



## Nettoyage canalair : quel est l'intérêt du laser ?

Septembre 2012



*Dr David Guex*

Omnipraticien à Villié-Morgon depuis 1999

Endodontiste exclusif à Bron depuis 2009

Diplôme universitaire d'anatomie et dissection  
crânio-cervico-facial de la faculté de médecine de  
Paris

En endodontie, les traitements de racine ainsi que les reprises de traitement sont parfaitement protocolés. Une thérapeutique bien conduite a un taux de succès compris entre 70 à 90 %. Nous pouvons améliorer notre désinfection grâce à un allié de taille : le laser Erbium:YAG. Explications.

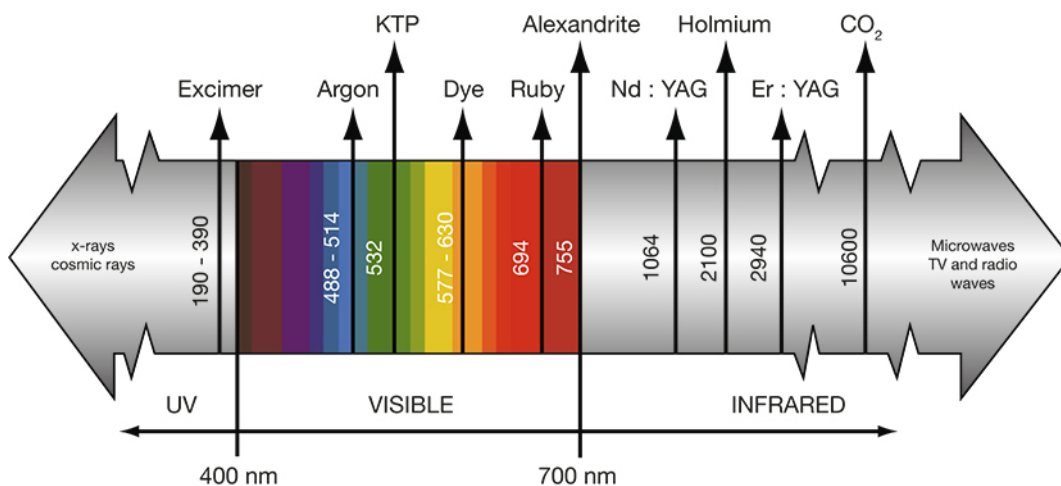


Fig. 1 :  
En endodontie, l'importance est donnée à des lasers dont l'énergie peut être véhiculée aux travers de fibres ou embouts fibrés : diodes, lasers Ndyag, Ndyap, Erbium.

Les lasers ont été très étudiés et sont tout de même mal connus car mal appliqués dans notre profession. D'autre part, leur ergonomie était mal adaptée dans le domaine clinique. Depuis la miniaturisation des Tips, nous pouvons les introduire en bouche et dans les cavités d'accès malgré des angles morts. Le principe est le suivant : faire rentrer de l'énergie à l'entrée canal afin d'activer, de propulser et de disséminer l'hypochlorite dans l'endodonte. Il existe plusieurs catégories de laser, et chaque outil à sa propre longueur d'onde. Cela implique que chaque laser a des dispositions et des propriétés qui lui sont propres. En endodontie, l'importance est à des lasers dont l'énergie peut être véhiculée aux travers de fibres ou embouts fibrés : diodes, lasers Ndyag, Ndyap, Erbium ; (Fig.1).



Fig. 2 : L'énergie du laser délivrée dans la solution d'irrigation met en évidence un phénomène : l'effet Venturi. C'est le nom donné à un phénomène de la dynamique des fluides où les particules gazeuses ou liquides se retrouvent accélérées à cause d'un rétrécissement de leur zone de circulation.

## Effets produits par le laser Erbium:YAG

Effet photo-thermique, photo-chimique et photo-ablatif. L'effet photo-mécanique fait partie des plus intéressants en endodontie. L'effet photomécanique génère des ondes de choc « type plasma ». L'effet vibratoire de l'onde (10.14 Hz) permet de faire diffuser l'hypochlorite dans les méandres canaux. L'effet de surface le plus visible est le retour de l'effet Venturi ; (Fig.2).

