

Invisalign[®], 15 ans après, est-il devenu une véritable alternative au traitement multi-attaches ?

Invisalign[®], 15 years later, has it become a real alternative to fixed appliances?

J.-F. Chazalon

Spécialiste qualifié en ODF, pratique privée

RÉSUMÉ

Après 15 ans d'existence en France, Invisalign[®] est devenu une véritable proposition de traitement orthodontique.

Cet article se propose de faire le point sur les dernières évolutions apportées par Invisalign[®] et les résultats au niveau clinique.

Illustré à l'aide de cas cliniques, il est précisé les possibilités du système, les résultats à attendre, mais aussi les limites du système et les précautions à prendre.

MOTS-CLÉS

Invisalign[®], ClinCheck, aligneurs, déplacement dentaire, mouvements indésirables

ABSTRACT

After 15 years of existence in France, Invisalign[®] has become a credible alternative to treatment with attachments. This article aims to review the latest developments made by Invisalign[®] and what are the results provided in clinic level.

Illustrated with clinical cases, it is specified the possibilities of the system, what results to expect but also the limitations of the system and precautions.

KEYWORDS

Invisalign[®], clinCheck Aligners, evaluation tooth movements, unwanted movements

INTRODUCTION

Une des constantes dans l'évolution des appareils orthodontiques est la recherche d'un appareil esthétique qui, en langage patient, se traduit par un appareil « qui ne se voit pas ».

Cette demande de discrétion s'est produite dans un premier temps suite à de l'apparition des brackets céramiques puis de l'orthodontie linguale. Une autre piste a émergé il y a une quinzaine d'années avec l'utilisation des gouttières thermoformées ou aligneurs, où le déplacement dentaire ne se fait plus par brackets et arcs, mais par le changement successif de gouttières transparentes thermoformées ou aligneurs.

Si le critère « esthétique » et la notion de « confort »^{5,6,7} ont été des arguments majeurs dans l'utilisation des aligneurs au détriment des limites de la technique, l'évolution des matériaux et l'apport des technologies numériques ont relancé l'utilisation de cette orthodontie « plastique » : en particulier avec Invisalign® développé par Align Technology (Santa Clara, Californie) en 1999 et depuis 2001 en France.

Dans l'étude d'Invisalign®, nous retrouvons deux parties distinctes qui sont les clés du système et dont la maîtrise est indispensable au succès de nos traitements :

- l'outil traitement, les gouttières d'alignement ou aligneurs, est à l'origine du déplacement dentaire ;
- l'outil décisionnel : c'est le ClinCheck, application logiciel propriétaire qui permet de visualiser les étapes du traitement jusqu'au résultat final par une modélisation en 3D des mouvements dentaires. C'est à ce niveau que nous interviendrons pour valider ou non la proposition de traitement.

Je me propose, après 15 ans d'utilisation du système et ayant traité plus de 1 000 cas, de faire le point à l'aide d'illustrations cliniques sur ces dernières évolutions de la technique ; où se trouvent les limites du système, et comment les repousser pour devenir ainsi une alternative crédible au traitement multi-attaches.

LES ALIGNEURS : LIMITES ET POSSIBILITÉS DE TRAITEMENT

L'efficacité de la technique des aligneurs a été longtemps l'objet de nombreuses controverses^{1,4,6}. Cependant, les nombreux cas cliniques exposés, l'intérêt porté par les praticiens comme en témoigne le succès aux Journées de l'Orthodontie des séances sur les aligneurs et l'évolution de la technique ont rendu le système de plus en plus crédible pour devenir une réelle alternative au traitement multi-attaches. Ainsi certaines études retiennent notre intérêt montrant que les forces et moments générés par les aligneurs sont conformes aux valeurs de la littérature^{9,10}.

Si l'expérience joue un rôle important dans la maîtrise de la technique des aligneurs, un certain nombre de règles vont nous permettre de transformer nos plans de traitement programmés sur le ClinCheck en résultats cliniques répondant aux standards de fin de traitement orthodontique.

PRÉAMBULE AUX TRAITEMENTS PAR ALIGNEURS

Choix du patient

La clé du succès est intimement liée à la coopération de nos patients. L'efficacité des aligneurs n'est possible qu'au-delà d'un port de 22 heures par jour. Invisalign® met ainsi à notre disposition, dans la gamme pour les adolescents, des indicateurs de respect de durée de port des aligneurs du traitement (une spécificité rattachée à Invisalign® teen¹²). Ceux-ci nous permettent de contrôler un port suffisant des aligneurs. Certains praticiens même n'hésitent pas à le mettre en place dans des cas de traitement de l'adulte dont on pourrait douter de la coopération

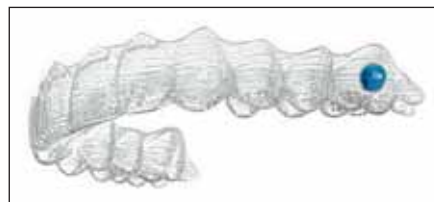


Figure 1 : Indicateur de respect du traitement.

à long terme. Attention aussi chez les adolescents, sensibles aux effets de mode et de nouvelles technologies qui font oublier les notions de rigueur et de contrainte, liées à tout traitement orthodontique (fig. 1).

Durée du traitement

Afin de contrôler au mieux le traitement, j'essaie de ne pas dépasser une durée de traitement corres-

pondant à une cinquantaine d'aligneurs (24 mois de traitement).

Pour cela, une étude pointue, précise et méticuleuse du ClinCheck va jouer un rôle primordial.

Cas clinique : cas d'une patiente de 45 ans présentant une occlusion de classe II asymétrique à droite et de classe I canine à gauche (24 extraite), ainsi qu'un encombrement incisif mandibulaire et une déviation des médianes incisives (fig. 2a, b, c, d, e).



Figure 2a, b, c, d, e : Avant traitement.

Deux options de traitement ont été proposées pour la correction de la classe II soit :

- 1^{re} option : correction de la classe II par distalisation séquentielle : 79 aligneurs sont proposés pour une durée estimée de traitement de 3 ans (fig. 3) ;

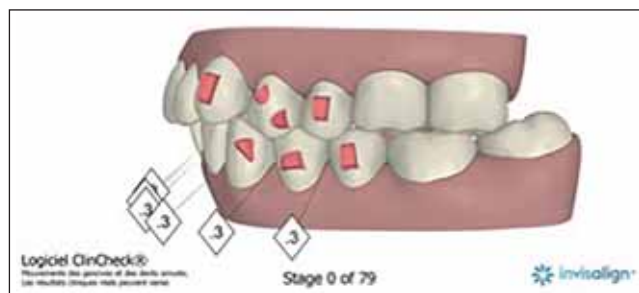


Figure 3 : ClinCheck.

- 2^e option : extraction de la prémolaire 24 et conservation de la classe II molaire : 40 aligneurs pour une durée estimée de 1 an et demi (fig. 4 et fig. 5).

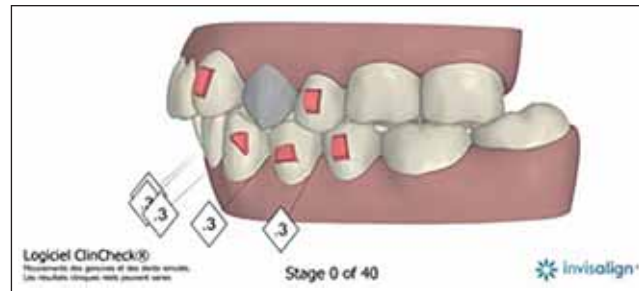


Figure 4 : (option retenue).

