- [13] Beyer A, Tausche E, Boening K, Harzer W. Orthodontic space opening in patients with congenitally missing lateral incisors. *Angle Orthod* 2007 ; 77, 3 : 404-9.
- [14] Olsen T, Kokich VG. Postorthodontic root approximation after opening space for maxillary lateral incisor implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010 ; 137-58.
- [15] Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars : clinical options. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 ; 130 : 437-44.
- [16] Kokich VG, Spear FM. Guidelines for managing the orthodontic-restorative patient. *Semin Orthod* 1997 ; 3, 1 : 3-20.

# Index

## A

- Activateur 20, 104, 177
  - monobloc rigide 20
  - propulseur à butée 21, 26
  - – propulseur Universal Light 26

### Âge

- dentaire 233, 236
- osseux 233, 236

### Agénésie

- anomalie associée 270
- étiologie 270
- solution
  - – de remplacement 271, 279
  - – de substitution 271, 272
- thérapeutique 272

### Ancrage 21, 262

- gestion de l' 45, 49, 52, 56
- minivis d' 149, 265
- molaire 111

### Ancrage, gestion de l' 225

### Ankylose 135, 255, 259, 266, 285

### Anomalie

- alvéolaire 132
- de position de la mandibule 205
- du chemin de fermeture 203
- du recouvrement 133
- squelettique 132

### Appareil multibague 177

### Arcade

- continuité de l' 279
- mandibulaire 2, 11, 37, 38, 40, 52, 57, 82, 96, 165, 170, 179, 192, 273
- maxillaire 2, 5, 11, 38, 40, 41, 57, 82, 96, 165, 170, 179, 192

### Asymétrie

- antéropostérieure 213
- de comportement lingual 204
- occlusale et dentaire 212
- structurale 207

## B

### Barre palatine 148

### Béance 143

- antérieure 141, 144
- – stabilité de la correction 160

### – incisive

- – thérapeutique 155

### Biproalvéolie 117

- étiologie 118
  - séméiologie 119
  - traitement 120
- ### Bridge 270, 279, 283, 285
- ### Bruxisme 135, 139

## C

### Classe

#### – II

- – division 1 2, 171
- – – contention 61
- – – étiologie 4, 5
- – – orthodontie 36
- – – séméiologie 7
- – – spécificités 2, 14
- – – thérapeutique 14
- – – traitement chirurgico-orthodontique 56
- – division 2 66
- – – contention 91
- – – prévention 74
- – – risques 72
- – – spécificités 66
- – – thérapeutique 72
- – – traitement 74
- – – traitement chirurgico-orthodontique 91

#### – III 96

- – contention 117
- – étiologie 99
- – orthodontie 110
- – orthopédie 103
- – prévention 103
- – spécificités 96
- – thérapeutique 101
- – traitement chirurgico-orthodontique 111

### Compensations alvéolaires 202, 224

### Contention 66, 127, 172, 239, 283

### Courbe de Spee 38, 61, 91, 110, 141, 142, 159

### Croissance

- condylienne 20, 170, 171
- craniofaciale 2, 3, 132

- faciale 199
- mandibulaire 2, 3, 13, 15, 19, 35, 36, 37, 41, 101, 102, 170, 171, 199
- maxillaire 19

## D

Décalage maxillomandibulaire 2, 4, 5, 13

Déglutition 5, 17, 70, 74, 100, 144, 171

Dent

- de sagesse 38, 40, 111, 117
- lactéale 254, 256, 262
- permanente 209, 233, 237
- temporaire 206, 233, 236, 237, 285
- – homologue 209
- – molaire 285, 286

Denture

- adolescente 36
- mixte 35, 36, 74, 82, 206, 236, 248
- permanente 17, 35, 74, 82, 110, 236, 239
- temporaire 74, 102, 206

Diastème 233, 236

Disjonction maxillaire 102, 107, 117, 171, 172

– assistée chirurgicalement 188

– rapide 178, 181

Distal Active Concept 34

Dysharmonie

- dento-alvéolaire 232
- dentodentaire 49, 245
- dentomaxillaire 12, 35, 119, 231, 254, 284