## Utilité du laser Erbium:YAG

Les lasers Erbium:YAG sont aujourd'hui les lasers ayant le plus grand nombre d'indications en omnipratique et en endodontie. Leur longueur d'onde est 2 940 nanomètres, et il se situe sur le pic d'absorption de l'eau. Lorsque la longueur d'onde rencontre une molécule d'eau, celle-ci se met à gonfler et augmente de volume pour ensuite exploser. L'Erbium:YAG est le seul laser à faire de la vaporisation explosive ; (Fig.3 et 4).

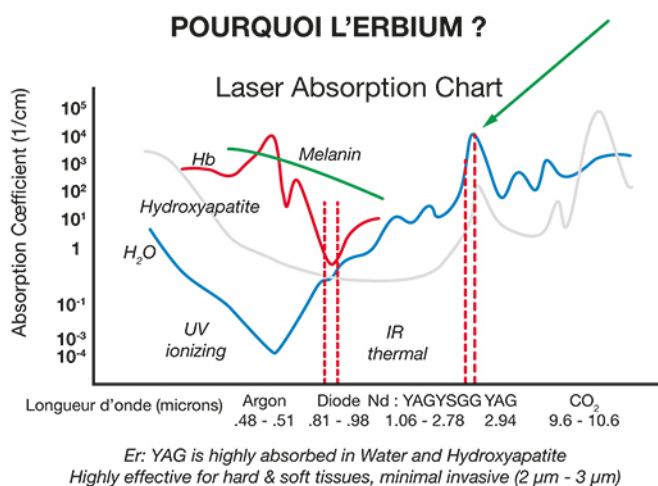


Fig. 3 : La longueur d'onde du laser Erbium YAG est fortement absorbée dans l'eau et l'hydroxyde apatite.

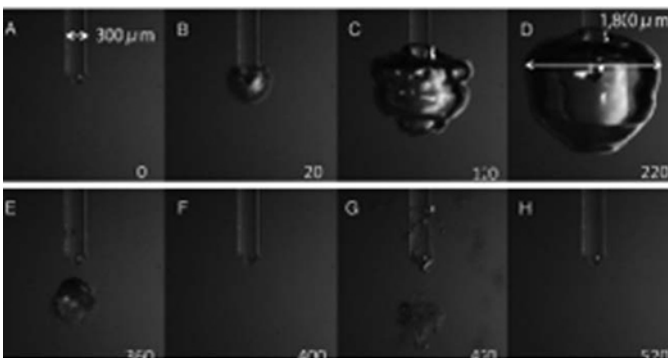


Fig. 3 et 4 :  
L'erbium Yag est le seul laser à faire de la vaporisation explosive.

## Les causes d'échecs

Fig.5 et 6 : Nous sommes cependant régulièrement confrontés à des échecs. Il y a plusieurs explications dont la principale est l'anatomie.



Fig. 5



Fig. 6 (c) David Guex

## L'anatomie endodontique

Le défi de la désinfection est la décontamination des ramifications canalaires infectées non instrumentables parce que nous ne les voyons pas. Prenons pour exemple la première molaire maxillaire qui a systématiquement quatre canaux. Pour être plus juste, la racine mésio vestibulaire est constituée par un canal qui a la forme d'un isthme, plus ou moins aplati et plus ou moins long, dans le sens vestibulo palatin. Si nous pouvons instrumenter le MV1 et le MV2, comment pouvons-nous nettoyer et désinfecter l'isthme entre ces deux canaux préparés ? Nous pouvons détruire cet isthme aux US, au risque d'affaiblir la solidité de la racine : long et risqué. Nous pouvons laisser imbiber le plus longtemps possible l'hypochlorite dans les deux canaux préparés : fastidieux.

## Cas clinique

- 26 douloureuse malgré l'obturation du MV1 et MV2, endodontie conventionnelle menée sans thérapeutique laser, pas de pathologie à la radio 2D ; (Fig.6).
- Présence d'un granulome à la Cbct ; (Fig.7 et 8).
- Résection apicale montrant la présence d'un isthme non instrumenté et infecté ; (Fig.9). L'intérêt du laser sera par la suite de diminuer le nombre de nos interventions chirurgicales grâce à la désinfection de ce type d'isthme.
- Obturation à rétro de l'isthme : disparition des douleurs ; (Fig.10 et 11).

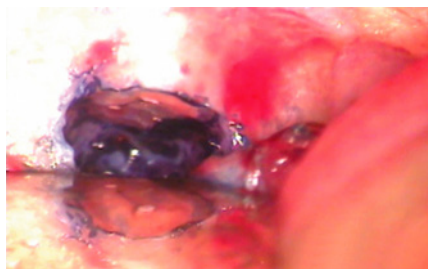
Nous pouvons, tout en injectant l'hypochlorite, faire des mouvements de pompage avec l'aiguille type va-et-vient de haut en bas : efficacité relative. Nous pouvons utiliser des moyens d'activation et de diffusion de l'hypochlorite : les ultrasons et autres.