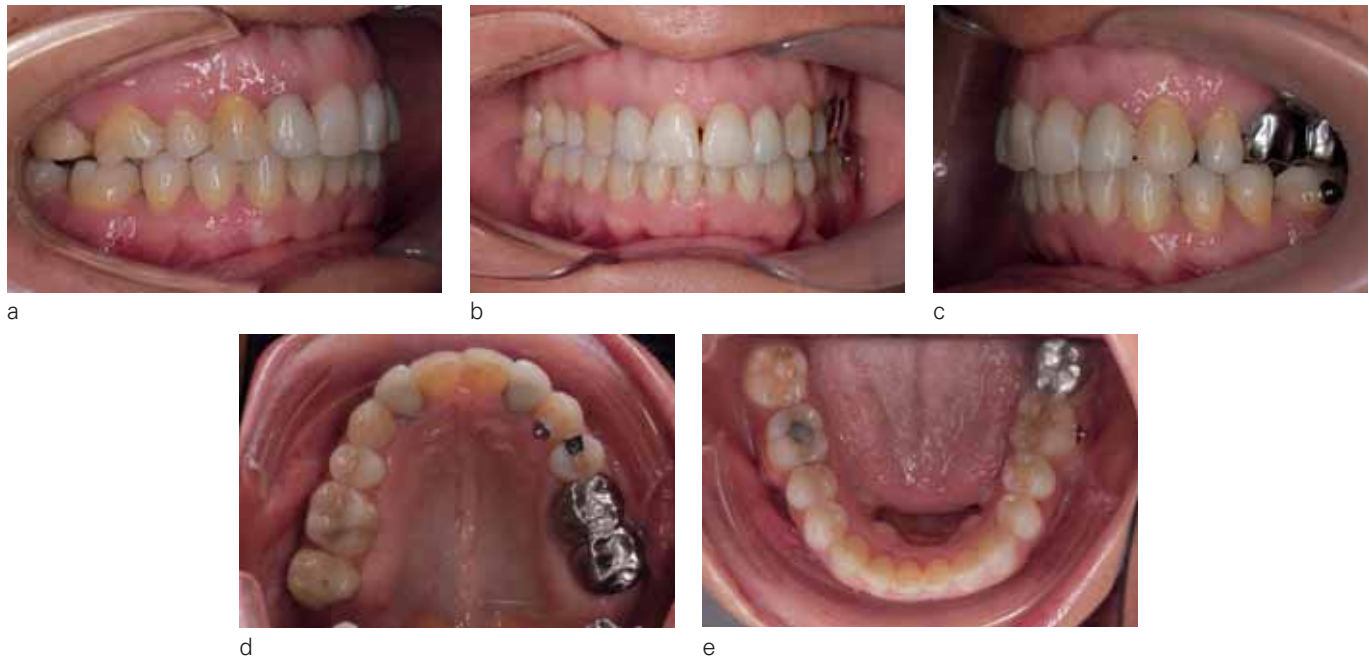


Figure 5 : Fin de traitement.

L'étude en amont par le ClinCheck a permis, grâce aux différents set-up proposés, d'appréhender au mieux le traitement et de trouver la meilleure solution de traitement à apporter en termes de résultat et temps de traitement.

LIMITES DES TRAITEMENTS PAR ALIGNEURS

De façon classique, on considérait que les limites de traitement par aligneurs concernaient les cas d'extraction et essentiellement la mésialisation des molaires, les rotations sévères, les corrections d'axe et les anomalies verticales sévères⁶.

Rotations sévères

Exemple : cas de rotation sévère des canines (fig. 6 et fig. 7).



Figure 6 : Début de traitement. Figure 7 : Fin de traitement avec persistance de la rotation canine.

Translations

Exemple : cas de fermeture de diastème incisif maxillaire (fig. 8 et fig. 9).



Figure 8 : Début de traitement.



Figure 9 : Fin de traitement avec absence de contrôle et version axiale de 21.

Anomalies verticales sévères : infraclusion, supraclusion

• Infraclusions

Exemple : cas de fermeture de l'infraclusion par égression incisive (fig. 10 et fig. 11).



Figure 10 : Début de traitement.



Figure 11 : Fin de traitement avec infraclusion antérieure résiduelle.

- **Supraclusies complètes (fig. 12, 13 et 14)**

Seule une partie de l'ingression prévue s'est réalisée par rapport au plan de traitement Clincheck.



Figure 12 : Début de traitement.



Figure 13 : Fin de traitement.



Figure 14 : Résultat prévisionnel du ClinCheck.

Extractions

Exemple avec cas d'extraction mono-maxillaire des premières prémolaires 14 et 24 (fig. 15a, b, c, d, e et fig. 16a, b, c, d, e).

La fermeture des espaces d'extraction s'est traduite par une version des secteurs postérieurs maxillaires lors de la mésialisation molaire.



a



b



c



d



e

Figure 15a, b, c, d, e : Début de traitement.

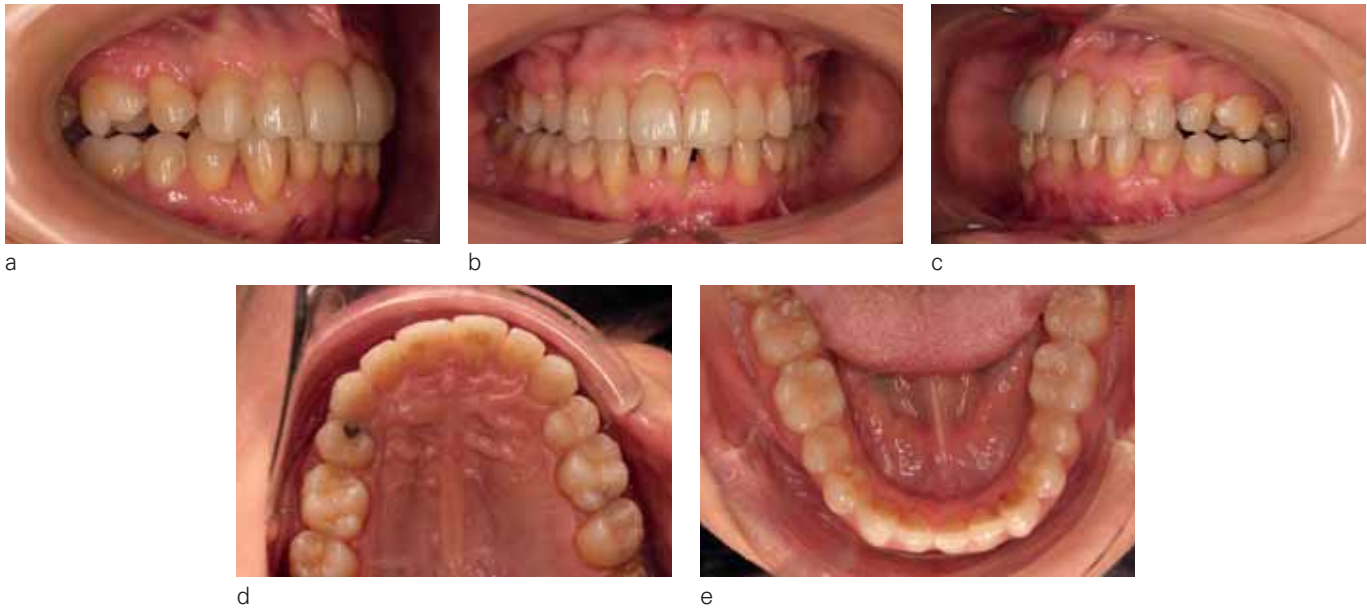


Figure 16a, b, c, d, e : Fin de traitement.

Corrections du sens transversal

Les insuffisances transversales : articulé croisé postérieur.

Exemple de cas traité : (fig. 17a, b, c et fig. 18a, b, c).

Le niveau de force délivré par les aligneurs reste trop faible pour corriger un articulé inversé. Seule l'utilisation associée de tractions intermaxillaires croisées permettra la correction de l'articulé postérieur.



Figure 17a, b, c : Début de traitement.



Figure 18a, b, c : Fin de traitement.

Mouvements parasites

Inocclusions postérieures

Exemple 1 : cas de diastème incisif (fig. 19a, b, c et fig. 20a, b, c).

