



# Severe periodontitis and orthodontics: How far should we go?

## Parodontites sévères et orthodontie : jusqu'ou aller ?

Hanna Kruk<sup>a</sup>, Xavier Bensaid<sup>b</sup>, Grégoire Chevalier<sup>c</sup>, Selma Cherkaoui<sup>d</sup>, Françoise Fontanel<sup>c</sup>, Marc Danan<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>Groupe hospitalier Henri-Mondor Albert-Chenevier, 70, rue de Montreuil, 94300 Vincennes, France

<sup>b</sup>4, rue du Petit-Pont, 75005 Paris, France

<sup>c</sup>Groupe hospitalier Henri-Mondor Albert-Chenevier, 161, boulevard Voltaire, 75011 Paris, France

<sup>d</sup>Groupe hospitalier Henri-Mondor Albert-Chenevier, centre médical Europe, 44-46, rue d'Amsterdam, 75009 Paris, France

<sup>e</sup>169, boulevard Haussmann, 75008 Paris, France

Available online: 20 July 2018 / Disponible en ligne : 20 juillet 2018

### Summary

*Severe forms of periodontitis can often result in pathological tooth migration. In such cases, orthodontic realignment is an indispensable complement to periodontal management. However, in some cases involving very advanced periodontal destruction, the question arises as to the limits of conservative treatment. Are the results of orthodontic periodontic treatment stable over time? All orthodontic treatment must be preceded by reduction of the inflammation. This paper uses clinical cases to illustrate each step to be followed in the periodontal therapeutic process in order to achieve successful orthodontic-periodontal treatment from etiologic therapy to surgical decontamination and long-term periodontal follow-up.*

© 2018 CEO. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved

### Résumé

*Les parodontites sévères ont souvent pour conséquence des migrations dentaires pathologiques. Le réalignement orthodontique est alors un complément indispensable à la prise en charge parodontale. Cependant, dans certains cas avec des destructions parodontales très avancées, la question se pose des limites des traitements conservateurs. Les résultats des traitements orthodontiques sur parodonte réduit sont-ils stables à long terme ? La réduction de l'inflammation est le préalable à tout traitement orthodontique. Cet article illustre, par des cas cliniques, chaque étape de la démarche thérapeutique parodontale à suivre pour mener à bien des plans de traitement orthodontico-parodontaux, de la thérapeutique étiologique à l'assainissement chirurgical, jusqu'au suivi parodontal à long terme.*

© 2018 CEO. Édité par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

\* Correspondence and reprints / Correspondance et tirés à part :

Marc Danan, 4, rue du Petit-Pont, 75005 Paris, France.

e-mail address / Adresse e-mail : [marcdanan@yahoo.fr](mailto:marcdanan@yahoo.fr) (Marc Danan)

## Key-words

- Periodontitis.
- Tooth migration.
- Orthodontics.
- Combined therapy.

## Introduction

Has this picture been photoshopped or does it show the result of clinical treatment? How can you get from *fig. 1a-b* to *fig. 1c-d* in a patient presenting generalised aggressive periodontitis with quasi-terminal alveolysis in the anterior segments while still preserving periodontal balance and maintaining the result in the mid- or long-term?

Periodontitis is an inflammatory disease of bacterial origin characterised by the gradual destruction of the supporting dental tissues, with loss of attachment and alveolysis, culminating in the formation of periodontal pockets and/or the appearance of periodontal recession [1].

This condition is often associated with unaesthetic and functional tooth migration requiring orthodontic treatment (*fig. 2*). Among periodontally treated patients, a prevalence of 30.3%

## Mots-clés

- Parodontites.
- Migrations dentaires.
- Orthodontie.
- Thérapeutique pluridisciplinaire.

## Introduction

Photoshop ou situation clinique traitée ? Est-il possible de passer de la *fig. 1a-b* à la *fig. 1c-d*, chez une patiente présentant une parodontite agressive généralisée avec une alvéolyse quasi terminale sur les secteurs antérieurs, tout en préservant l'équilibre parodontal et en maintenant le résultat à moyen ou long terme ?

Les parodontites sont des maladies inflammatoires, d'origine bactérienne, caractérisées par la destruction progressive des tissus de soutien de la dent, avec perte d'attache et alvéolyse, aboutissant à la formation de poches parodontales et/ou à l'apparition de récessions parodontales [1].

Des migrations dentaires inesthétiques et fonctionnelles y sont souvent associées, nécessitant un traitement orthodontique (*fig. 2*). Parmi les patients traités en parodontie, on

