

Le LASER-CO2 est un outil moderne, efficace, rapide, précis et qui se prête particulièrement bien à une utilisation en odonto-stomatologie vétérinaire. Il remplace avantageusement le bistouri en limitant les saignements du champ opératoire, ce qui en fait un instrument de premier ordre pour toute intervention chirurgicale sur les tissus richement vascularisés et enflammés de la cavité buccale.

# Laser-CO2 :

## intérêt en dentisterie et stomatologie vétérinaire

Ph. ROUX, DV, Dip. EVDC  
Joliette5  
1006 Lausanne - Suisse

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Comprendre le fonctionnement des LASER et plus particulièrement du Laser-CO2.

Être capable d'identifier les indications de cet instrument en odonto-stomatologie vétérinaire.

Connaître les avantages, les inconvénients, mais aussi les dangers inhérents à son utilisation.

### RÉSUMÉ

Le Laser-CO2 est un instrument de chirurgie qui s'adapte bien à une utilisation sur la muqueuse buccale. Il permet une coupe très précise des tissus tout en scellant les vaisseaux sanguins et lymphatiques ainsi que les fibres nerveuses.

Il permet de faire des biopsies, des résections de tumeurs des tissus mous, des gingivectomies, des résections des amygdales, de la langue, du voile du palais. On peut également l'utiliser pour traiter les hypertrophies tissulaires qui accompagnent souvent les gingivostomatites chroniques félines.

“LASER” est l'acronyme anglais de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Cette technologie est utilisée dans de nombreux domaines, y compris en médecine où les applications sont nombreuses [1,2]. En médecine vétérinaire également, le laser trouve de plus en plus d'adeptes[3]. □

### Principes du laser

La lumière est une sommation d'ondes lumineuses, diffuses et non focalisées. Le laser est une émission d'ondes de fréquence et d'amplitude identiques.

En outre, la taille et la direction du faisceau peuvent être choisies précisément. Un laser fonctionne grâce au principe de l'inversion de population obtenu lorsqu'un groupe d'atome comprend beaucoup plus d'éléments en phase d'excitation que d'éléments en phase de repos.

Pour obtenir cette inversion, on bombarde le milieu actif du laser (gaz, solide ou cristal) avec une source de lumière stroboscopique qui va “pomper” de l'énergie dans le milieu.

A ce stade, si un atome en phase d'excitation est stimulé à nouveau par un apport d'énergie, il se déchargera de deux photons pour revenir à l'état de repos, photons qui, à leur tour, stimuleront deux



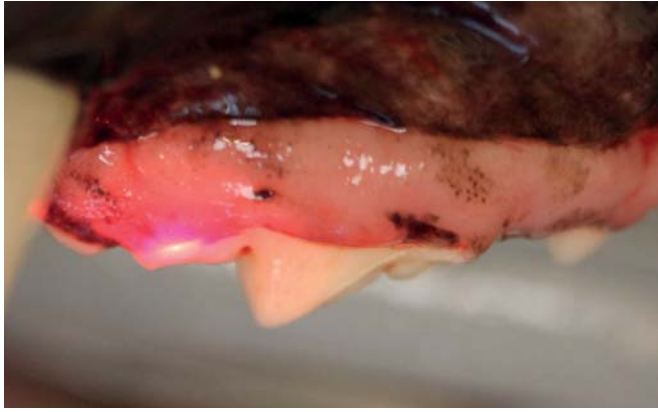
Photo 1. Laser CO2 15W.

atomes énergisés qui libéreront à leur tour quatre photons. C'est cette progression géométrique des atomes énergisés que l'on appelle amplification.

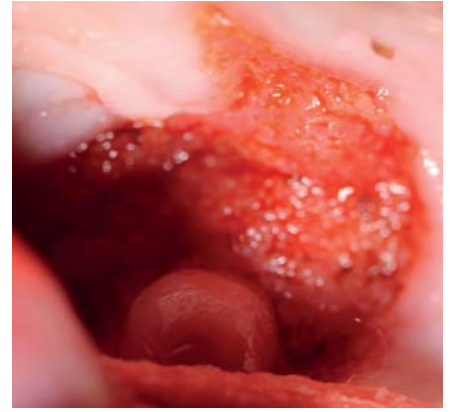
Par ailleurs, comme le milieu actif est composé des mêmes éléments (pour le laser CO2 (PHOTO 1), il s'agit d'un gaz pur de dioxyde de carbone), il en résulte la

### CRÉDITS DE FORMATION CONTINUE

La lecture de cet article ouvre droit à 0,05 CFC. La déclaration de lecture, individuelle et volontaire, est à effectuer auprès du CNVFCC (cf. sommaire).