L'apparition d'une innocclusion postérieure est liée à l'épaisseur des aligneurs, celle-ci est souvent temporaire. On doit cependant prendre garde à l'établissement d'une dysfonction avec interposition linguale latérale qui peut entretenir cette béance et empêcher sa correction.



a

b

c

Figure 19a, b, c : Début de traitement.



a

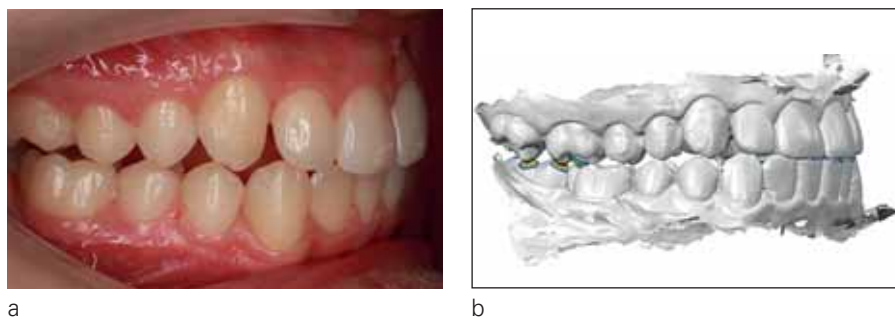
b

c

Figure 20a, b, c : Fin de la première phase de traitement avant de nouvelles empreintes de finition.

Exemple 2 : apparition d'une innocclusion postérieure, l'empreinte optique montre la présence de contacts prématurés au niveau des deuxièmes molaires. L'étiologie de cette infraclusion postérieure est liée à l'absence « d'onglet d'éruption » qui crée une supra-éruption de la molaire terminale non prise en charge par l'aligneur (fig. 21a, b).

Il faut prévoir un prolongement de l'aligneur en distal des premières molaires qui va limiter l'éruption de la molaire terminale non prise en charge par l'aligneur (fonctionnalité Invisalign® teen) (fig. 22a et fig. 22b).



a

b

Figure 21a, b : Apparition de l'infraclusion latérale en vue endobuccale et sur l'empreinte numérique.



Figure 22a : Aligner avec onglet d'éruption.



Figure 22b : ClinCheck.

Mécanismes « d'évitement »

Exemple : cas clinique de supraclusion.

Le logiciel Invisalign® a mis en place les rampes d'occlusion de précision, nouvelles fonctionnalités des aligneurs apparues avec Invisalign® G5. Elles jouent le

rôle de butées rétro-incisives qui aident à la correction des supraclusies (fig. 23 et 24).

Dans certains cas, il apparaît un mécanisme d'évitement de la mandibule qui se cale en arrière des « butées » incisives accentuant le surplomb (avec l'aimable autorisation du Dr G. Altounian) (fig. 25).



Figure 23 : Avant traitement.



Figure 24



Figure 25 : Mécanisme d'évitement.

AMÉLIORER LA PRÉDICTIBILITÉ DES DÉPLACEMENTS DENTAIRES

Connaissant les limites du système (à savoir que nous restons en présence d'un appareillage amovible privilégiant les mouvements de version), nous allons, en fonction des objectifs de traitement, mettre en place des mouvements dentaires et nous assurer de leur éligibilité pour un traitement par aligneurs.

Notre démarche va être de faire concorder au mieux le résultat virtuel amené par la 3D du plan de traitement ClinCheck et la réalité du résultat clinique.

Nous serons aidés en cela par les évolutions du système Invisalign® dans la recherche de l'amélioration de la faisabilité des déplacements dentaires par aligneurs et une modification de notre mode de réflexion et d'approche des cas cliniques faisant appel à une approche d'anticipation et de prospective où le sens clinique du praticien est omniprésent.

Évolution technologique

Historiquement, la technique a débuté par de simples aligneurs avec des attachements non spécifiques, et

elle était le plus souvent liée à l'expérience clinique du praticien.

Les innovations permanentes d'Invisalign® depuis 2005 à travers les fonctionnalités Smart Forces, la technologie Smart Stage et l'évolution des matériaux avec le Smart Track ont été développées dans le but d'obtenir un contrôle plus précis des mouvements orthodontiques.

Le matériau Smart Track

L'étude du Dr Tim Wheeler à l'AAO en 2014⁹ présente les effets des matériaux des aligneurs sur les mouvements dentaires.

L'étude réalisée montre que les aligneurs bénéficiant de la technologie Smart Track obtiennent un déplacement dentaire plus important, de l'ordre de 57 %, avec un délai plus court qu'avec l'EX 30 (ancien matériau utilisé dans la conception des aligneurs).

Les fonctionnalités Smart Force

Elles correspondent à des attachements à géométrie adaptée ou accessoires qui ont pour but d'améliorer le contrôle de certains déplacements dentaires plus difficiles à obtenir avec les aligneurs seuls.



Tableau : Évolution technologique.

Quels résultats ?

Une étude réalisée par Invisalign® a permis de quantifier les bénéfices des dernières innovations. Celle-ci porte sur plus de 100 000 cas traités bénéficiant d’empreintes de réévaluation, et dont la moitié a bénéficié des dernières évolutions Invisalign® (fonctionnalités Smart Force et matériau Smart Track).

Les résultats montrent une amélioration notable de la prédictibilité des déplacements dentaires allant de 30 % dans le cas de l’égression des canines supérieures à 500 % dans les mouvements de torque des incisives supérieures bénéficiant des nouvelles fonctionnalités.

Apport des nouvelles fonctionnalités Invisalign®, en particulier les attachements optimisés et résultats cliniques

Exemple 1 : sur les mouvements de rotation canines prémolaires (cas traité) (fig. 26) (fig. 27, 28 et 29).

Exemple 2 : les mouvements de translation des incisives, canines et prémolaires.

Cas de déviation des milieux avec canine maxillaire droite ectopique (fig. 30a, b, c) (fig. 31a, b, c) (fig. 32) (fig. 33a, b).



Figure 26 : Capture d’écran ClinCheck avec visualisation du degré de difficulté des déplacements (en noir sur le schéma, la rotation de la 43 et sur le tableau en gras la quantité de rotation « programmée », ici de 55°).

• Exemple 1



Figures 27, 28, 29 : Avant traitement, En cours de correction, Fin de traitement.

• Exemple 2



a



b



c

Figure 30a, b, c : Début de traitement.



a



b



c

Figure 31a, b, c : Fin de traitement.



Figure 32 : Capture d'écran du ClinCheck avec positionnement du root-control attachment.

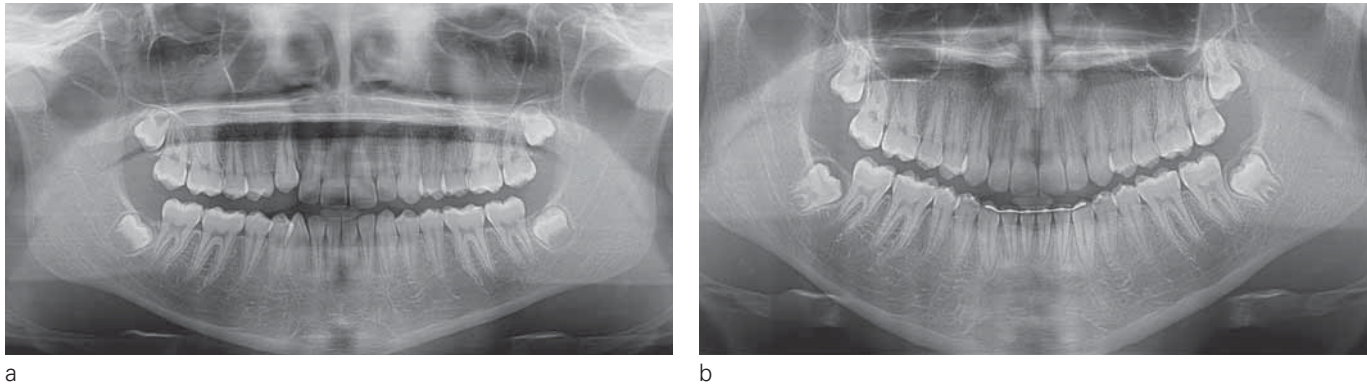


Figure 33a, b : Radiographies panoramiques de début et fin de traitement.

Les mouvements d'ingressions antérieures (fig. 34, 35, 36).