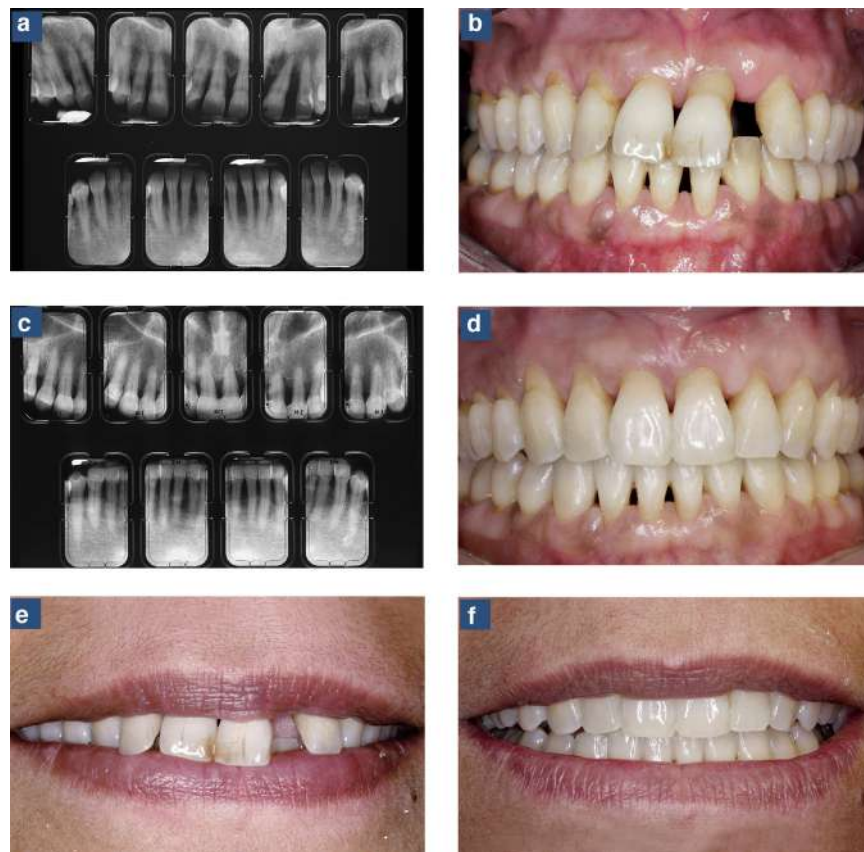


**Fig. 1:**

Ms. K.; **a-b**: 19 years, severe localised aggressive periodontitis with quasi-terminal alveolysis at the maxillary and mandibular incisors, and inter-incisal secondary maxillary and mandibular diastemas; **c-d**: 4 years post-surgery, after periodontal and orthodontic treatment and maxillary and mandibular cast retainer.

**Fig. 1 :**

Mlle K., 19 ans **a-b** : parodontite agressive localisée sévère avec une alvéolyse quasi terminale sur les incisives maxillaires et mandibulaires, diastèmes secondaires interincisifs maxillaires et mandibulaires ; **c-d** : 4 ans postopératoires, après traitement parodontal, orthodontique et contention coulée maxillaire et mandibulaire.



**Fig. 2:** Miss K.O., 35 years old; **a-b**: 35 years, localised aggressive periodontitis, radiologically characterised by horizontal alveolysis over more than half the root height of 12 to 22 and 32 to 42. A secondary diastema between 21 and 22 with extruded and migrated 21 and 22; **c-d**: result 2 years post-periodontal and orthodontic treatment. Maxillary and mandibular bonded fibre-reinforced retainers; **e-f**: smile's comparison before treatment (e) and after treatment (f).

**Fig. 2 :** Mlle K.O., 35 ans ; **a-b** : parodontite agressive localisée, caractérisée radiologiquement par une alvéolyse horizontale de plus de la moitié de la hauteur radiculaire de 12 à 22 et de 32 à 42. Diastème secondaire entre 21–22 avec égression et migration de 21 et 22 ; **c-d** : résultat 2 ans après traitement parodontal et orthodontique. Contention fibrée collée maxillaire et mandibulaire ; **e-f** : comparaison des sourires avant traitement (e) et après traitement (f)

to 55.8% of them has been reported to present pathological tooth migrations [2].

Some studies have shown that the association of periodontal and orthodontic treatments promotes enhanced attachment and bone repair [3–5].

As early as 1989, Melsen et al. [3] reported positive bone remodelling in 30 patients having undergone orthodontic treatment. All patients received etiological therapy and were informed about oral hygiene, tooth scaling, root planning and periodontal surgery using Widman flaps for residual pockets greater than 3 mm. The periodontium was closely monitored throughout the orthodontic treatments. Mean bone apposition

rapporte une prévalence de 30,03 % à 55,8 % de patients présentant des migrations dentaires pathologiques [2].

Certaines études montrent que l'association des traitements parodontaux et orthodontiques favorise le gain d'attache et la réparation osseuse [3–5].

Dès 1989, Melsen et al. [3] ont mis en évidence un remodelage osseux positif sur 30 patients souffrant de parodontite et ayant bénéficié d'un traitement orthodontique. Tous les patients ont été soumis à une thérapeutique étiologique avec enseignement à l'hygiène orale, détartrage-surfacage et chirurgie parodontale par lambeaux de Widman pour les poches résiduelles supérieures à 3 mm. Dans toute la durée du

was 6.8%. Of note, mild root resorption was frequently observed.

Faced with severe periodontitis, the clinician has several available treatment options:

- multiple extractions and compensation for missing teeth by means of fixed implant-borne prostheses or removable prostheses;
- conservation of the teeth by periodontal and orthodontic treatment.

The question is: how far can we push our conservative treatments without jeopardizing conventional or implant-borne solutions?

## Classification of periodontal disease

Two major families of periodontal conditions were defined in the 1999 Armitage classification [1], i.e. chronic and aggressive periodontitis.

Chronic periodontitis is the most frequently encountered form of periodontal diseases developing by alternating bouts of activity and remission and affecting 47% of adults over 30 [6]. The periodontopathogens most frequently involved are *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg) and *Treponema denticola* (Td). These pathogens are organised in complexes forming a biofilm and are observed in large numbers in patients suffering from periodontitis [7].

The severity of the disease is related to the amount of supra- and subgingival plaque and calculus. Associated aggravating factors can be general (uncontrolled diabetes, smoking, stress) or local (unfavourable dental anatomy, defective contact points, iatrogenic prosthetic restorations, etc.).

Chronic periodontitis is termed “localised” when less than 30% of sites are affected, and “generalised” when more than 30% of sites are involved.

Severe periodontitis is defined as a loss of attachment in excess of 5 mm radiologically correlated with alveolysis over more than half the root height (fig. 3).

Sixty-four percent of adults over 65 years of age present a moderate to severe form of periodontitis (Eke et al., 2012).

Aggressive forms of periodontitis can be:

- localised: formerly termed juvenile periodontitis, this condition begins during adolescence (13–14 years). Loss of attachment is localised to the incisors and first molars and affects at least 2 permanent teeth (including at least one molar) and involves no more than 2 teeth other than the first molars and incisors [8];
- generalised: this form of periodontitis is generally observed in patients aged between 30 and 35. Loss of attachment is found in at least 3 permanent teeth other than the first molars and incisors.

traitement orthodontique, un suivi parodontal soutenu est mis en place. L'apposition osseuse moyenne est de 6,8 %. Il est à noter que de légères rhizalyses sont fréquentes.

