

# Du bon usage d'un bon matériel : les arcs BioForce®

Cet article décrit et illustre les utilisations appropriées d'un produit orthodontique unique : l'arc BioForce. Le BioForce est un arc à mémoire de forme en Nickel Titane superélastique qui délivre des forces augmentant graduellement des segments antérieurs vers les segments postérieurs du même arc. L'arc BioForce peut donc être activé de façon à exercer des forces significativement plus légères dans le segment antérieur, où il engage des dents relativement petites, et à exercer des forces plus importantes au fur et à mesure qu'on progresse en direction des segments postérieurs.

Depuis l'introduction des alliages de Nickel Titane pour fabriquer des arcs d'orthodontie, dans les années 70, les arcs sont devenus plus complexes et plus adaptés à une large gamme d'utilisations cliniques, et ce par leur flexibilité importante et leur capacité de mémoire de forme. En fait, la course au meilleur fil a généré une surabondance de ce qu'on appelle les "arcs intelligents". Les différences entre les divers produits fabriqués par les laboratoires de métallurgie du monde entier n'étaient pas significatives. Dans certains cas, on ajoutait à l'alliage de petites quantités de cuivre (Cu), de zinc (Zn), ou de métaux nobles (Pd, Ar). Mais la principale différence résidait dans le traitement de l'alliage, plus spécifiquement dans les séquences de chauffage et de refroidissement au cours du processus de fabrication aboutissant à l'arc fini. Tout ces fils démontraient une élasticité accrue et furent appelés "superélastiques". Ils exerçaient des forces plus légères pour la même déflexion et possédaient une excellente capacité à mémoriser leur forme initiale. Ce qui signifie que - quelle que soit la déformation qu'on leur imposait - ils tendaient à revenir à leur forme ou configuration passive d'origine. Le point négatif était la rugosité plus importante de leurs surfaces, qui augmentait le frottement lors du glissement. Pour le BioForce, ce problème est résolu par un processus d'ionisation qui altère la surface de l'arc sans effet négatif sur les propriétés superélastiques uniques du fil. Au cours de l'ionisation, l'azote remplace le nickel en surface et transforme la surface en Nitrure de Titane. Les fils BioForce traités avec IonGuard® voient leur frottement significativement réduit lors du déplacement dentaire.

Fig. 1. a.

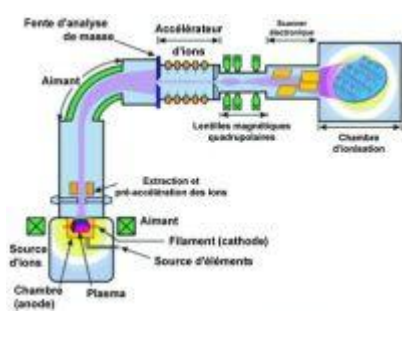
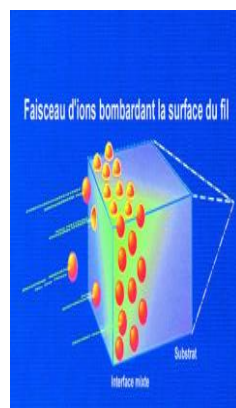


Fig. 1. b.



Une des caractéristiques principales de ces fils superélastiques est la délivrance de forces très légères pour un degré de déflexion donné. En pratique cela signifie qu'ils peuvent exercer des forces d'une intensité adaptée aux dents monoradiculées de petite taille, en particulier les incisives. La force peut ne pas être capable de déplacer ou de prévenir un mouvement parasite de dents plus importantes, en particulier les molaires. On peut aisément en conclure qu'il serait nécessaire de développer un arc pouvant exercer des forces légères pour une déflexion (ou activation) donnée dans le segment antérieur et des forces progressivement plus lourdes au fur et à mesure qu'on se dirige vers ses segment postérieurs, ceux traditionnellement engagés dans les tubes molaires.

Fig. 2. a.