Schéma des fonctionnalités G5 spécifique aux traitements des supraclusions (fig. 37 et 38).

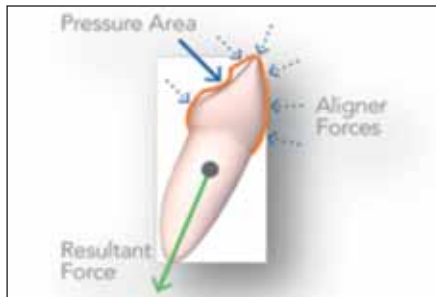


Figure 34 : Zones de pression.



Figure 35 : Deepbite attachment.



Figure 36 : Rampe d'occlusion de précision.



Figure 37



Figure 38

Connaître les limites du système

La conception mécanique des déplacements dentaires avec Invisalign® n'est pas différente des autres thérapeutiques. Mais elle présente des caractéristiques propres d'ancrage et de maîtrise des dents en déplacement.

Étude de la faisabilité des déplacements dentaires

Évaluation des déplacements dentaires d'Invisalign®
Développée par Invisalign® et propre à la technique des aligneurs, elle nous renseigne sur les mouve-

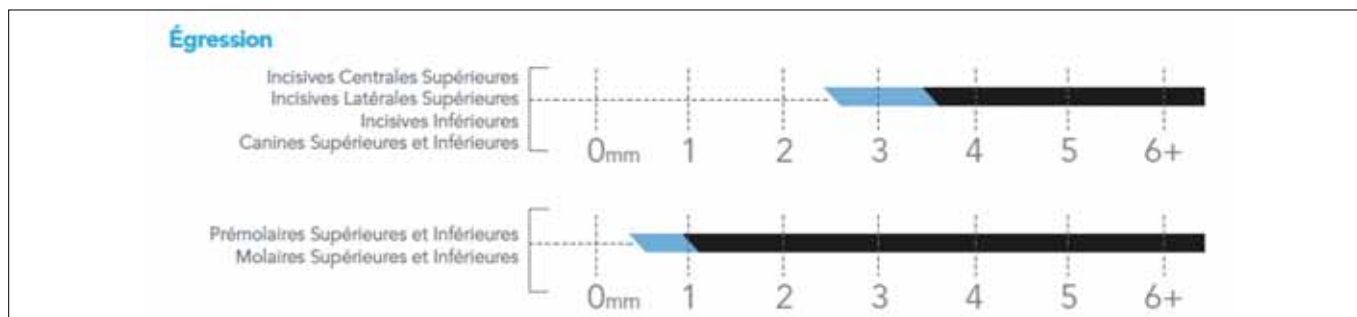


Figure 39 : Évaluation des déplacements.

ments dentaires les plus importants dans le plan de traitement ClinCheck ainsi que le niveau d'expérience requis pour mener à bien le traitement.

Cette évaluation s'applique aux mouvements d'égression, de rotation, aux mouvements des racines et aux corrections A/P visualisés dans le plan de traitement ClinCheck.

Ne faisant appel à aucune mesure céphalométrique ou d'encombrements dentaires, elle ne renseigne en rien sur la difficulté du cas à proprement parler tel que nous la retrouvons dans les indices de difficultés donnés par Merrifield avec les guidelines⁸ :

– description des intervalles

- intervalles applicables aux catégories des mouvements dentaires.

- **Les codes couleurs des mouvements dentaires :** couleur qui classe la difficulté des rotations, égressions, mouvements radiculaires et corrections antéro-postérieures :

- blanc : pas de difficulté particulière ;
- bleu : des techniques auxiliaires peuvent parfois être utilisées et demandent un suivi attentif ;
- noir : techniques auxiliaires souvent utilisées, suivi très attentif.

Exemple sur le mouvement d'égression (fig. 39).

Le tableau indique qu'au-delà de 1 mm pour les prémolaires et molaires et 2,5 mm pour les incisives et canines, nous nous trouvons dans des valeurs pour lesquelles le déplacement dentaire par aligneur seul est peu prédictible et peut nécessiter des techniques auxiliaires.

Véritable guide, ce code couleur se trouve dans la fiche « évaluation des déplacements dentaires ». Il est donné à titre indicatif et va nous aider à planifier notre traitement et à ajuster au mieux nos objectifs.

Repousser les limites du système

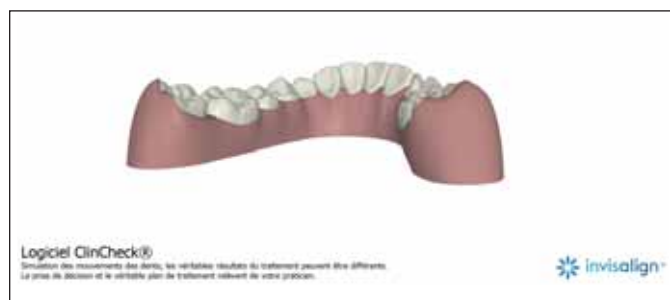
Anticiper les déplacements dentaires

En fonction de l'anatomie coronaire

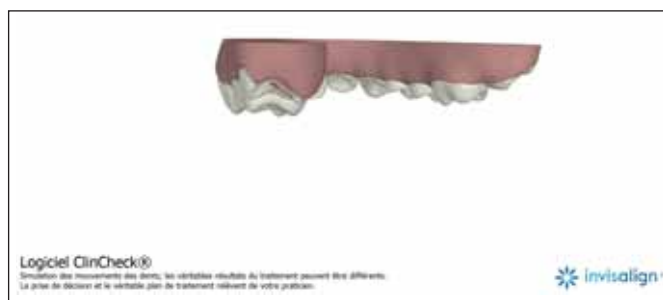
La surface de contact de l'aligneur avec la couronne dentaire va influencer l'efficacité de l'aligneur et donc la prédictibilité du déplacement.

Cette surface de contact est directement liée à la saisie de la couronne clinique par les gouttières.

Chez l'adolescent, les couronnes cliniques insuffisamment évoluées sont classiquement rencontrées, d'où l'importance des taquets qui permettront d'améliorer la rétention de l'aligneur (fig. 40a, b).



a



b

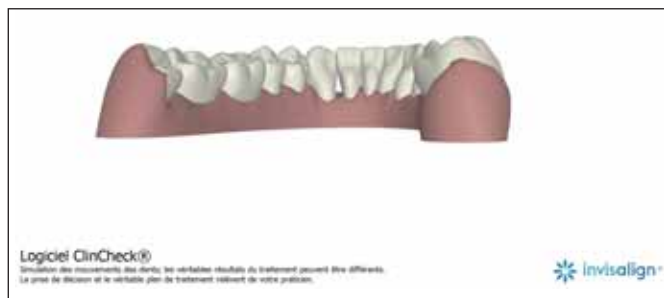
Figure 40a, b : Hauteurs coronaires faibles chez l'adolescent.

Tout au contraire, dans les cas de traitement de l'adulte présentant une hauteur coronaire augmentée, ou des problèmes de récession, il est même à prévoir une découpe la plus occlusale pour

faciliter la désinsertion des aligneurs, voire diminuer le nombre de taquets ou ne pas les coller tous en fonction de la difficulté de désinsertion de l'aligneur (fig. 41a, b).



a



b

Figure 41a, b : Récessions gingivales, allongement des couronnes cliniques.

En fonction de la position dentaire initiale

Une analyse prétraitement de la situation initiale est nécessaire dans l'étude de la difficulté du traitement par aligneurs. En effet, ceux-ci restent des appareils amovibles pour lesquels les mouvements de prédilection sont des versions.

Exemple 1 : cas de classe III traité avec extraction d'une incisive mandibulaire (fig. 42, fig. 43).

Les résultats ne sont pas conformes aux prévisions thérapeutiques. Le mouvement de version au niveau du site d'extraction est à l'origine de l'apparition d'un triangle noir disgracieux.



Figure 42 : Avant traitement.



Figure 43 : Fin de traitement.

Exemple 2 : extraction de la 41 (fig. 44, fig. 45).



Figure 44 : Avant traitement.