Face aux parodontites sévères, plusieurs options thérapeutiques sont envisageables :

- extractions multiples et compensation des édentements par une solution prothétique fixe implantaire ou par une prothèse amovible ;
- conservation des dents avec traitement parodontal et orthodontique.

Jusqu'où oser aller dans les traitements conservateurs sans risquer de mettre en péril les solutions conventionnelles ou implantaires ?

## Classification des maladies parodontales

On distingue deux grandes familles de parodontites définies par la classification d'Armitage 1999 [1] : les parodontites chroniques et les parodontites agressives.

La parodontite chronique, évoluant par périodes successives d'activité et de rémission, est la forme la plus fréquente des parodontopathies : elle touche 47 % des adultes de plus de 30 ans [6]. Les parodontopathogènes concernés sont en majorité : *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Treponema denticola* (Td). Ils sont organisés en complexes qui forment le biofilm et sont présents en plus grand nombre chez les patients atteints de parodontite [7].

La sévérité de l'atteinte est en rapport avec la quantité de plaque et de tartre sus- et sous-gingival. Des facteurs aggravants généraux (diabète non équilibré, tabac, stress) et locaux (anatomie dentaire défavorable, points de contacts défectueux, restaurations prothétiques iatrogènes, etc.) peuvent être associés.

Une parodontite chronique est localisée quand moins de 30 % des sites sont atteints et généralisée quand plus de 30 % des sites sont atteints.

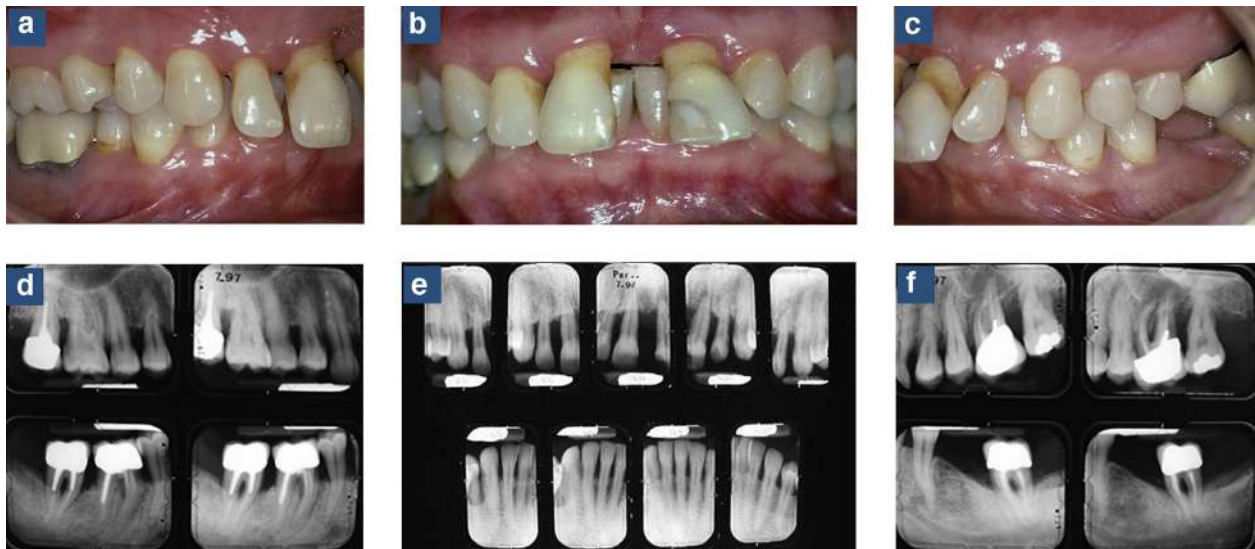
Une atteinte sévère se définit par une perte d'attache de plus de 5 mm, radiologiquement corrélée à une alvéolyse de plus de la moitié de la hauteur radulaire (fig. 3).

Soixante-quatre pour cent des adultes de plus de 65 ans présentent une parodontite chronique de forme modérée à sévère (Eke et al., 2012).

Les parodontites agressives peuvent être :

- localisées : anciennement parodontites juvéniles, elles débutent à l'adolescence (13–14 ans). La perte d'attache est localisée aux incisives/premières molaires atteignant au moins 2 dents permanentes (dont au moins une molaire) et n'affecte pas plus de 2 dents autres que premières molaires et incisives [8] ;
- généralisées : elles concernent généralement des patients de 30/35 ans. La perte d'attache atteint au moins 3 dents permanentes autres que premières molaires et incisives.





**Fig. 3:** Mrs. P., 50 years. Generalised chronic periodontitis. Clinical views following periodontal etiological therapy showing controlled inflammation. Presence of overbite, secondary diastemas and extrusion of the maxillary anterior segment.

**Fig. 3 :** Mme P, 50 ans : a-f : **parodontite chronique généralisée après thérapeutique étiologique parodontale avec maîtrise de l'inflammation. Supraclusion, diastèmes secondaires et égression du secteur antérieur maxillaire.**

The Aa periodontopathogen is significantly present in the greatest numbers in localised aggressive periodontitis [9]. The microbiological profile of the generalised forms is similar to that of severe chronic periodontitis and a differential diagnosis is often difficult to establish. Although the aetiology is bacterial, aggressive forms of periodontitis nevertheless involve a genetic and familial transmission factor, which should be detected at the initial interview. Prevalence of aggressive periodontitis is less than 1% [10].

Subjects suffering from aggressive periodontitis are generally younger patients requesting aesthetic treatment. Destruction of the supporting tissues of the teeth is very rapid and gives rise to numerous tooth malpositions.

Obviously, in the presence of these forms of the pathology, inflammation should be controlled and the periodontal disease stabilised prior to any orthodontic treatment. A clinical study of 15 patients with severe periodontitis followed over an average of 16 years [5] has demonstrated that orthodontic treatment enhances the benefits of periodontal therapy. All the 15 patients received a periodontal treatment. Out of these patients, 11 benefited from mono maxillary orthodontic treatment and 4 from a bimaxillary one. Considering the number of sites, two groups have been thus compared: the group 1 with 228 sites on 15 patients who have had a combined periodontal-consecutive orthodontic treatment; the group 2 with 132 sites on 11 patients with periodontal therapy alone. The clinical parameters were assessed and a bone increase was observed in the group, which received combined orthodontic-periodontal care.