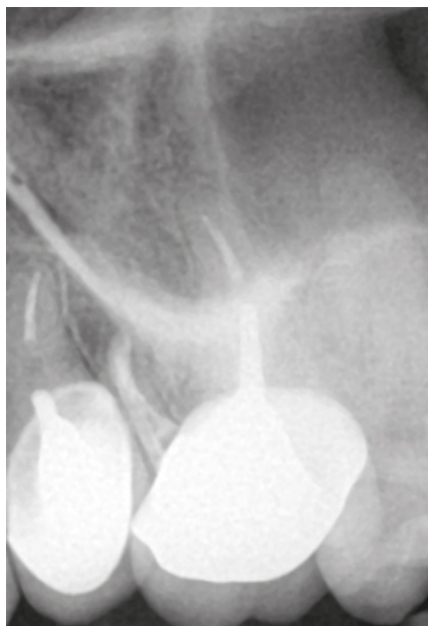
*Fig. 7 : Granulome apical sur la racine mésio vestibulaire.  
(c) David Guex*



*Fig. 8 : Granulome apical sur la racine mésio vestibulaire.  
(c) David Guex*



*Fig. 9 : Le bleu de méthylène permet de colorer l'isthme et de le mettre en évidence.  
(c) David Guex*



*Fig. 10 : Radio post opératoire montrant l'obturation à rétro.  
(c) David Guex*



*Fig. 11 : Obturation au Super EBA.  
(c) David Guex*

## Le défi du nettoyage canalair

Une autre explication est la mauvaise élimination des débris canalaires générés par les instruments rotatifs. Ces débris sont compactés dans les isthmes, et quel que soit le matériel utilisé, ces débris restent (Paqué et coll.) ; (Fig.12). Ces boues d'alésage renferment des débris organiques pulpaire et autres (protéines salivaires, gutta, ciments canalaires...), ainsi que des bactéries, voire pire : le bio film bactérien ; (Fig.13)

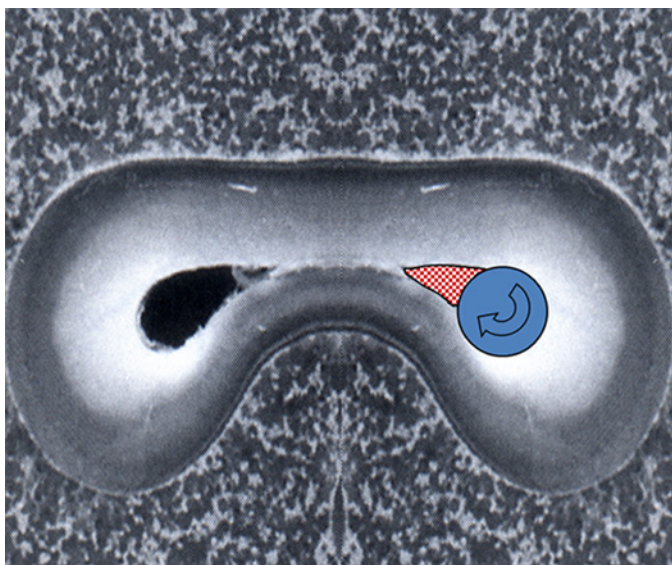


Fig. 12 : Les débris sont compactés dans les isthmes, et quel que soit le matériel utilisé, ces débris restent (Paqué et coll.)  
(c) David Guex / Carlos Matias