Figure 45 : Après traitement.

Ce résultat s'explique par le mouvement de version occasionné par l'aligneur qui va dans le sens de la correction de l'axe de la 32 et par une prise en charge optimale de la dent 42 par l'aligneur.

Exemple 3 : cas d'articulé croisé 13/43 (fig. 46a, b, c, fig. 47a, b, c).

La version corono-palatine de la canine est ici un facteur favorable. Un positionnement corono-vestibulaire aurait modifié le plan de traitement avec un recours à des auxiliaires, à l'utilisation de taquets et à la nécessité de réaliser des empreintes de réévaluation.



a



b



c

Figure 46a, b, c : Début de traitement.



a



b



c

Figure 47a, b, c : Fin de traitement.

Anticiper le déplacement dentaire non « prédictible »

L'analyse de la situation initiale de la dent en fonction du type de déplacement dentaire est primordiale. Elle doit être la plus exhaustive possible pour nous permettre d'atteindre au mieux nos objectifs.

Exemple.

Cas avec rotations sévères sur 16 et 14 : l'utilisation d'auxiliaires, par boutons collés et chaînettes élastomériques, est associée à l'utilisation des precision cuts : découpes de boutons qui sont préprogrammées dans le plan de traitement ClinCheck (fig. 48a, b et 49).

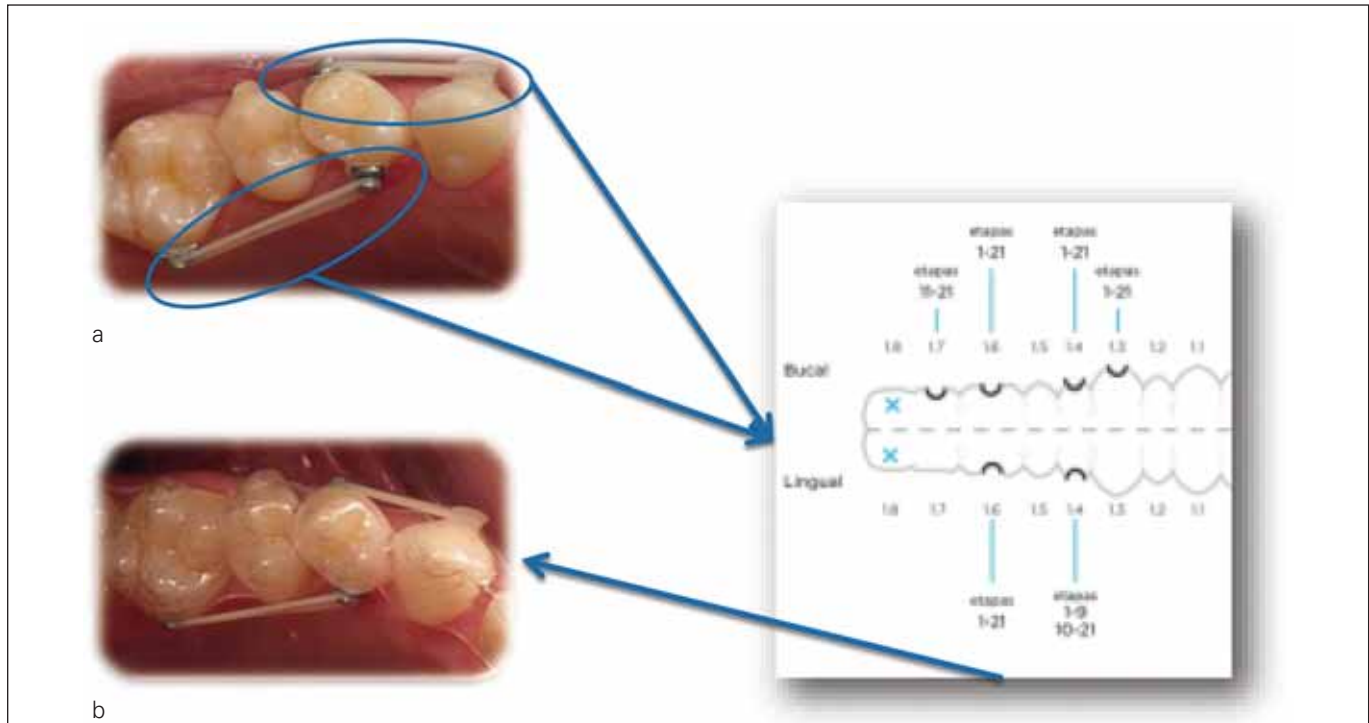


Figure 48a, b : Notion de fin de traitement.

Figure 49 : Prévisualisation des découpes.

Notion de prétraitement

Il a été proposé de réaliser une préparation prétraitement par aligneurs dans les cas de rotation sévère et version dentaire importantes avec l'utilisation d'arcs sectionnels.

Une fois cette correction orthodontique réalisée, cette technique impose la réalisation d'une gouttière de stabilisation dans l'attente des aligneurs. De

plus, elle entraîne le plus souvent une augmentation significative de la longueur globale du traitement.

Cas traité (fig. 50, 51 et 52).

Actuellement avec une bonne étude du ClinCheck, il s'avère que je préfère gérer ces auxiliaires de façon concomitante avec les aligneurs et éviter ainsi de rallonger la durée globale du traitement.



Figure 50 : Avant traitement.



Figure 51 : Prétraitement.



Figure 52 : Clincheck.

Exemple : la rotation de la 45 est accompagnée par une chaînette élastomérique tendue de la face vestibulaire de la 45 à 46.

Les découpes de boutons sont réalisées soit manuellement, soit programmées dans les aligneurs lors du

ClinCheck (fig. 53, 54 et 55).

À noter un léger mouvement de rotation parasite sur 46 et surcorrection sur 45 qui sera corrigé spontanément lors du retrait du dispositif auxiliaire et pose des nouveaux aligneurs.



Figure 53 : Début du traitement.

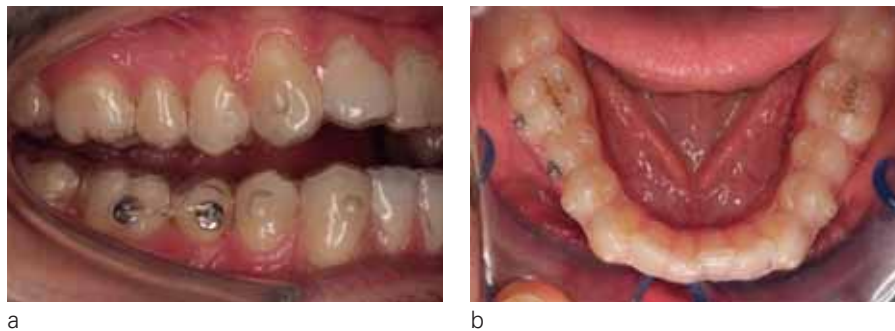


Figure 54a, b : Aligneur 7 en bouche ajusté à l'auxiliaire.

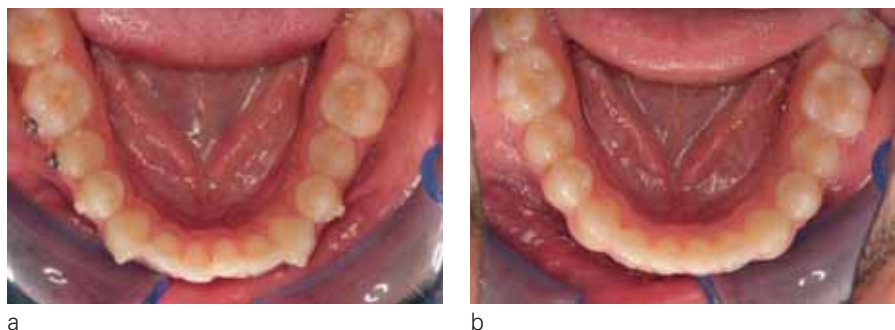


Figure 55 a) Aligner 14. b) Fin du traitement.