Aa est le parodontopathogène présent significativement en plus grand nombre dans les parodontites agressives localisées [9]. Le profil microbiologique des formes généralisées est proche de celui des parodontites chroniques sévères et il est parfois difficile de faire le diagnostic différentiel. Si l'étiologie est bactérienne, les parodontites agressives impliquent néanmoins un facteur de transmission génétique et familial. L'interrogatoire médical permet de le dépister. La prévalence des parodontites agressives est inférieure à 1 % [10].

Les patients atteints de parodontites agressives sont généralement des patients jeunes avec une demande esthétique, chez qui les phases de destruction des tissus de soutien de la dent sont très rapides, entraînant des malpositions dentaires importantes.

Face à ces pathologies, le préalable à tout traitement orthodontique est bien évidemment la maîtrise de l'inflammation et la stabilisation de la maladie parodontale. Une étude clinique sur 15 patients atteints de parodontites sévères suivis sur une durée moyenne de 16 ans [5] montre que le traitement orthodontique améliore les bénéfices du traitement parodontal. Les 15 patients reçoivent un traitement parodontal. Parmi ces patients, 11 bénéficient d'un traitement orthodontique mono-maxillaire et 4 d'un traitement orthodontique bimaxillaire. En considérant le nombre de sites, deux groupes sont donc comparés : le groupe 1 avec 228 sites sur 15 patients qui bénéficient d'un traitement parodontal suivi d'un traitement orthodontique ; et le groupe 2 constitué de 132 sites chez 11 patients avec un traitement parodontal seul. Les paramètres cliniques sont évalués et on note un gain osseux dans le groupe ayant bénéficié d'un traitement orthoparodontal.

Thus, orthodontic movements can effectively be achieved on a damaged periodontium and can enhance both aesthetics and function as well as long-term periodontal status. But how can this be achieved?

## Orthodontic movements on a reduced periodontium

With a healthy periodontium, orthodontic movements have no impact on the efficacy of the attachment system, when no inflammation is present and the forces used are controlled [11]. Orthodontics can also be applied on a reduced periodontium provided the latter is decontaminated in advance. Orthodontics is performed as a complement to periodontal treatment [12]. When the periodontium is reduced and healthy, the tooth can be moved in a bony setting offering less resistance. Both the direction and intensity of the forces must be kept under control [13].

Many authors consider that, in the presence of a reduced periodontium, intrusion can be beneficial and increase both attachment and bone level [4], notably in cases involving intra-osseous lesions (*fig. 4*). However, intrusive movement very often triggers root resorption.

On a reduced periodontium, orthodontic forces must be used cautiously and precisely. The main risks in the event of uncontrolled forces are as follows:

- aggravation of the periodontal destruction if the periodontitis is not stabilised;
- occurrence of fenestration and dehiscence, notably during tipping of the teeth;
- root resorption;
- loss of teeth.

## What therapeutic process is needed?

A complete periodontal work-up must be performed before any orthodontic treatment is given [14]. Long cone radiographic records and clinical examination are used to make a diagnosis and to draw up a treatment plan specific to each patient.

Periodontal etiologic treatment must therefore be performed before initiating orthodontic therapy.

The following clinical study (*fig. 5*) illustrates the pre- and post-treatment situation of a female adult patient presenting generalised aggressive periodontitis and who sought multidisciplinary treatment combining periodontics, orthodontics, implantology and prosthetics.

The treatment outcome highlights the absence of periodontal disease progression between the beginning and end of

Les mouvements orthodontiques sur parodonte réduit sont donc possibles et permettent d'améliorer à la fois esthétique, fonction et état parodontal à long terme. Mais dans quelles conditions ?

## Mouvements orthodontiques sur parodonte réduit

Sur un parodonte sain, les mouvements orthodontiques n'induisent aucune conséquence sur le niveau du système d'attache, en l'absence d'inflammation avec des forces contrôlées [11]. L'orthodontie peut également se pratiquer en parodonte réduit s'il est assaini au préalable. C'est une thérapeutique complémentaire au traitement parodontal [12]. Lorsque le parodonte est réduit et assaini, la dent est déplacée dans un environnement osseux de moindre résistance. Les forces doivent être contrôlées en direction et en intensité [13].

Sur parodonte réduit, l'ingression est pour beaucoup d'auteurs, considérée comme bénéfique et permet un gain d'attache ainsi qu'une amélioration du niveau osseux [4], notamment en cas de lésions intraosseuses (*fig. 4*). Cependant, les mouvements d'ingression entraînent très souvent des résorptions radiculaires.

L'utilisation des forces orthodontiques est délicate et minutieuse sur parodonte réduit. Les risques principaux en cas de forces incontrôlées sont :

- l'aggravation de la destruction parodontale en cas de non-stabilisation de la parodontite ;
- l'apparition de fenestrations et déhiscences notamment dans les mouvements de version des dents ;
- l'apparition de résorptions radiculaires ;
- la perte des dents.