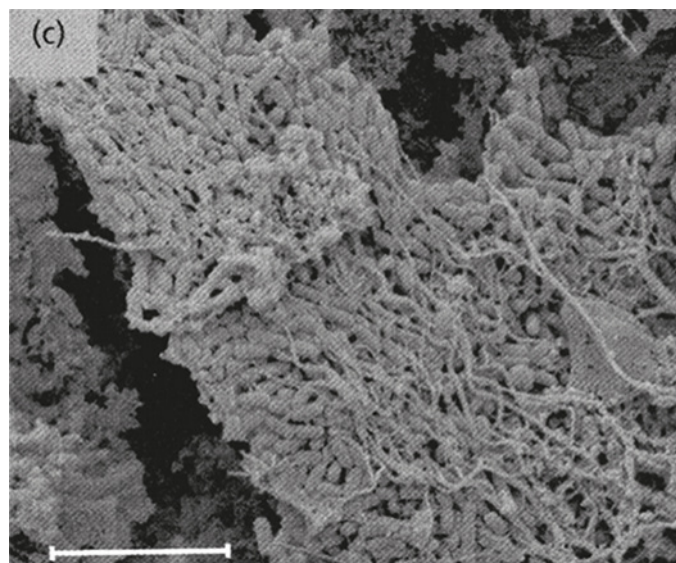


Fig. 13 : Biofilm bactérien

## Nettoyage canalair au laser dans des blocs résines

Nous avons pris un bloc de résine transparent, vierge de toute instrumentalisation, nous avons scellé l'apex afin d'avoir un canal clos, comme tous les canaux des dents naturelles. Nous avons mis de l'encre rouge à l'entrée canalair, et nous avons tenté de la faire pénétrer jusqu'à l'apex. Actuellement, seul un alésage à 20 / 100 permet de faire passer l'irrigant jusqu'à l'apex. Nous avons utilisé tous les procédés connus pour diffuser le colorant à l'apex dont l'extrémité est de 8 / 100. Seul le laser permet la diffusion du colorant dans ce canal très étroit ; (Fig.14). Cette aptitude est particulièrement intéressante pour la diffusion de la solution d'irrigation dans les canaux accessoires qui ont un petit diamètre ; (Fig.15).



Fig. 14 : Nous avons utilisé tous les procédés connus pour faire diffuser le colorant à l'apex dont l'extrémité est de 8/100. Seul le laser permet de diffuser le colorant dans ce canal très étroit. (c) David Guex

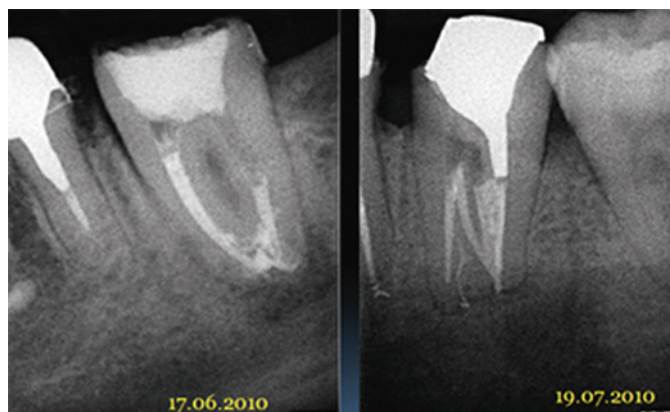


Fig. 15 : Cette aptitude est particulièrement intéressante pour la diffusion de la solution d'irrigation dans les canaux accessoires qui ont un petit diamètre. (c) David Guex

### Avec un instrument fracturé dans le bloc résine

Nous avons fracturé un instrument rotatif 25 / 100 à l'apex. Nous avons diffusé l'encre rouge à travers les spires de l'instrument jusqu'à l'apex grâce à l'énergie délivrée par le laser. Cette aptitude permet de faire diffuser in vivo, le désinfectant dans des régions canalaire inaccessible malgré la présence de corps étrangers. Cela ne règle pas les étapes suivantes : comment sécher l'extrémité apicale et obtenir une obturation apicale étanche ? (Fig.16)



Fig. 16 : Seul le laser permet de faire entrer et sortir la solution d'irrigation le long des spires de l'instrument fracturé. (c) David Guex

### In vivo

L'énergie du laser délivrée dans la solution d'irrigation met en évidence un phénomène : l'effet Venturi (du nom du physicien italien Giovanni Battista VENTURI). C'est le nom donné à un phénomène de la dynamique des fluides où les particules gazeuses ou liquides se retrouvent accélérées à cause d'un rétrécissement de leur zone de circulation ; (Fig.17).

