Les lasers en odontologie: enquête auprès des praticiens qui en possèdent

Maxime Angeli

▶ **To cite this version:**

Maxime Angeli. Les lasers en odontologie: enquête auprès des praticiens qui en possèdent. Sciences du Vivant [q-bio]. 2001. hal-01738781

HAL Id: hal-01738781
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738781

Submitted on 20 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

Double

ACADEMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITE DE NANCY 1
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2001

Db 24960

N° 1053

07-01

THESE

Pour le

DOCTORAT D'ETAT EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par

Maxime ANGELI
Né le 3 mars 1975
A VESOUL
(Haute-Saône)

LES LASERS EN ODONTOLOGIE : ENQUETE AUPRES DES PRATICIENS QUI EN POSSEDENT

Présentée et soutenue publiquement le : 05 juin 2001

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Mr A. FONTAINE	Professeur 1er grade	Président
Mr H. VANNESSON	Professeur 1er grade	Juge
Mr D. VIENNET	Maître de Conférences des Universités	Juge
Mme S.KELCHE-GUIRTEN	Assistant Hospitalier Universitaire	Juge

BU PHARMA-ODONTOL
D 104 055638 5

ACADEMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITE DE NANCY 1
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2001 N° 1053

Jb 4960

THESE

Pour le

DOCTORAT D'ETAT EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par

Maxime ANGELI
Né le 3 mars 1975
A VESOUL
(Haute-Saône)

LES LASERS EN ODONTOLOGIE : ENQUETE AUPRES DES PRATICIENS QUI EN POSSEDENT

Présentée et soutenue publiquement le : 05 juin 2001

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Mr A. FONTAINE	Professeur 1er grade	Président
Mr H. VANNESSON	Professeur 1er grade	Juge
Mr D. VIENNET	Maître de Conférences des Universités	Juge
Mme S.KELCHE-GUIRTEN	Assistant Hospitalier Universitaire	Juge

UNIVERSITE Henri Poincaré NANCY 1
Président : Professeur Claude BURLET

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE
Doyen : Professeur Jean-Paul LOUIS

Assesseur(s) : Docteur C. ARCHIEN - Docteur J.J. BONNIN
Professeurs Honoraires : MM. F. ABT - S.DURIVAUX - G. JACQUART -D. ROZENCWEIG - M. VIVIER
Doyen Honoraire : J. VADOT

Sous-section 56-01 Odontologie Pédiatrique	Mme	*D. DESPREZ-DROZ*	Maître de Conférences
	M	J. PREVOST	Maître de Conférences
	Mlle	S. CREUSOT	Assistant
	Mme	M.J. LABORIE-SCHIELE	Assistant
	Mlle	SARRAND Anne	Assistant
Sous-section 56-02 Orthopédie Dento-Faciale	Mme	C. COUNOT-NOUQUE	Assistant
	Mme	G. GROSHENS-ROYER	Assistant
	Mme	MOUROT-BETTEMBOURG	Assistant
Sous-section 56-03 Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie légale	M.	*M. WEISSENBACH*	Maître de Conférences*
	M.	N. CORDERAR	Assistant
Sous-section 57-01 Parodontologie	M.	*N. MILLER*	Maître de Conférences
	M.	P. AMBROSINI	Maître de Conférences
	M.	J. PENAUD	Maître de Conférences
	Mme	C. BISSON-BOUTELLIEZ	Assistant
	M.	M. REICHERT	Assistant
Sous-section 57-02 Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique, Anesthésiologie Et Réanimation	M.	*C. WANG*	Maître de Conférences*
	M.	J.P. ARTIS	Professeur 2ème grade
	M.	P. BRAVETTI	Maître de Conférences
	M.	D. VIENNET	Maître de Conférences
	M.	P. GANGLOFF	Assistant
	Mlle	S. KELCHE	Assistant
Sous-section 57-03 Sciences Biologiques (Biochimie,Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)	M.	*A. WESTPHAL*	Maître de Conférences *
	Mme	L. DELASSAUX-FAVOT	Assistant
Sous-section 58-01 Odontologie Conservatrice, Endodontie	M.	*C. AMORY*	Maître de Conférences
	M.	A. FONTAINE	Professeur 1er grade *
	M.	M. PANIGHI	Professeur des Universités *
	M.	H. VANNESSON	Professeur 1er grade *
	M.	J.J. BONNIN	Maître de Conférences
	M.	P. BAUDOT	Assistant
	Mme	L. CUNIN	Assistant
	M	J. ELIAS	Assistant
Sous-section 58-02 Prothèses (Prothèse conjointe, Prothèse adjointe partielle, Prothèse complète, Prothèse maxillo-faciale)	M.	*J.P. LOUIS*	Professeur des Universités*
	M.	C. ARCHIEN	Maître de Conférences *
	M.	L. BABEL	Maître de Conférences
	M.	J. SCHOUVER	Maître de Conférences
	Mlle	M. BEAUCHAT	Assistant
	M.	D. DE MARCH	Assistant
	M.	A. GOENGRICH	Assistant
	M.	J. LIBERMAN	Assistant
	M.	J.G. VOIRY	Assistant
Sous-section 58-03 Sciences Anatomiques et Physiologiques Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie	Mlle	C. STRAZIELLE	Maître de Conférences
	M.	B. JACQUOT	Maître de Conférences
	Mme	V. SCHMIDT MASCHINO	Assistant
Anglais	Mme	S. BYLINSKI	Professeur agrégé d'anglais