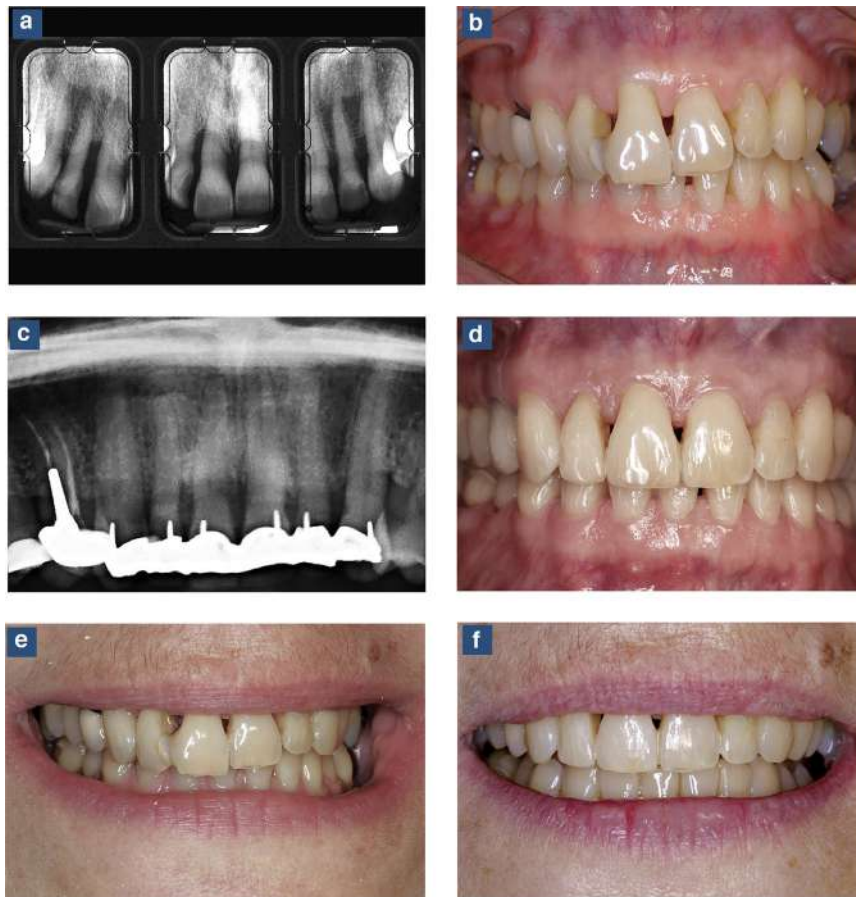
## Quelle est la démarche thérapeutique ?

Un bilan parodontal complet doit impérativement être réalisé avant tout traitement orthodontique [14]. Le bilan radiologique long cône et l'observation clinique permettent d'établir un diagnostic et un plan de traitement adapté au patient.

Une thérapeutique étiologique parodontale doit donc être réalisée avant de commencer le traitement orthodontique.

La situation clinique suivante (*fig. 5*) illustre l'avant et l'après d'une patiente adulte présentant une parodontite agressive généralisée ayant fait appel à un traitement pluridisciplinaire (parodontie, orthodontie, implantologie et prothèse).

Ce résultat met en évidence l'absence de progression de la maladie parodontale avant, pendant et après traitement



**Fig. 4:** Mrs. B. 54 years. Generalised severe chronic periodontitis: **a–b**: prior to treatment. Secondary extrusion of 11 and 12 associated with intra-osseous lesion, composite-filled diastema; **c–d**: 2 years. Periodontal etiologic therapy and intrusion achieved by orthodontic treatment (18 months) without associated periodontal surgery; **e–f**: smile’s comparison before (e) and after treatment (f).

**Fig. 4 :** Mme B., 54 ans, parodontite chronique sévère généralisée : **a–b** : avant traitement, égression secondaire de 11 et 12 associée à la présence d’une lésion intraosseuse, diastème comblé par composite ; **c–d** : après 2 ans de thérapeutique étiologique parodontale et ingresson orthodontique (18 mois), sans chirurgie parodontale associée ; **e–f** : comparaison des sourires avant (e) et après traitement (f).

treatment. This result was achieved through a closely controlled and fully planned multidisciplinary therapeutic process requiring meticulous periodontal monitoring throughout orthodontic treatment.

### Non-surgical periodontal therapy

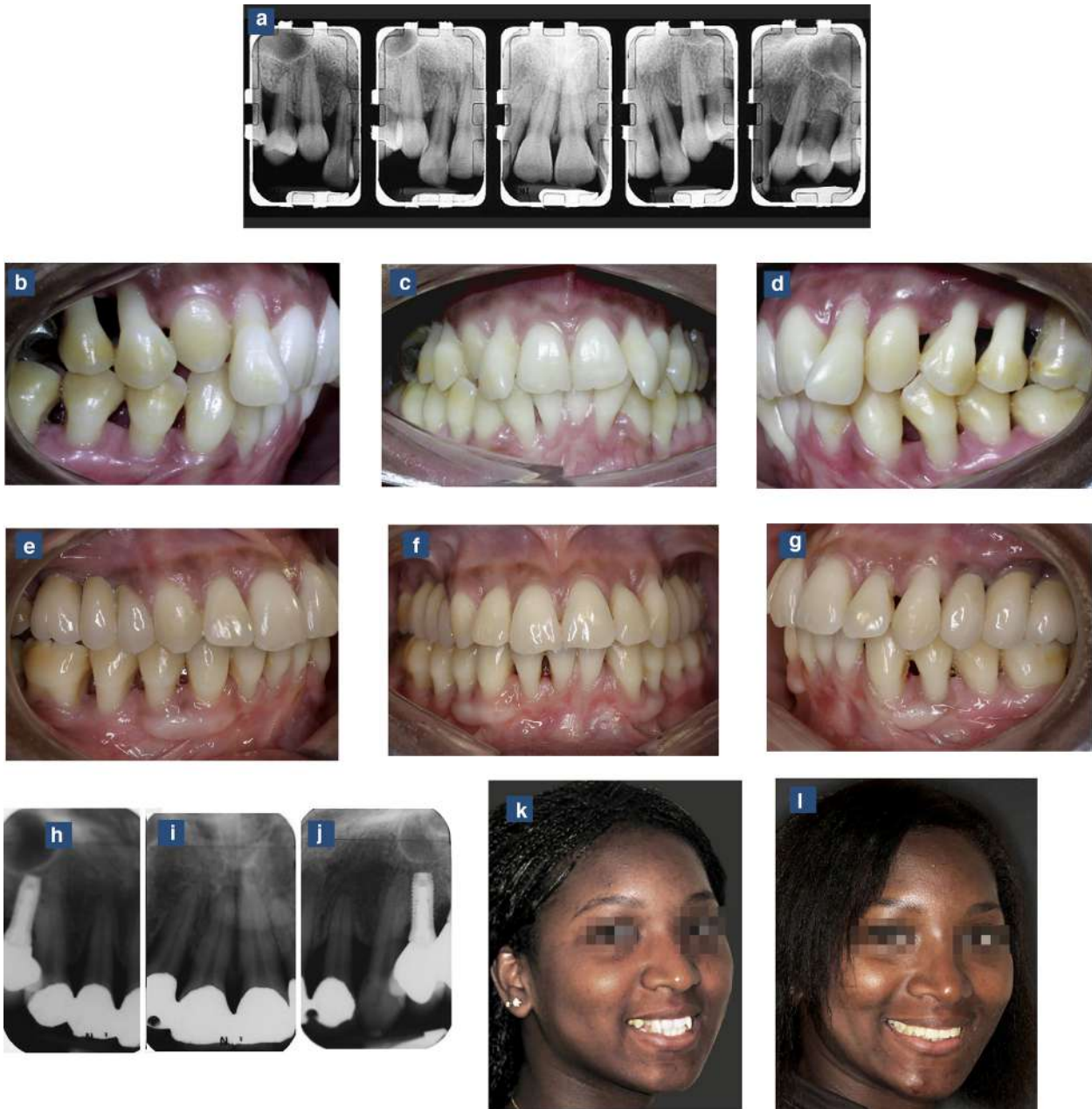
Etiologic therapy precedes any form of orthodontic treatment, which can only begin following reassessment and stabilization of the disease. Therapy comprises:  
— instruction regarding oral hygiene;