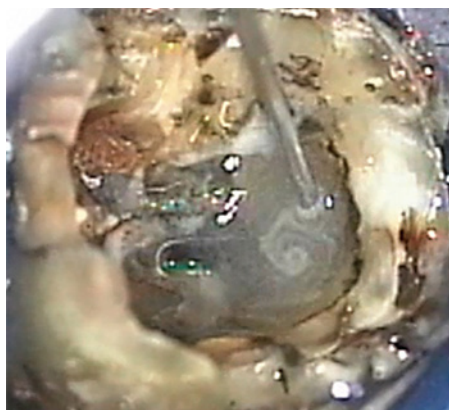


Fig. 17 : L'énergie du laser délivrée dans la solution d'irrigation met en évidence un phénomène : l'effet Venturi. C'est le nom donné à un phénomène de la dynamique des fluides où les particules gazeuses ou liquides se retrouvent accélérées à cause d'un rétrécissement de leur zone de circulation. (c) David Guex

In vivo, cela nous permet de faire ressortir des canaux des cônes de gutta, des instruments fracturés, des boues dentinaires... Tout ce qui favorise l'obtention de canaux propres, indemnes de toute impureté, favorise une cicatrisation apicale ; (Fig.18)

Il y avait un instrument de gros calibre fracturé dans le MV1, l'activation de la solution d'irrigation dans le MV1 a fait ressortir les instruments fracturés dans le MV2.

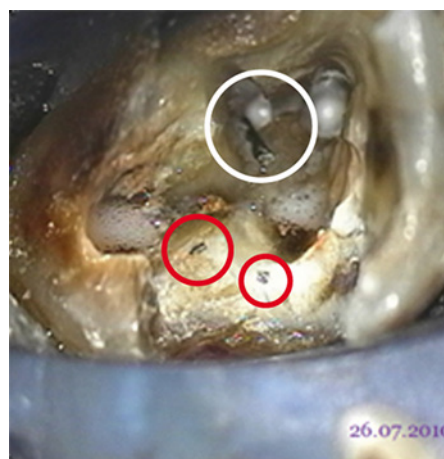


Fig.18 : L'activation des solutions d'irrigation peut faire remonter des instruments fracturés grâce aux ondes de choc générées dans le liquide. (c) David Guex

### Réductions du comptage bactérien viable

L'endodontie moderne cherche par tous les moyens à améliorer le nettoyage canalair. Aujourd'hui, nous cherchons d'avantage à nettoyer les canaux annexes et accessoires en faisant diffuser les agents désinfectants par les canaux principaux. Tous les procédés connus et validés, ainsi que les techniques en devenir sont les bienvenus.

Je laisserai la conclusion à l'article publié par Meire et col., dans l'International « Endodontic Journal » de mai 2012 : « L'hypochlorite de sodium a prouvé être la solution la plus efficace dans l'élimination du biofilm à Enterococcus Faecalis, tandis que le traitement à l'Erbium:YAG a lui aussi abouti à une grande diminution de ce même biofilm. »

Je souhaite remercier le Dr David BENSOUSSAN, car il a été le premier à me faire découvrir la technologie Erbium:YAG, ainsi que le Dr Pascal BUFFLIER pour la lecture et la correction de cet article.

## Bibliographie

PAQUÉ F., BOESSLER C., ZEHNDER M. :

« Accumulated hard tissue debris levels in mesial roots of mandibulars after sequential irrigation steps » ; International Endodontic Journal, vol 44 number 2 February 2011, p148-153.

« Bacterial killing by several root filling materials and methods in an ex vivo infected root canal model » ; International Endodontic Journal, volume 44 number 12 December 2011, p1 102-1 109.

GUNNAR, BERGENHOLTZ ET COL. :

« Textbook of Endodontology » ; second edition 2010, p100.

MEIRE ET COL. :

« Evaluation of Nd : Yag and Er : Yag irradiation, antibacterial photodynamic therapy and sodium hypochlorite treatment on Enterococcus faecalis biofilms » ; International Endodontic Journal, vol 45, 5 May 2012.

HIMEKA AND COL. :

« Visualization of irrigant flow and cavitation induced by Er : Yag within a root canal model » ; JOE - Volume 37, Number 6, June 2011.

BLANKEN J. ET COL. :

« Laser induced explosive vapor and cavitation resulting in effective irrigation of the root canal » ; Department of Dental Materials Sciences, Academic Centre for Dentistry Amsterdam, University of Amsterdam and VU University Amsterdam, Louwesweg 1, 1 066 EA Amsterdam, The Netherlands, Lasers Surg Med, 2009 Sep ; 41 (7) : 514-9.

RALD D.-P., LAGE-MARQUES J.-L. :

« In vitro evaluation of the effects of the interaction between irrigating solutions, intracanal medication and Er : YAG laser in dentin permeability of the endodontic system » ; Pesqui Odontol Bras, 2003 Jul-Sep ; 17 (3) : 278-85 ; Epub 2003 Dec 16