Rendre un déplacement dentaire prédictible

Déplacement antéro-postérieur

Repousser les limites des classes II : pour Invisalign®,

la prédictibilité des traitements des classes II est améliorée dans les cas :

- de classe II inférieure à 2 ou 3 mm ;
- de rotation mésiale des molaires ;
- de hauteur de couronnes cliniques suffisante ;

– de patient jeune en phase de croissance.

Au-delà de 4 mm de classe II :

Cas clinique 1 : cas de classe II 1 DDM (fig. 56)
(fig. 57a, b, c, d, e) (fig. 58a, b) (fig. 59a, b, c, d, e, f, g).

– soit un traitement en deux phases peut être envisagé : réalisation d'une première phase d'interception avec un propulseur de classe II ;

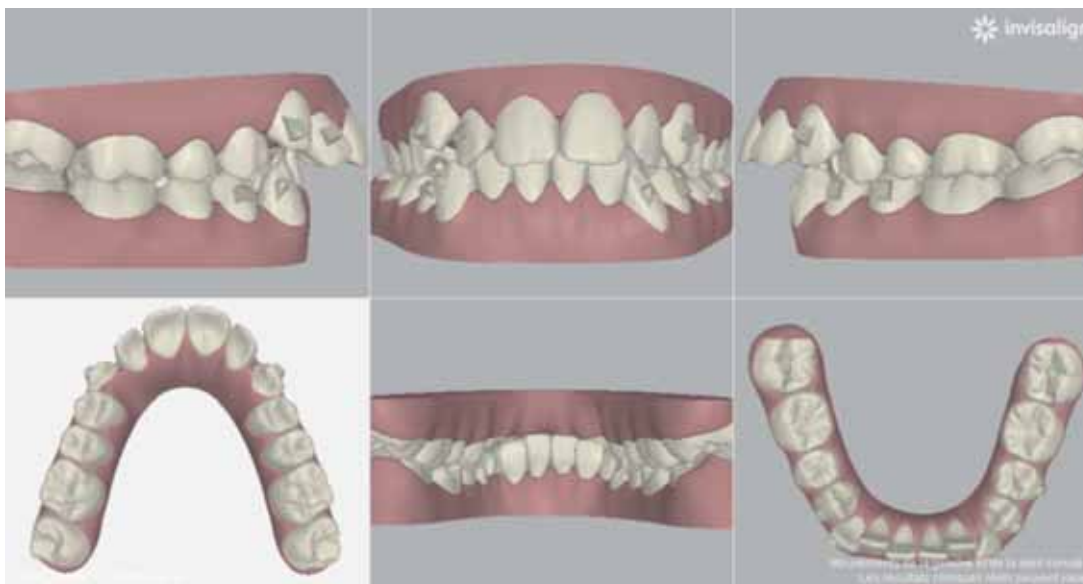


Figure 56 : Capture d'écran du ClinCheck.

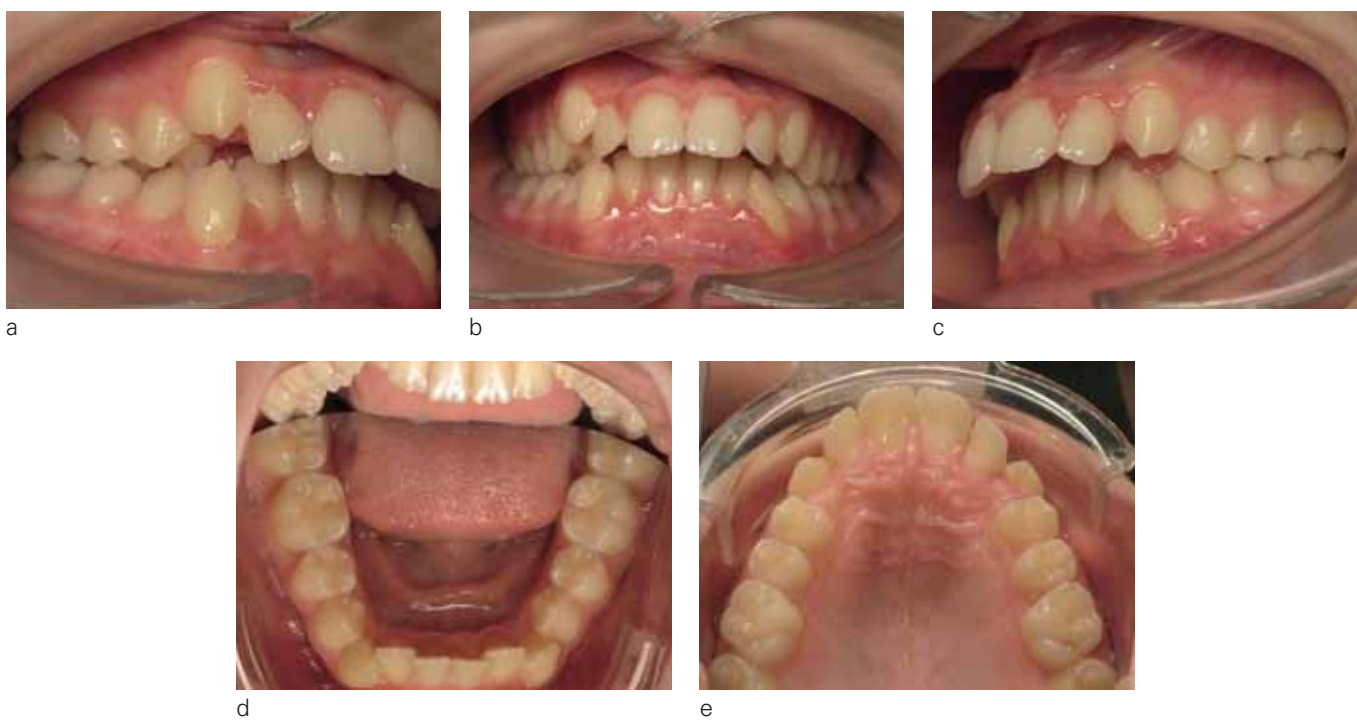


Figure 57a, b, c, d, e : Début de traitement.

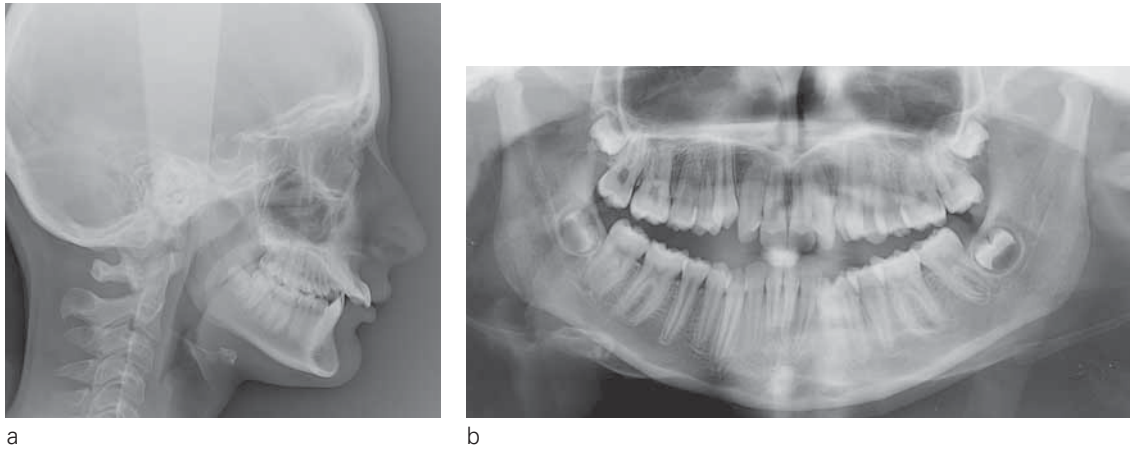


Figure 58 : a) Téléradiographie de profil. b) Radiographie panoramique.