orthodontique. C’est le fruit d’une démarche thérapeutique très contrôlée et planifiée, multidisciplinaire, associant un suivi parodontal minutieux au cours du traitement orthodontique.

### Thérapeutique parodontale non chirurgicale

La thérapeutique étiologique est le préalable à tout traitement orthodontique, qui ne peut être débuté qu’après réévaluation et stabilisation de la maladie. Elle comprend :  
— l’enseignement des méthodes d’hygiène buccodentaire ;





**Fig. 5 :**

Mrs. C., 21 years. Severe generalised aggressive periodontitis: **a-d**: pre-surgery clinical and radiographic views; **e-j**: post-surgery clinical and radiographic views following periodontal therapy and orthodontic treatment (2 years). Maxillary: The first molars are extracted. During the treatment, the premolars are hopeless and maintained only for esthetic reasons. The first premolars are replaced by implants at the end of the treatment. Mandibule: an incisor is extracted to align the anterior mandibular region. The orthodontic result is maintained with maxillary and mandibular cast retainers. **k-l**: smile's comparison before (k) / after treatment (l).

**Fig. 5 :**

Mme C., 21 ans, parodontite agressive généralisée sévère : **a-d** : situation avant traitement ; **e-j** : situation post-parodontie et orthodontie (2 ans de traitement orthodontique). À l'arcade maxillaire : extraction des 16/26, conservation des prémolaires très compromises pour des raisons cosmétiques ; à l'arcade mandibulaire : une incisive sera extraite pour permettre d'aligner et de lingualler le secteur antérieur mandibulaire. 14 et 24 ont été remplacées par un implant - Contention coulée collée maxillaire et mandibulaire pour la pérennité des résultats au long terme ; **k-l** : comparaison des sourires avant (k) et après traitement (l).



— scaling and root planning sessions at close intervals [15] combined with antibiotherapy (amoxicillin and metronidazole) for severe, aggressive forms, for smokers or for patients presenting a systemic risk (uncontrolled diabetes, immunodeficiency, etc.) [16];  
 — reassessment: two months after the last root planning session, reassessment indicates the need, or not, to complete

— des séances rapprochées de détartrage et surfaçage radiculaire [15] associées à une antibiothérapie (amoxicilline et métronidazole) pour les formes sévères, agressives, pour les patients fumeurs ou pour les patients présentant un risque systémique (diabète non équilibré, immunodéficience, etc.) [16] ;  
 — la réévaluation : deux mois après la dernière séance de surfaçage, elle indique ou non la nécessité de compléter le



**Fig. 6:** Mrs. L., 60 years. Generalised severe chronic periodontitis radiologically characterised by generalised horizontal alveolysis affecting more than half the radicular height: **a, b:** pre-surgery clinical and radiological views; **c, d:** the pathologic migration of the maxillary incisors was corrected only with orthodontic mandibular treatment. A lower incisor was extracted to align the anterior mandibular region; **e, f:** post-surgery clinical and radiographical views. Long-term follow-up demonstrates excellent stability and even improved the bone level.

**Fig. 6 :** Mme L., 60 ans, parodontite chronique sévère généralisée, caractérisée radiologiquement par une alvéolyse horizontale généralisée atteignant plus de la moitié de la hauteur radiculaire : **a-b** : situation préopératoire ; **c-d** : traitement orthodontique à la mandibule uniquement. Une incisive mandibulaire a été extraite pour permettre l'alignement du secteur antérieur mandibulaire. Les diastèmes maxillaires se sont fermés spontanément ; **e-f** : situation postopératoire. On note une amélioration du niveau osseux. Une contention fixée coulée collée à la mandibule est réalisée immédiatement après la fin du traitement orthodontique pour éviter tout risque de récédive. Des maintenances parodontales sont recommandées tous les 4 mois. Le résultat est stable au long terme, avec un recul clinique de plus de 20 ans.

treatment with surgical decontamination. Probing and radiographic records are compared. Periodontal pockets measuring more than 5 mm demand surgical treatment [17]. Intra-osseous and intra-radicular lesions can also be treated surgically;

— once all periodontal and orthodontic treatments are complete, periodontal follow-up 2 to 4 times per year is essential to guarantee lasting results [18].

*Fig. 6* shows a female patient with generalised severe chronic periodontitis combined with secondary tooth migration who had previously received orthodontic treatment.

