



# Laser, mode d'emploi

**David Vincent Dilouya**  
Paris

Il est souvent difficile pour la grande majorité de nos confrères de différencier les lasers entre eux. Le but de cet article volontairement simplifié est donc d'offrir au praticien néophyte en la matière, une première approche concernant ce type de traitement et leurs indications. Il permettra aussi d'introduire les articles écrits par nos étudiants de la promotion 2016 2017 du Diplôme universitaire clinique de chirurgie dentaire laser assistée à Paris Diderot Garancière.

## Il n'y a pas un Laser, mais des Lasers

Tout d'abord, il faut définir ce que veut dire le mot « laser ». Le laser veut dire « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » : amplification de lumière par émission stimulée de rayonnements. Il ne décrit pas une technique mais un « principe physique » qui est l'application du principe d'émission stimulée qui a été énoncée par Einstein en 1917 et qui lui a valu un prix Nobel.

Un rayon laser a plusieurs caractéristiques spécifiques. Contrairement à la lumière émise par une ampoule qui est diffuse et qui comprend un mélange de longueurs d'ondes, un rayon laser a les propriétés suivantes :

- Monochromatique (une seule longueur d'onde)
- Unidirectionnel (la lumière se déplace en ligne droite)

- Cohérent
- Une spécificité par rapport à un tissu cible
- Une puissance développée importante

## Une action spécifique sur un tissu cible

Pour nous, chirurgiens-dentistes, ce qui va conditionner le choix de la longueur d'onde laser utilisée est cette action spécifique qui est liée à son spectre d'absorption. En effet, un rayon laser peut être, absorbé, diffusé, transmis ou réfléchi. Il n'y a donc pas « un laser » mais « une infinité de lasers » puisqu'il existe une infinité de longueurs d'ondes.

La difficulté sera de choisir la longueur d'onde la plus adaptée au traitement des tissus que nous désirons traiter. En chirurgie dentaire, nous traitons essentiellement les tissus mous riches en eau et les tissus durs riches en hydroxyapatite (dent, os). Ce n'est donc pas un hasard si les différentes longueurs d'ondes lasers qui ont été proposées vont correspondre à cette demande.

Nous allons présenter et commenter les différents lasers en prenant l'ordre chronologique dans lequel ils sont apparus.

## Le laser Héliumnéon : 633 nanomètres, visible

C'est un des premiers lasers qui a été proposé aux praticiens dans les années 80, auquel on attribuait un effet anti-inflammatoire. Ce laser pouvait être mis en place sur les unités dentaires et beaucoup de praticiens se sont équipés à l'époque. Celui-ci, peu pénétrant

dans les tissus et très faiblement absorbé a en réalité peu d'effets biologiques et a plutôt contribué à une sorte de déception par rapport aux technologies lasers. C'est ce laser, aussi proposé et vendu dans la grande distribution, qui est utilisé souvent par les conférenciers en tant que laser pointeur. Il sert très souvent de mire de visée laser puisque sa longueur d'ondes de 633 nanomètres émet dans le visible et de couleur rouge ainsi en étant couplé à bon nombre des lasers médicaux qui eux sont invisibles.

## Laser CO2 photo ablatif peu pénétrant (absorbé), invisible, 10 600 nm

Le laser CO2 se place dans l'infrarouge plus lointain ; il est donc classé dans les lasers peu pénétrants, absorbés, permettant une photo ablation des tissus mous. C'est l'un des premiers lasers proposé en chirurgie dentaire. Il était déjà utilisé par les chirurgiens ORL, les chirurgiens gynécologues, et les dermatologues depuis les années 1980. Ce laser va être fortement absorbé par les tissus riches en eau et ne va pas pénétrer de plus 20 microns dans ces tissus. Il appartient à la classe des lasers absorbés et présente donc une faible pénétration dans les tissus, et il est fortement bactéricide grâce à son effet thermique.

## Avantages et indications

- Il permet de réaliser une section précise et rapide des tissus mous avec une hémostase immédiate, une meilleure rapidité, visibilité et accessibilité qu'avec une lame de bistouri.
- Il permet de réaliser des plasties gingivales totalement exsangues et de sculpter les tissus mous en fonction du contexte clinique.
- Pour ces indications aucune incision ni suture ne seront nécessaires, le temps de l'intervention sera diminué de manière importante ainsi que les suites postopératoires.

## Inconvénients

- Il ne peut être conduit à l'heure actuelle par une fibre optique sauf à un coût très important.
- Il ne présente pas ou peu d'intérêt pour le traitement des tissus durs.

Le coût d'un laser CO2 est d'environ 15 000 €.