**Photo 2.** Un pointeur lumineux permet de visualiser le point d'impact du rayon laser.



**Photo 3.** Stomatite caudale chez un chat traitée par ablation au laser.

production d'un faisceau laser qui aura toujours la même longueur d'onde, soit 10600 nm pour le CO<sub>2</sub>, une onde qui se situe dans l'infrarouge. Le cœur du laser, c'est la cavité qui renferme l'élément chimique.

Ce milieu actif est enfermé dans un résonateur optique, un cylindre hermétique muni à chacune de ses extrémités d'un miroir qui renvoie les ondes lumineuses par un effet amplificateur.

L'un des deux miroirs est semi-transparent, laissant passer une partie du faisceau laser hors de la cavité. La cavité est couplée à une lampe flash stroboscopique qui

stimule le milieu actif. Enfin, le laser est équipé d'une fibre optique ou d'un bras articulé où le faisceau est réorienté par des jeux de miroir vers la sortie du tube [4] (PHOTO 2).

Le laser CO<sub>2</sub> est prioritairement absorbé par l'eau, mais n'est pas absorbé par les pigments.

Sa longueur d'extinction, autrement dit l'épaisseur d'une substance dans laquelle 98 % de l'énergie du laser est absorbée, est de 0,03 mm. Quand le laser pénètre dans un tissu, l'eau qui compose ses cellules va se vaporiser instantanément ce qui entraîne une destruction tissulaire.

L'effet photothermique du laser permet d'inciser les tissus avec une grande précision pour autant que l'on respecte la distance focale qui se situe entre 1 et 12 mm selon le type d'embout.

Plus on s'éloigne des tissus, plus le point d'impact du laser va s'élargir et l'énergie se diluer sur une plus grande surface.

En lieu et place d'une incision, on obtiendra une ablation ou une vaporisation des tissus. Cet effet est recherché lorsque l'on souhaite obtenir une hémostase ou pour diminuer l'épaisseur d'un tissu hypertrophié [4] (PHOTO 3). □

## Indications possibles

**D**e par son absorption par les tissus mous, la précision de sa coupe, le peu d'effets secondaires et sa capacité à cautériser nerfs et vaisseaux, le laser se prête particulièrement bien aux chirurgies de la cavité orale.

Entre autres pour des biopsies par incision ou excision, pour des gingivectomies (PHOTOS 4A & B), les chirurgies de la langue, des amygdales, pour la résection

de tumeurs orales, pour les traitements chirurgicaux du syndrome brachycéphale, mais également pour les pulpectomies partielles.

Finalement, on peut aussi l'utiliser pour traiter les stomatites caudales avec forte hyperplasie tissulaire afin de diminuer la quantité de tissu, tout en neutralisant la contamination bactérienne superficielle.

Une biopsie au laser permet de limiter

les saignements, de diminuer le temps chirurgical, d'avoir un effet bactéricide et d'éviter une suture.

Le laser est aussi d'une grande aide pour des résections de tissus très vascularisés comme la gencive, la langue ou les amygdales. Il permet une coupe précise, rapide et non sanglante. Chez les chats qui présentent des gingivo-stomatites chroniques avec des stomatites caudales, ►►



**Photo 4A.** Hyperplasie gingivale au niveau du croc maxillaire gauche.



**Photo 4B.** Gingivectomie des tissus excédentaires à l'aide d'un laser CO<sub>2</sub>.

En complément des extractions et soins dentaires, il est possible d'utiliser l'effet ablatif du laser pour diminuer l'épaisseur des tissus hypertrophiés, il en va de même pour vaporiser la gencive des chats qui présentent une hyperplasie gingivale[5].

En principe, le Laser-CO2 ne doit pas être utilisé sur les tissus durs tels que l'émail ou la dentine.

Les très hautes concentrations d'énergie peuvent entraîner des fissures ou craquelures de l'émail et créer une pulpite par effet thermique[6]. Cependant, des

études sur des dents humaines ont montré que si les paramètres du laser étaient bien maîtrisés, il était possible de limiter les effets négatifs tout en obtenant une augmentation de la résistance aux acides de l'émail traité[7].

D'où un grand intérêt dans la prévention et le traitement des caries.

Par extrapolation, on pourrait envisager une possibilité de traitement des résorptions dentaires chez le Chat. Une autre étude a montré la supériorité du laser lorsqu'il est utilisé en complément des traitements classiques d'apicecto-

mie chez l'Homme afin de diminuer les risques de microinfiltrations qui sont la cause majeure d'échec de ce traitement chez l'Homme [8].