### **Surgical treatment and orthodontics. When should we perform orthodontic care?**

If the reassessment indicates persistent pockets more than 5 mm deep with bleeding on probing, surgical therapy (decontamination by muco-periosteal flap, treatment of intra-osseous lesions, etc.) must be performed prior to orthodontic treatment. Some authors advocate initiating orthodontic treatment 3 to 6 months after surgery [19]. Others, such as Ré et al. in 2000 [4], begin orthodontic treatment 10 days after surgery. One-year follow-up shows complete repair of bone lesions. In regenerative therapies designed to fill intra-osseous lesions, it has been shown that teeth can be displaced even with the filling material [20,21] and, furthermore, that bone repair mechanisms (resorption/apposition) occur at the same rate within xenograft material (Bio-Oss<sup>®</sup>-type deproteinised bovine bone) as within natural bone. Application of gentle orthodontic forces stimulates bone apposition and promotes periodontal lesion repair.

Nemcovsky et al. [22] made experimental lesions and treated them by debridement flaps and compared bone apposition with and without applying adjacent orthodontic forces to the lesions. They observed enhanced bone apposition at the lesions in association with application of orthodontic forces. Today, it is acknowledged that orthodontic movements can be initiated almost immediately after surgical treatment [23].

*Fig. 7* illustrates this therapeutic procedure.

### **Muco-gingival surgery and orthodontics**

The presence of keratinised tissue has long been held to constitute an indispensable precondition for good periodontal health. Nowadays, it is widely considered that, in the absence of gingival inflammation, the periodontium can be preserved in good health, even despite a shortage of attached gingiva [24].

traitement par un assainissement chirurgical. Sondage et examen radiologiques sont mis en relation. Les poches parodontales de plus de 5 mm nécessiteront un traitement chirurgical [17]. Les lésions intraosseuses et interradiculaires pourront également être traitées chirurgicalement ;

— une fois l'ensemble des traitements parodontal et orthodontique terminés, un suivi parodontal de 2 à 4 fois par an est indispensable pour la pérennité des résultats [18].

La *fig. 6* montre une patiente présentant une parodontite chronique sévère généralisée associée à des migrations dentaires secondaires, ayant bénéficié d'un traitement orthodontique.

### **Thérapeutique chirurgicale et orthodontie : à quel moment réaliser le traitement orthodontique ?**

Si la réévaluation indique la persistance de poches profondes supérieures à 5 mm ainsi qu'un saignement au sondage, une thérapeutique chirurgicale (assainissement par lambeau mucopériosté, traitement des lésions intraosseuses, etc.) devra être réalisée avant l'orthodontie. Certains auteurs préconisent de commencer le traitement orthodontique 3 à 6 mois après la chirurgie [19]. D'autres comme Ré et al. en 2000 [4], débutent le traitement orthodontique à 10 jours post-opératoires. La réentrée à 1 an montre une réparation osseuse complète des lésions. Dans le cadre des thérapeutiques régénératives de comblement des lésions intraosseuses, il a été montré que l'on peut déplacer les dents même au sein d'un matériau de comblement [20,21] et que les mécanismes de réparation osseuse (résorption/apposition) s'effectuent à la même vitesse au sein d'un matériau de type xéno greffe (os bovin déprotéinéisé de type Bio-Oss<sup>®</sup>) qu'au niveau d'un os naturel. L'application de forces orthodontiques douces stimule l'apposition osseuse et favorise la réparation des lésions parodontales.

Nemcovsky et al. [22] créent des lésions expérimentales, les traitent par lambeau d'assainissement et comparent l'apposition osseuse avec ou sans application de forces orthodontiques adjacentes aux lésions. Ils observent une amélioration de l'apposition osseuse au niveau des sites, associée à l'application des forces orthodontiques. Aujourd'hui, il est admis que les mouvements orthodontiques peuvent être commencés quasi immédiatement après la thérapeutique chirurgicale [23].

La *fig. 7* illustre cette démarche thérapeutique.

### **Chirurgie mucogingivale et orthodontie**

La présence de tissu kératinisé a longtemps été considérée comme une condition indispensable à la bonne santé parodontale. Aujourd'hui, il est communément admis qu'en l'absence d'inflammation gingivale, le parodonte peut être maintenu en bonne santé même avec une insuffisance de gencive attachée [24].



**Fig. 7:**

Mr. T., 50 years. Generalised severe chronic periodontitis associated with pathological tooth migration at 11/12 and 21/22 with mandibular incisor crowding: **a-d**: pre-surgery clinical and radiographic views; **e-f**: aesthetic access flap. Incisions made palatally to limit postoperative gingival retraction; **g**: during orthodontic treatment; **h-m**: views 16 years postoperatively showing maxillary and mandibular cast retainers and radiologic records 16 years postoperatively.

**Fig. 7 :**

M. T., 50 ans, Parodontite chronique sévère généralisée associée à des migrations dentaires pathologiques 11/12 et 21/22 avec un encombrement incisif mandibulaire : **a-d** : vues cliniques et radiographiques préopératoire ; **e-f** : lambeau esthétique d'accès avec incisions déportées en palatin pour limiter la rétraction gingivale postopératoire ; **g** : perorthodontie ; **h-m** : vues postopératoires à 16 ans avec contentions coulées maxillaire et mandibulaire et bilan rétroalvéolaire montrant une bonne stabilisation.

Placement of an orthodontic appliance complicates oral hygiene and thus augments the risk of gingival inflammation. When there is insufficient available keratinised tissue, orthodontic treatment on a reduced periodontium would therefore increase the risk of periodontal destruction.

However, in 1987, Wennström et al. [25] demonstrated the absence of any connexion during orthodontic treatment between the initial height of keratinised tissue and deterioration of periodontal recession. The determining factor in the risk of loss of attachment is the thickness of the keratinised tissue.

From the clinical viewpoint, it is recommended to perform surgical thickening of the periodontal morphotype in the

La mise en place d'un appareillage orthodontique complique les mesures d'hygiène et favorise donc le risque d'inflammation gingivale. En présence d'une insuffisance de tissu kératinisé, un traitement orthodontique sur parodonte réduit augmenterait donc le risque de destruction parodontale.