Dysmorphose

– sagittale 210

Dystopie dentaire 207

## E

Encombrement 38, 110, 167, 171, 233, 236, 237

Endognathie 164

– mandibulaire 164

– maxillaire 164, 178, 179

Enveloppe linguale nocturne 18, 103, 144

Éruption dentaire 135, 254

Esthétique 121, 159

– déséquilibre 9, 67

– du profil 271

– équilibre 61

– faciale 15, 66, 73, 271

– préjudice 2, 99, 150

Exocclusion 213

Exognathie 164

– mandibulaire 164

– maxillaire 164

Extraction 237, 249

– asymétrique 225

## F

Force extra-orale 20, 30

– haute 149

– sur bagues 41

– sur gouttière 34

## G

Génioplastie 61, 91, 116, 153

Gouttière 103, 144, 154

– force extra-orale sur 34

Grille antilangue 18

## H

Hygiène buccodentaire 236

Hyperdivergence mandibulaire 135, 143, 284

– thérapeutique 143

Hypodivergence mandibulaire 139, 143, 284, 286

– thérapeutique 153

## I

Implant 282, 283

Inclusion

– en position basse 263

– en position haute 262

– en position intermédiaire 262

– facteurs

– – généraux 254

– – locaux 254

Infraclusion incisive 141

– thérapeutique 155

## L

Langue 3, 5, 13, 14, 100, 103, 119, 134, 141, 164, 171, 177, 179, 192

– asymétrie fonctionnelle de la 200

– déséquilibre labiolingual 5, 13, 121

– équilibre labiolingual 70

Latérodéviatation mandibulaire 205, 209

Latérogathie mandibulaire 198

Lèvres 8, 13, 15, 68, 73, 100, 119, 121, 135, 141, 142, 150

– déséquilibre labiolingual 5, 13, 121

– équilibre labiolingual 70

– inférieure 9, 121

– relation labiale 2, 8, 9

– supérieure 9, 121

Lip bumper 18, 41

## M

Macrodontie 233, 237, 239, 246, 249

Malposition dentaire 232

Manœuvre de Beljean 203

Masque facial 107

Mastication 5, 17, 70, 74, 100, 144, 171, 204

– unilatérale 200, 209

Menton 8, 15

– forme du 9

– position rétrusive 2, 7, 52

Microdontie 236, 239, 246, 249

Moulage 202

## Muscle

- abaisseur 134
  - élévateur 70
  - masticateur 134
  - sus-hyoïdien 70
- Myothérapie 17

**N**

Nez, forme du 9

**O**

## Occlusion

- latérale
- – en ciseaux 165
- – inversée 165
- relation occlusale 11
- transversale normale 165

Occlusion inversée 202, 206, 212

## Ostéotomie 61

- mandibulaire 153
- maxillaire 150

**P**

Plaque palatine à vérin 172

## Posture

- céphalique 199

Potentiel de croissance 5

- condylienne 4, 5
- mandibulaire 3, 4, 5, 19
- maxillaire 9

Proalvéolie maxillaire 2, 5

Procès alvéolaires 11, 73, 119, 120, 164, 166, 167, 171, 179

**Q**

Quad hélix 172, 192

**R**

Rétro-alvéolie mandibulaire 2, 5

Rotation mandibulaire 133, 137, 140, 143, 144, 148, 150

**S**

Sourire 9, 139, 142, 150, 284

- esthétique du 224, 277

- gingival 68, 73

Succion 17, 18, 103, 135, 144, 171

- asymétrique 200

- habitudes de 17

- troubles de 5, 12, 57

Supraclusion incisive 141, 143, 154, 286

- stabilité de la correction 160

- thérapeutique 158

Suture palatine 169, 170, 172, 188

## Syndrome

- d'apnées hypopnées obstructives du sommeil 14, 102, 171

- de Brodie 11, 164, 165, 171, 192

**T**

## Technique

- de Tweed-Merrifield 44

Traction intermaxillaire 20

- de classe III 110, 111

**V**

Ventilation 134, 144, 204

- buccale 100, 164, 167, 179

- nasale 3, 5, 17, 18, 26, 103, 164, 171, 178

- troubles de la 200

Verrou occlusal 5, 12, 19, 33, 36