Fig. 2. b.



Fig. 2. c.



C'est précisément pour cela que les arcs BioForce ont été créés. Le concept a d'abord été décrit par le Dr. Miura du Japon. Son idée était que si l'on part d'un "alliage froid", puis qu'on lui fait subir des traitements thermiques dans des conditions bien contrôlées, la rigidité de l'arc produit sera fonction de la durée du traitement thermique. Miura a proposé un exemple classique, dans lequel un arc ne subit pas de traitement thermique sur ses segments postérieurs, mais reçoit des traitements thermiques de plus en plus prolongés au fur et à mesure qu'on s'approche de son segment antérieur. Des expériences ont montré que des augmentations progressives de 15mn du temps de traitement thermique étaient ce qui convenait le mieux pour un arc BioForce typique.

Fig. 3. a.

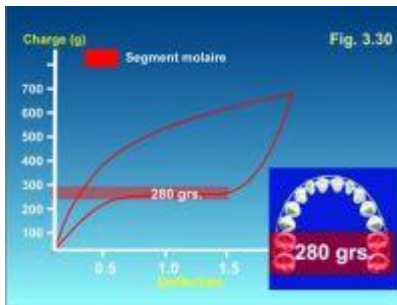


Fig. 3. b.

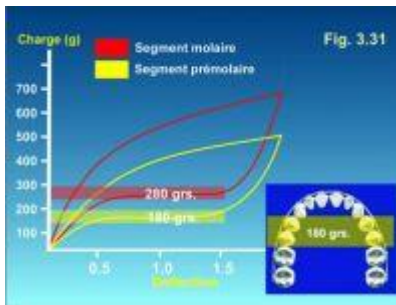
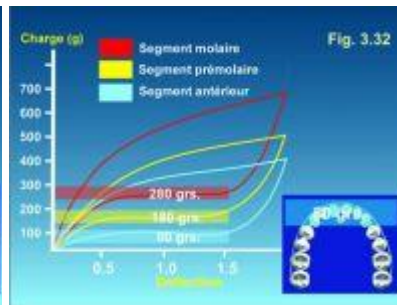


Fig. 3. c.



La délivrance des forces dépend de nombreux facteurs : la section du fil, la distance interbrackets (longueur du bras de levier), l'orientation des dents adjacentes, entre autres...



Standardisons la géométrie de l'arcade dentaire et supposons que nous utilisons un arc moyennement puissant, par exemple un .016x.022. Le BioForce étant capable d'exercer les forces mentionnées ci-dessus, une activation d'1 mm produira une force d'environ 28g dans la zone incisive, d'environ 55g dans la zone canine-prémolaire et d'environ 85g dans la zone des première et deuxième molaires. Il faut moins de 30g pour réaliser la plupart des mouvements incisifs. A l'inverse, ses propriétés permettent à l'arc BioForce d'exercer près de 100g de valeur d'ancrage pour résister à la plupart des déplacements molaires. Il est difficile de concevoir un système de forces biologiquement meilleur que celui-là ! Bien entendu les mouvements dentaires dépendent de davantage de facteurs que la composition et les caractéristiques d'un arc, mais l'arc est une composante importante de ce système complexe.

**Fig. 5.**



Intéressons-nous maintenant aux tableaux cliniques et aux stades de traitement où le BioForce peut se révéler particulièrement utile. En général, les praticiens ont tendance à commencer le traitement avec un petit arc rond, léger et flexible, par exemple un Sentalloy .014. Avec des brackets autoligaturants interactifs comme les In-Ovation® R ce fil provoquera les micromouvements dentaires attendus. Les dents mal alignées commenceront à migrer vers les positions désirées. Ces mouvements seront limités par l'incapacité de cet arc à délivrer des forces continues propres à provoquer la réponse biologique nécessaire au remodelage de l'alvéole dentaire. A ce stade, le praticien a le choix entre plusieurs options. Il peut passer à une section d'arc superélastique plus importante ou changer d'alliage. Si, par exemple, il veut modifier la forme d'arcade ou la profondeur de la Courbe de Spee, le BioForce peut être un matériel de choix.