## Laser Erbiumyag photoablatif peu pénétrant (absorbé), invisible, 2 940 nm

Si l'on consulte le spectre d'absorption du Laser Erbiumyag, on constate que celui-ci est fortement absorbé dans les tissus riches en eau et en hydroxyapatite. Il appartient à la classe des lasers absorbés, il va être efficace sur les tissus durs. Il va être capable de couper l'os, la dent, grâce à un effet thermomécanique sous spray, mais à une vitesse moins rapide qu'une turbine ! Son spectre d'absorption va lui conférer une action sur les tissus riches en eau où il pourra, comme avec le CO2, couper les tissus mous, avec une profondeur de pénétration de 2 microns.

## Avantages et indications

- Une propriété intéressante du laser Erbiumyag est que celui-ci peut être véhiculé par une fibre optique. En règle générale les fabricants fournissent des fibres optiques de 200 microns pour l'endodontie et de 300 à 600 microns pour les traitements parodontaux ou pour la chirurgie.
- Le laser Erbiumyag a une onde de choc importante ce qui va permettre de les utiliser avec succès en endodontie lui permettant de déloger les débris organiques des canaux accessoires.

- Le rayon est bactéricide.
- Ces propriétés en font un laser de choix en endodontie et en chirurgie endodontique.
- Ce laser peut être utilisé pour traiter les poches parodontales ainsi que les péri implantites (avec un protocole avec ou sans lambeau).

## Inconvénients

- La coupe de l'Erbiumyag sur les tissus mous est comparable à celle de la lame froide en moins précis et apporte peu de confort en termes de visibilité et d'hémostase.

Il est d'un coût important puisque les fabricants les proposent entre 40 000 et 80 000 €.

## Le Laser NdYag : pénétrant invisible, 1 064 nm

Ce rayon invisible émet dans l'infrarouge. Il est beaucoup moins absorbé dans les tissus durs et dans les tissus mous. Il appartient à la classe des lasers dits pénétrants. L'effet du rayonnement arrive bien au-delà du point d'application du tissu.

## Avantages

- Cette classe de lasers pénétrants offre un intérêt et une spécificité indéniable et importante par rapport aux absorbés parce que son pouvoir de pénétration, s'il est bien contrôlé, va lui conférer des propriétés biologiques et de biostimulation des tissus en termes de régénération.
- Cette longueur d'onde génère, comme l'Erbiumyag, une onde de choc importante, ce qui va permettre de les utiliser avec succès en endodontie lui permettant de déloger les débris organiques des canaux accessoires.
- La longueur d'onde est bactéricide.
- Il peut être conduit par une fibre optique.

## Indications

- Traitement des poches parodontales profondes sans lambeau
- Traitement des péri implantites sans lambeau
- Traitement endodontique.
- Traitement des douleurs articulaires et musculaires dans le cadre des dysfonctions temporo-mandibulaire