A ce jour, une seule étude vient étayer l'utilisation du laser (et en l'occurrence, il s'agissait là d'un laser nd YAG) sur les tissus dentaires durs chez les animaux de compagnie[9]. □

## POINTS FORTS

- Le laser-CO2 est un instrument de chirurgie non sanglante
- Les trois indications du laser-CO2 : incision, coagulation, ablation
- Le laser CO2 diminue la sensation de douleur postopératoire
- Le laser CO2 diminue les saignements
- Le laser CO2 diminue l'œdème postopératoire

## >>A LIRE...

1. White JM et Coll. Nd : YAG and CO2 laser Therapy of Oral Mucosal Lesions. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*. 1998 ; 299-304.
2. Yagüe-García J et Coll. Treatment of oral mucocoele - scalpel versus CO2 laser. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009 ; 469-74.
3. Paczuska J et Coll. The carbon dioxide laser : an alternative surgery technique for the treatment of common cutaneous tumors in dogs. *Acta Vet Scand*. 2014 ; 56 : 1.
4. Convissar RA. Principles and Practice of Laser Dentistry. Mosby Elsevier, first edition, 2011 : 1-26.
5. Lewis JR et Coll. Use of CO2 Laser as an Adjunctive Treatment for Caudal Stomatitis in a Cat. *J Vet Dent*. 2007 ; 24 : 240-9.
6. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965 ; 19 : 515-30.
7. Steiner-Oliveira C et Coll. Chemical, Morphological and Thermal Effects of 10,6-Qm CO2 Laser on the Inhibition of Enamel Demineralization. *Dental Materials Journal*. 2006 ; 25 : 455-62.
8. Pozza DH et Coll. CO2, ER : YAG and ND : YAG lasers in endodontic surgery. *J Appl Oral Sci*. 2009 ; 17 : 596-9.
9. Anthony J. The use of a Nd : Yag laser for treatment of feline osteoclastic resorptive lesions. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2001 ; 37 : 17-20.

**Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs : néant.**

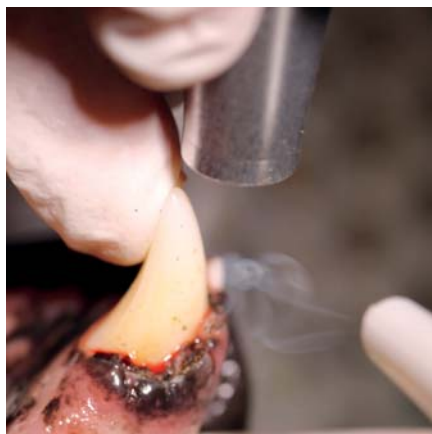
## Avantages/Inconvénients

L'effet thermique sur les tissus marginaux est moindre comparative-ment à un cautère électrique puisque la zone de dommages thermique est de 500 µm en périphérie de l'incision.

Le laser est intéressant par rapport aux autres techniques chirurgicales car il scelle les terminaisons nerveuses (moins de douleur postopératoire), il scelle les vaisseaux lymphatiques (moins d'œdème) et il scelle les vaisseaux sanguins de moins de 500 µm (moins de risque de saignement postopératoire) [1].

Par ailleurs, il a un effet décontaminant puisqu'il détruit les bactéries sur son passage. De plus, il diminue les myofibroblastes ce qui diminue la contraction du tissu cicatriciel.

Finalement, la plupart des incisions au laser ne nécessitent pas de suture. Les inconvénients majeurs résident dans le prix de l'instrument, le peu de maniabilité du bras articulé, une cicatrisation plus lente comparativement aux techniques de chirurgies classiques.



**Photo 5.** Formation de fumée chirurgicale (microparticules de tissu) aspirée par une pompe lors du traitement laser.

De plus, l'utilisation du laser peut présenter un risque pour les manipulateurs ou le patient si le rayon laser devait accidentellement être dévié de sa trajectoire.

Pour finir, il existe un réel danger à inhaler les fumées chirurgicales (PHOTO 5) qui peuvent être cancérigènes ou transporter des bactéries et des virus. Il convient donc d'utiliser une pompe aspirant la fumée et de se protéger de manière appropriée. □

## Conclusion

Le laser-CO2, s'il est utilisé correctement, a toute sa place en odonto-stomatologie vétérinaire et les récentes études tendent à prouver qu'on pourra à l'avenir lui trouver encore de nombreuses autres indications.