Une autre utilisation typique des arcs BioForce se situe plus tard dans le traitement, lorsque nous entreprenons une procédure ou une phase de traitement particulière qui va prendre du temps. Par exemple lorsque l'occlusion postérieure n'est pas établie, que des rotations n'ont pas été entièrement corrigées ou que l'ouverture de l'articulé prend du temps à cause de la puissance de la musculature. Ces phases de traitement sont de bonnes occasions d'utiliser un arc BioForce pour permettre à l'occlusion de s'établir et pour minimiser les effets indésirables des appareils actifs.

**Fig. 6.**

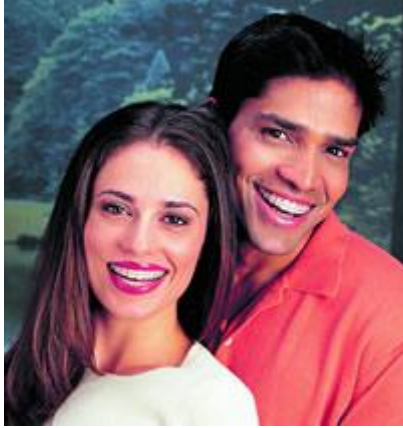


Certains praticiens utilisent l'arc BioForce plus tôt dans le traitement, pour des cas nécessitant un torque antérieur important. Dans ces cas, on peut commencer avec un arc BioForce de section relativement importante, un .018x.025 par exemple, sans avoir à redouter de résorption radiculaire. Une utilisation moins courante - et pouvant peut-être considérée comme non orthodoxe - mais intéressante, est d'insérer un arc BioForce de taille moyenne (.018x.018 ou .016x.022) dès le tout début du traitement de malocclusions relativement modérées, et de le laisser en place plusieurs mois. Dans quelques cas de ce genre, sous réserve que les attachements aient été correctement placés, nous avons observé une résolution complète de la malocclusion, à tel point qu'il n'a pratiquement pas été nécessaire d'utiliser d'autres arcs ou de complément de traitement.

**Fig. 7.**



En résumé, on peut dire que les arcs BioForce possèdent la propriété unique de délivrer des forces remarquablement précises et biologiquement correctes pour mobiliser les dents des différents segments de l'arcade dentaire. Employés avec des brackets auto-ligaturants interactifs (comme les In-Ovation R ou leur version céramique In-Ovation C), ces fils ont la capacité d'assurer l'obtention régulière d'excellents résultats de traitement sans provoquer les nombreux effets indésirables souvent rencontrés avec d'autres arcs. BioForce est un produit de haute technologie, qui permet d'atteindre d'excellents résultats cliniques.



---

\*Les arcs BioForce sont fabriqués et distribués par DENTSPLY GAC International.

**Dr. Mladen Kufinec, StomD, DMD, ScD**

Au cours de sa carrière, le Dr. Mladen Kufinec s'est distingué en tant qu'orthodontiste, médecin et chercheur. Le Dr. Kufinec est diplômé de la Faculté de Médecine d'ex-Yougoslavie. Il est diplômé d'Orthodontie et de Stomatologie de l'Université d'Harvard. Il est également Docteur en Biochimie de la Nutrition du Massachusetts Institute of Technology. Le Dr. Kufinec a été Chef du Département d'Orthodontie de la NYU (New York University) de 1990 à 1997, Directeur du Programme Orthodontique de Troisième Cycle de la NYU jusqu'en l'an 2000. Il est depuis Directeur du Programme Orthodontique International de la NYU. Auteur de plus de 200 articles et comptes-rendus, le Dr. Kufinec a contribué à plusieurs ouvrages, dont le récent, "Excellence and Efficiency of Interactive Self-Ligation".