## Inconvénients

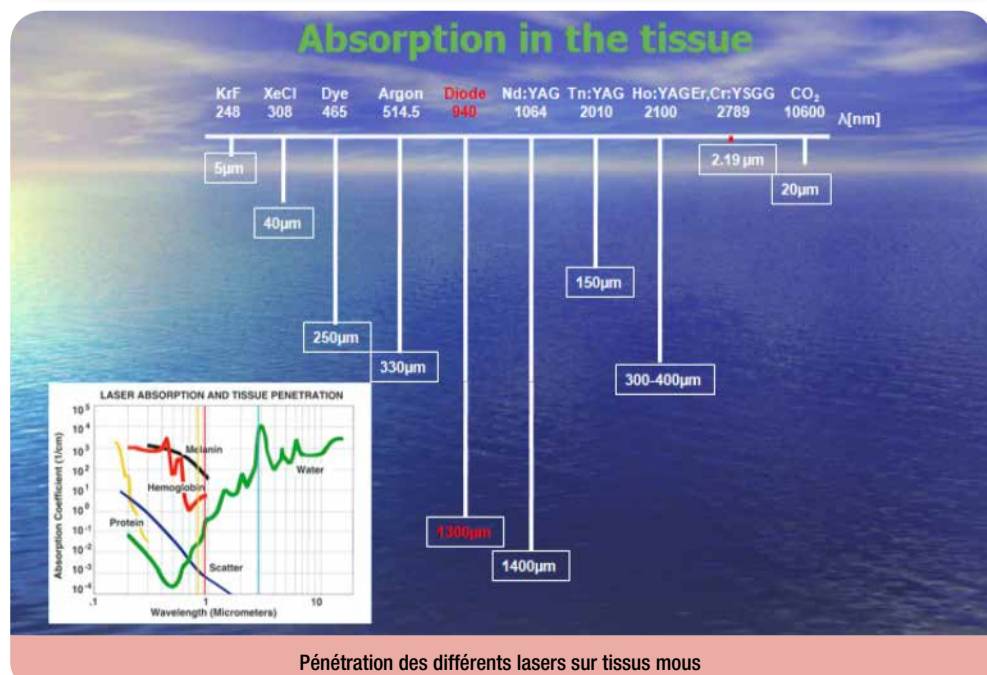
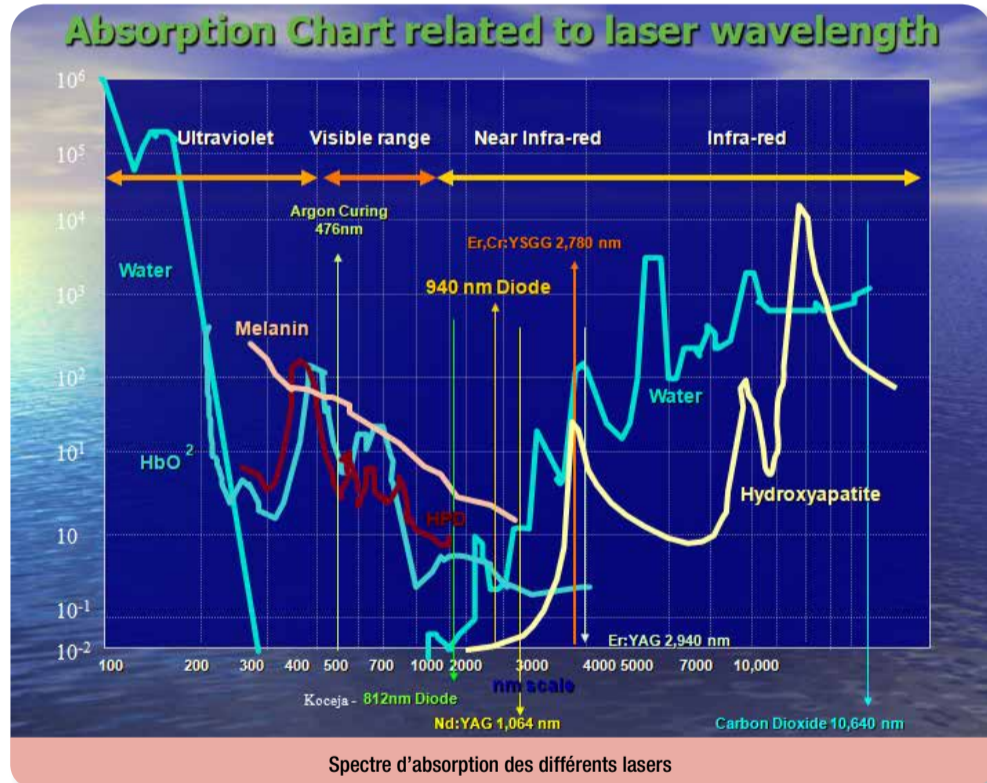
Ce laser est donc beaucoup plus difficile à utiliser par des praticiens inexpérimentés contrairement aux deux précédents ! De par leur très forte absorption dans les tissus riches en eau, vont voir leur effet s'arrêter à une profondeur d'environ 20 microns pour le CO2 et 2 microns pour l'Erb Yag. Les risques de dégâts tissulaires sont limités. Au contraire, un laser NdYag mal utilisé ou mal paramétré risque de provoquer des dégâts en profondeur liés à la forte pénétration de ce laser sur le tissu. Il demande donc une excellente connaissance des paramètres à utiliser.

Le coût moyen est d'environ 30 000 €.

## Laser NdYap : pénétrant invisible, 1 340 nm

## Avantages

- Son absorption est plus importante dans les tissus mous que le Nd Yag. La pénétration de son rayonnement étant inférieure à 1 mm. Ce laser a été cependant beaucoup plus utilisé que le Nd Yag car proposé par le fabricant avec un paramétrage très simplifié et préprogrammé évitant davantage les sources d'erreur de paramétrage.
- Il peut être conduit par une fibre optique.





Effet de l'erbiumyag sur les tissus durs



Plastie pré-prothétique des tissus mous



Frénectomie au laser CO2

- Cette longueur d'onde génère une onde de choc importante, ce qui va permettre de les utiliser avec succès en endodontie lui permettant de déloger les débris organiques des canaux accessoires.
- Cette longueur d'onde est bactéricide

#### Indications

- Le traitement des poches parodontales profondes sans lambeau
- Traitement des péri implantites sans lambeau
- Traitement endodontique.
- Traitement des douleurs articulaires et musculaires dans le cadre des dysfonctions temporomandibulaire

#### Inconvénients

- Ses effets sont assez proches de celui du NdYag avec les mêmes indications, et les mêmes inconvénients.
- Le coût moyen est d'environ 30 000 €.