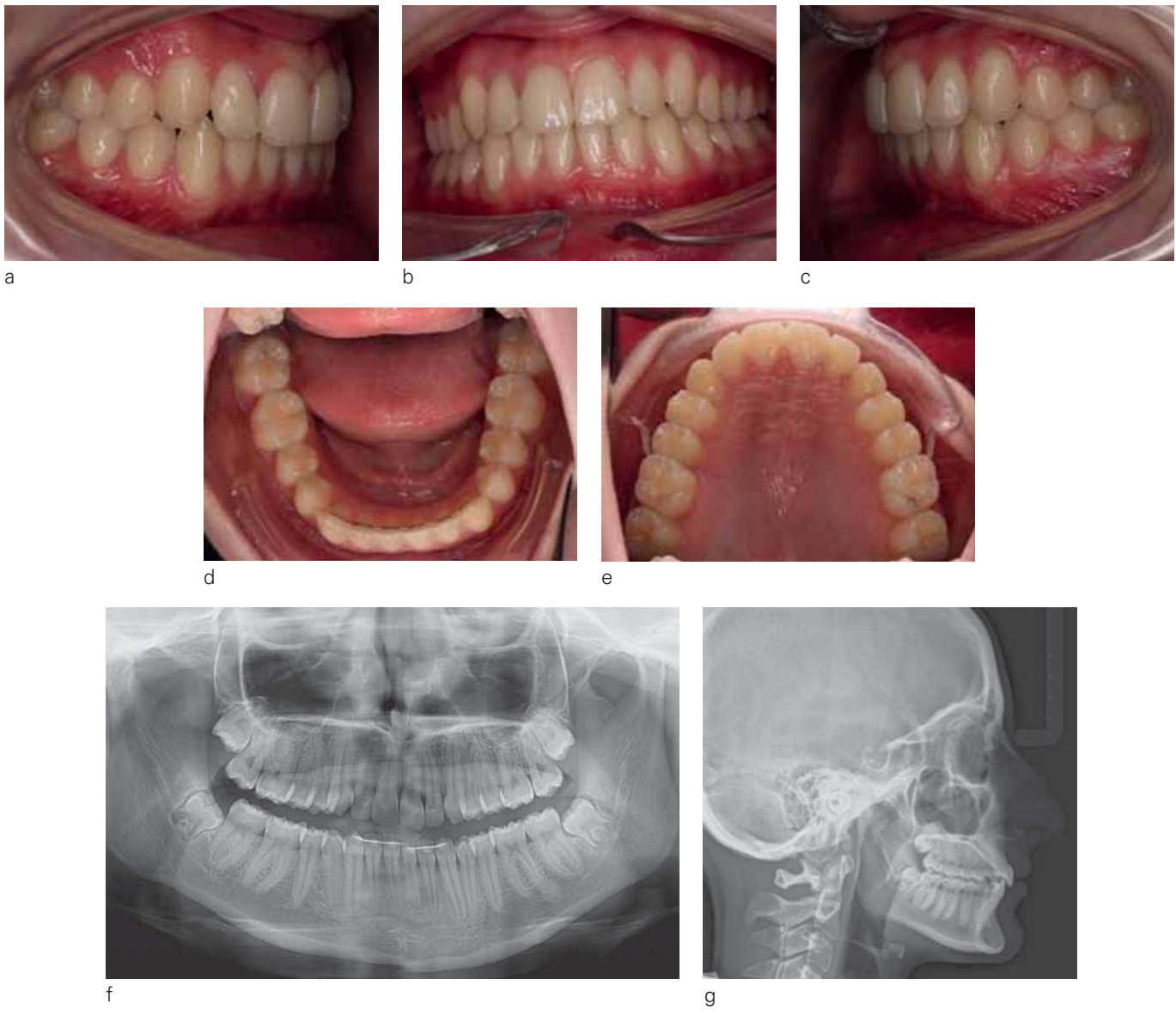


Figure 59a, b, c, d, e, f, g : Fin de traitement.

- soit des correcteurs sagittaux peuvent être utilisés en association au traitement Invisalign® tels le distaleur de Carrière⁴.

Exemple clinique 2 : cas de classe II complète (fig. 60a, b, c, d, e) (fig. 61) (fig. 62a, b, c) (fig. 63a, b, c) (fig. 64) (fig. 65a, b, c, d, e).

Le centrage occlusal de classe I molaire obtenu en un peu moins de 6 mois, une empreinte optique est réalisée en vue de la fabrication d'aligneurs supplémentaires pour finaliser le traitement (traitement prévu sur 32 aligneurs = durée globale de traitement 43 aligneurs prévus).

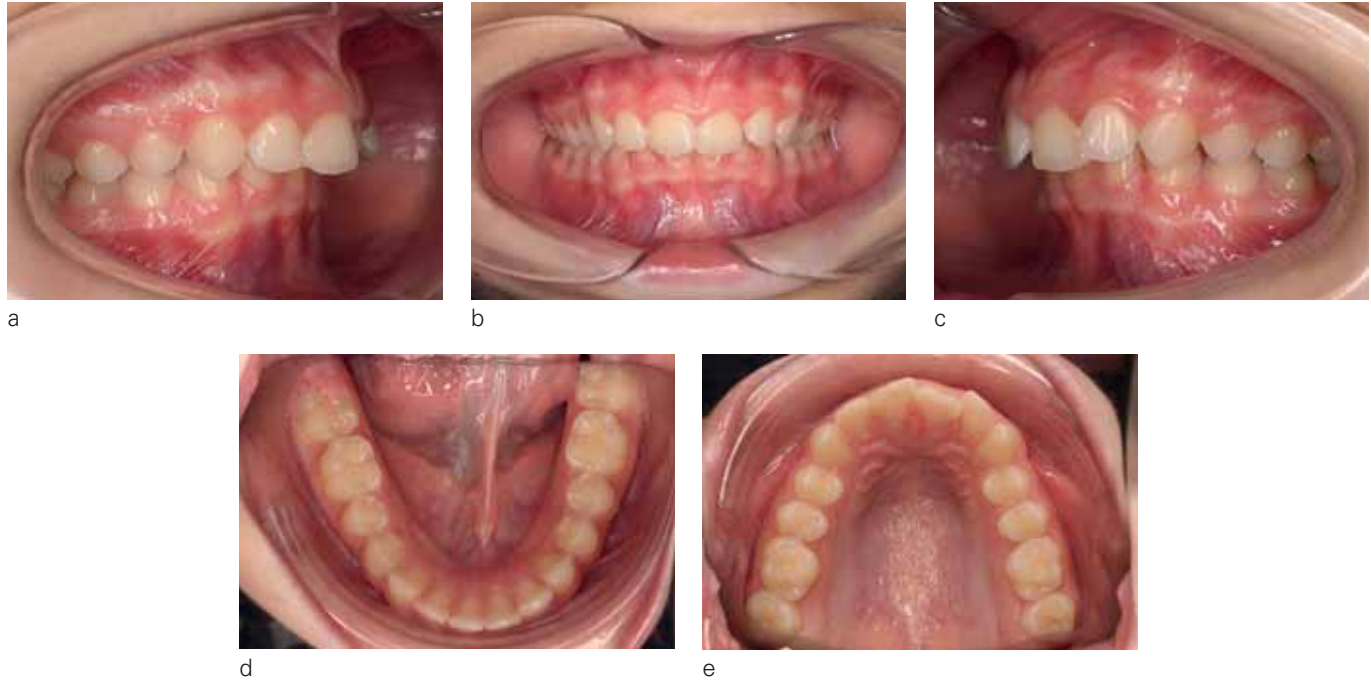


Figure 61 : Téléradiographie de profil.



a



b



c

Figure 62a, b, c : Distaleur de Carrière.



a



b



c

Figure 63a, b, c : Aligneur 12.



Figure 64 : Téléradiographie de profil, aligneur 12 à la dépose du distaleur.