Cependant, Wennström et al., 1987 [25] ont montré que lors d'un traitement orthodontique, il n'y a pas de relation entre la hauteur initiale de tissu kératinisé et l'aggravation des récessions parodontales. C'est l'épaisseur de tissu kératinisé qui est le facteur déterminant dans le risque de perte d'attache.

D'un point de vue clinique, il est recommandé d'effectuer les modifications chirurgicales d'épaississement du morphotype

absence of keratinised tissue before initiating orthodontic treatment to avoid all risk of recession [26].

Several protocols are currently available. The main ones are: coronal or lateral flap advancement combined with subepithelial connective tissue graft, Zucchelli modified flaps or free gingival graft [27,28].

Orthodontic treatment in the presence of stabilised severe periodontal pathologies can be successful. Periodontal treatment is delivered before commencing orthodontics. Long-term results are stable provided patients receive peri- and post-orthodontic-periodontal maintenance follow-up. A retention system consisting of a bonded fibre-reinforced splint or a cast retainer is essential to prevent relapse of the pathological tooth migration.

parodontal en l'absence totale de tissu kératinisé avant de commencer le traitement orthodontique pour éviter tout risque de récession [26].

Plusieurs protocoles sont à notre disposition. Les principaux sont : les lambeaux déplacés coronairement ou latéralement associés à une greffe de conjonctif enfoui, les lambeaux modifiés de Zucchelli ou la greffe épithélioconjonctive [27,28].

Bénéficier d'un traitement orthodontique en présence de pathologies parodontales sévères stabilisées est possible. Le traitement parodontal est réalisé avant de commencer l'orthodontie. Les résultats sont maintenus à long terme à condition de suivre les patients en maintenance parodontale per- et post-orthodontique. Un système de contention (attelle fibrée collée ou contention coulée) est indispensable pour empêcher toute récurrence des migrations dentaires pathologiques.

## Disclosure of interest

The authors declare that they have no competing interest.

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## References/Références

1. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999;4:1–6.
2. Brunsvold MA. Pathologic tooth migration. *J Periodontol* 2005;76:859–66.
3. Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patient with marginal bone loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:232–41.
4. Ré S, Corrente G, Abundo R, Cardaropoli D. Orthodontic treatment in periodontally compromised patients: 12-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:30–9.
5. Boyer S, Fontanel F, Danan M, Olivier M, Bouter D, Brion M. Severe periodontitis and orthodontics: evaluation of long-term results. *Int Orthod* 2011;9:259–73.
6. Eke PI, Page RC, Wei L, Thornton-Evans GO, Genco RJ. Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. *J Dent Res* 2012;91:914–20.
7. Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL. Microbial complexes in subgingival plaque. *J Clin Periodontol* 1998;25:134–44.
8. Bouchard P, et al. Parodontologie et dentisterie implantaire, vol. 1 : médecine parodontale, 1st ed. Lavoisier Médecine Sciences ed., Cachan [682 p.] 2014.
9. Könönen E, Müller HP. Microbiology of aggressive periodontitis. *Periodontol* 2000 2014;65:46–78.
10. Susin C, Haas AN, Albandar JM. Epidemiology and demographics of aggressive periodontitis. *Periodontol* 2000 2014;65:27–45.
11. Garat JA, Gordillo ME, Ubios AM. Bone response to different strength orthodontic forces in animals with periodontitis. *J Periodontal Res* 2005;40:441–5.
12. Danan M, Zenou S, Bouaziz-Attal S, Dridi SM. Orthodontic traction of an impacted canine through a synthetic bone substitute. *J Clin Orthod* 2004;38:34–44.
13. Boyer S, Fontanel F, Danan M, Brion M. Parodontites sévères, traitements conservateurs : solutions ortho-parodontales. *JPIO* 2013;32:211–22.
14. Kokich VG. Don't start without the charting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139: S14.



15. Deas DE, Moritz AJ, Sagun Jr. RS, Gruwell SF, Powell CA. Scaling and root planning vs. conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontol* 2000 2016;71:128–39.
16. Sgolastra F, Gatto R, Petrucci A, Monaco A. Effectiveness of systemic amoxicillin/metro-nidazole as adjunctive therapy to scaling and root planning in the treatment of chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2012;83:1257–69.
17. Heitz-Mayfield LJ, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D. A systematic review of the effect of surgical debridement vs. non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2002;29:92–102.
18. Tonetti MS, Eickholz P, Loos BG, Papapanou P, et al. Principles in prevention of period-ontal diseases: consensus report of group 1 of the 11th European Workshop on Periodontology on effective prevention of periodontal and peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2015;42:S5–S11.
19. Mathews DP, Kokich VG. Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems. *Semin Orthod* 1997;3:21–38.
20. Araujo MG, Carmagnola D, Berglundh T, Thilander B, Lindhe J. Orthodontic movement in bone defects augmented with Bio-Oss®. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2001;28:73–80.
21. Danan M, Fontanel F, Brion M. Parodontites sévères et orthodontie, 1st ed. CDP (Initiatives Santé), Rueil-Malmaison 127 [183 p.] 2004.
22. Nemcovsky CE, Sasson M, Beny L, Weinreb M, Vardimon A. Periodontal healing following orthodontic movement of rat molars with intact versus damaged periodontia towards a bony defect. *Eur J Orthod* 2007;29:338–44.
23. Cardaropoli D, Gaveglio L, Abou-Arrej R. Orthodontic movement and periodontal bone defects: rationale, timing, and clinical implications. *Semin Orthod* 2014;20:177–87.
24. Wennström JL, Lindhe J, Nyman S. Role of keratinized gingiva for gingival health. Clinical and histologic study of normal and regenerated gingival tissue in dogs. *J Clin Periodontol* 1981;8:311–28.
25. Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol* 1987;14:121–9.
26. Coatoam GW, Behrendts RG, Bissada NF. The width of keratinized gingiva during ortho-dontic treatments: its significance and impact on periodontal status. *J Periodontol* 1981;52:303–13.
27. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000 2015;68:333–68.
28. Zucchelli G, Sharma P, Mounssif I. Esthetics in periodontics and implantology. *Periodontol* 2000 2018;77:7–18.