#### Lasers Diodes ou à semi-conducteurs : pénétrant visible

Ces lasers émettent dans le proche infrarouge **entre 440 et 1000 nanomètres** ; peu absorbés par les tissus mous et sont classés parmi les lasers dits « pénétrants ».

#### Avantages

- Il peut être conduit par une fibre optique.
- Ils pourront néanmoins être utilisés pour leur effet bactéricide et bio stimulante.
- Les dernières générations d'appareils proposent plusieurs longueurs d'onde utilisable sur la même machine.
- Coût réduit par rapport aux autres longueurs d'onde et son faible encombrement.

#### Indications

- Traitement des poches parodontales profondes sans lambeau
- Traitement des péri implantites sans lambeau
- Traitement des douleurs articulaires et musculaires dans le cadre des dysfonctions temporomandibulaire

#### Inconvénients

- Ils sont moins intéressants en endodontie que le NdYap ou le NdYag, car ils n'ont pas d'onde de choc.
  - Comme le Nd Yag Et Nd Yag, leur forte pénétration pourra occasionner des dégâts tissulaires s'ils sont mal paramétrés.
- Coût moyen : de l'ordre de 4 000 à 10 000 €.

#### Conclusion

À la lumière de toutes ces données nous pouvons dire que les lasers en fonction de leurs longueurs d'onde seront plus performants que les techniques conventionnelles dans les conditions suivantes.

**Le laser CO2 sera plutôt réservé aux praticiens spécialisés en chirurgie buccale pour les indications :**

- Frénectomie
- Approfondissement de vestibule
- Plastie muqueuses préprothétique ou à visée esthétique
- Désinfection et hémostase des alvéoles après extraction améliorant le pronostic implantaire en cas d'extraction implantation
- Gestion des échecs implantaire dans les cas de remplacement immédiat d'implant
- Biopsie exérèse
- Traitement des lésions précancéreuses keratosiques

**Le laser erbium Yag pourra aussi être utilisé par les praticiens spécialisés en dentisterie restauratrice, en endodontie, ainsi qu'en pédodontie pour les indications :**

- Traitement carieux mini invasif
- Scellement des puits et fissures
- Ameloplastie préventive
- Traitement endodontique
- Chirurgie endodontique

**Le laser Erbium Yag bien pourra aussi être utilisé par les praticiens implantologistes et parodontistes concernant les indications :**

- Traitement des peri implantites et des parodontites couplés avec un laser pénétrant
- Expansion de crête

**Les lasers NdYag et le NdYap lasers pourront être utilisés par les praticiens parodontistes et implantologistes pour les indications :**

- Traitement des péri-implantites
- Traitement parodontal

**Les lasers NdYag et le NdYap lasers pourront être utilisés par les endodontistes mettant à profit son onde de choc et son action bactéricide et pénétrante.**

**Les lasers NdYag et le NdYap lasers pourront être utilisés par les praticiens occlusodontistes pour le Traitement des douleurs articulaires.**

**Le laser Diode pourra être utilisé par les praticiens parodontistes et implantologistes pour les indications :**

- Traitement des péri-implantites
- Traitement parodontale
- Le laser Diode pourra être utilisé par les praticiens occlusodontistes pour le
- Traitement des douleurs articulaires

Il vous reste donc à présent à faire votre choix en fonction de votre activité et de votre budget, et de vous former (si ce n'est déjà fait) concernant le paramétrage et les protocoles opératoires concernant votre laser ce qui fera l'objet d'un prochain article.

#### Bibliographie

1. *Odontostomatologie et laser*, Dilouya DV, Kamami YV. *Le laser en pratique médicale. Chap. 10 : 132-139, Paris : Abrégés Masson. 1997*
2. *Indications différentielles du laser Erbium-yag et du laser CO2 en odonto-stomatologie : perspectives d'avenir en implantologie immédiate*, Dilouya DV, *Alpha Omega News - Juin 2000, n° 54*

Toute la bibliographie est à retrouver sur [www.aonews-lemag.fr](http://www.aonews-lemag.fr)



*L'excellence en Omnipratique*



*Excellence in General Practice*





## Démonstration au cabinet possible

Nous contacter aux coordonnées ci-dessous

LOBEL MEDICAL, 14 Rue Frédéric Mistral - 38370 Les Roches de Condrieu  
Tel : 04 74 31 61 00 - [www.lobel-medical.fr](http://www.lobel-medical.fr) - [laurent.cupiti@lobel-medical.fr](mailto:laurent.cupiti@lobel-medical.fr)

AONNEWS#018 | SCIENTIFIQUE

9