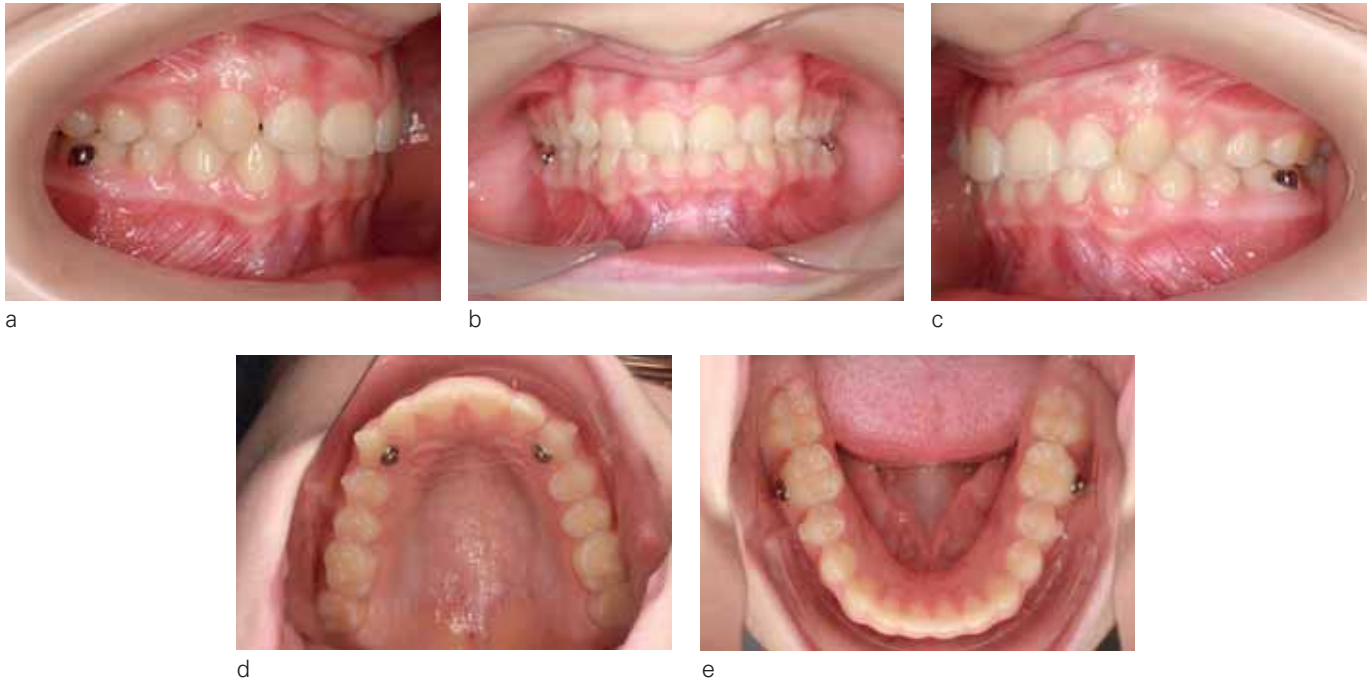


Figure 65a, b, c, d, e : Photo intrabuccales de fin de traitement.

Déplacements verticaux

Les infraclusions

Effet des aligneurs sur les infraclusions antérieures.
Infraclusion majeure : traitement par aligneurs 20 en 1^{re} phase, et 13 en phase de finition (fig. 66a, b, c) (fig. 67a, b, c) (fig. 68a, b, c).

L'action des forces masticatoires sur les aligneurs crée une ingression postérieure et donc favorise une antérotation de la mandibule qui se traduit par une fermeture de l'infraclusion antérieure. Par ce mouvement induit, les traitements par aligneurs présentent une alternative crédible au traitement des infraclusions^{3,11}.



Figure 66a, b, c : Début de traitement.



Figure 67a, b, c : Aligner 14. Réduction de l'infraclusion par ingression postérieure induite par les aligneurs.



Figure 68a, b, c : Fin de traitement : un élastique vertical a aidé à la mise en occlusion des canines.

Les supraclusions

Pour Invisalign®, les traitements sont plus prédictibles :

- si les incisives sont rétro-versées, le mouvement de vestibulo-version se traduira par une ingression relative diminuant le recouvrement antérieur ;
- si l'occlusion postérieure est en classe I.

Si nous nous référons à la fiche d'évaluation des mouvements dentaires, les mouvements d'ingression de 2,5 mm au niveau des incisives et de 0,5 mm au niveau prémolo-canin restent des mouvements prédictibles

Au-delà, l'utilisation d'auxiliaires devient nécessaire (fig. 69a, b, c) (fig. 70) (fig. 71) (fig. 72a, b) (fig. 73).



Figure 69a, b, c : Début de traitement.



Figure 70 : Empreinte numérique.



Figure 71 : Mouvement d'ingression pure.



a



b

Figure 72a, b : Minivis.



Figure 73 : Fin de nivellement.

Cas de classe II avec recouvrement incisif complet.
Ici le mouvement d'ingression est rendu possible par l'utilisation associée et planifiée de minivis situées au niveau apical entre 33 34 et 43 44. La mise en place des élastiques est programmée dès l'aligneur 1.

CONCLUSION

On assiste depuis des années à une évolution technologique permanente de l'orthodontie dont Invisalign®

fait partie, et qui a crédibilisé les traitements par aligneurs comme une véritable alternative aux traitements multi-attaches.

Mais, en dehors de ces évolutions techniques et scientifiques, il en existe une autre, toute aussi importante dans l'approche de nos cas : la planification de nos traitements orthodontiques. En effet, le ClinCheck va nous donner une prévisualisation du résultat final, mais aussi des différentes étapes pour y parvenir. Nous mettons alors en place une réflexion, faisant appel à notre expérience clinique et à nos connaissances

orthodontiques pour améliorer la prédictibilité du déroulé et du résultat final du traitement.

Par conséquent, si l'on ne peut que se réjouir des innovations et de la maîtrise de l'outil informatique mises à notre disposition par Invisalign®, il est important de bien garder à l'esprit qu'elles ne sont là que pour nous aider dans notre traitement et que notre sens clinique reste capital.

C'est en cela que cette technique, comme toute technique orthodontique, ne dispense pas de rester « maître à bord ».

Ainsi, pourrions nous dire, paraphrasant le Dr Steiner sur la céphalométrie, que le numérique est un bon serviteur mais un mauvais maître...

Conflit d'intérêt

L'auteur déclare être conférencier pour la société Invisalign®.

BIBLIOGRAPHIE

1. Baron P. Les appareils orthodontiques invisibles et presque invisibles. *Rev Orthod Fr* 2014;85:79-91.
2. Chazalon JF. Invisalign® chez l'adolescent, une alternative au traitement multiattache. Illustration à l'aide d'un cas clinique. *Rev Orthop Dento Faciale* 2013;47:315-321.
3. Chazalon JF. Open bites: the keys of success. Summit INVISALIGN®. ROME 2013.
4. Chisari JR, McGorray SP, Nair M, and Wheeler TT. Variables affecting orthodontic tooth movement with clear aligners. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;Apr;145(4 Suppl):S82-91.
5. Colville D. Carriere Distalizer and Invisalign® Combo for class II Treatment. *Clinical tips and Techniques.* Align Technology 2012.
6. Kevin M. A comparison of treatment impacts between Invisalign® aligner and fixed appliance therapy during the first week of treatment *Am. J. Orthod.* 2007;131:302-306.
7. Kravitz ND, Kusnoto B, BeGole E, Obrez A, and Agran B. How well does Invisalign® work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign®. *Amj Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;Jan;135(1):27-35.
8. Masi-Damois C, comparaison de la perception de la douleur entre le traitement avec invisalign® et le traitement avec arcs et boîtiers. *Mem. Université de Montréal*, 2015.
9. Merrifield LL. Differential diagnosis with total space analysis. *J Tweed* 1978;6:10-15.
10. Patel, Neha Dipakkumar. Effect of Aligner Material, Duration, and Force Level on Tooth Movement. Master of Science thesis: University of Florida, 2014.
11. Simon M, Keilig L, Schwarze J, Jung BA, and Bourauel C. Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: Incisor torque, premolar derotation, and molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;Jun;145(6):728-36.
12. Schupp W. Treatment of Anterior Open Bite with the Invisalign® System, *J Clin Orthod.* 2010;44:501-507.
13. Tuncay OC. Effectiveness of compliance Indicator for Clear Aligners *J Clin Orthod.* 2009;43:263-268.