* temps plein - *italique* : responsable de la sous-section

Nancy, le 08.01.2001

Par délibération en date du 11 décembre 1972,
la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que
les opinions émises dans les dissertations
qui lui seront présentées
doivent être considérées comme propres à
leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner
aucune approbation ni improbation.

A NOTRE PRESIDENT,

Monsieur le Professeur Alain FONTAINE

Chevalier de l'Ordre National du Mérite
Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Professeur 1er grade
Sous-section : Odontologie Conservatrice - Endodontie

Vous nous avez fait le plaisir et l'honneur de
présider le jury de notre thèse.

Nous vous remercions de l'écoute bienveillante
dont vous avez
toujours su faire preuve à notre égard.

Veuillez trouver ici, l'expression de notre profond
respect et de notre gratitude.

A NOTRE JUGE,

Monsieur le Professeur Hubert VANNESSON

Officier des Palmes Académiques
Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Professeur 1er grade
Sous-section : Odontologie Conservatrice – Endodontie

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter
spontanément de faire partie de notre Jury.

Nous vous remercions pour votre amabilité,
nous sommes fiers de vous compter
parmi notre Jury.

Veuillez trouvez dans ce travail
le témoignage de notre gratitude.

A NOTRE JUGE ET DIRECTEUR DE THESE,

Monsieur le Docteur Daniel VIENNET

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Maître de Conférences des Universités
Sous-section : Chirurgie buccale –Pathologie et Thérapeutique,
Anesthésiologie et réanimation

Nous tenons à vous remercier très chaleureusement
d'honorer notre travail de votre attention,
en ayant acceptant de le diriger.

Vous avez toujours fait preuve de disponibilité
et de qualités humaines à l'occasion de votre
encadrement au sein du service maxillo-facial
de l'Hôpital Central de Nancy.

Veuillez trouver ici l'assurance de notre très
vive reconnaissance et de notre sincère admiration.

A NOTRE JUGE,

Madame le Docteur Sophie KELCHE-GUIRTEN

Docteur en Chirurgie Dentaire
Assistant Hospitalier Universitaire
Sous-section : Chirurgie Buccale : Pathologie et Thérapeutique,
Anesthésiologie et Réanimation

Avec la même gentillesse et le même dévouement
que ceux que vous nous avez témoignés durant
nos études, vous avez accepté naturellement de faire
partie de notre jury.

Votre présence et vos compétences nous ont accompagné
durant la majeure partie de nos études.

Qu'il nous soit permis aujourd'hui de vous exprimer
notre profonde estime et notre sincère amitié.

Aux laboratoires DEKA, SIRONA, SATELEC, KAVO,

pour leur disponibilité et leurs renseignements,
et en particulier à Karine MARTINEZ et Stéphane JACQUES pour leur sympathie.

A ma famille,

qui m'a toujours encouragé, à tous moments.

A Valérie,

pour tout...

A ses parents,

Aux « Tafioles », à tous mes amis de VESOUL et de NANCY

Aux Docteurs Eric DOMENECH et Laurent MAIROT,

qui guident mes premiers pas dans la profession.

Au Professeur Christiane MOUGIN,

pour son intégrité, et parce qu'elle m'a aidé à prendre une des plus difficiles décisions de ma vie.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES LASERS

LES DIFFERENTS LASERS UTILISES EN ODONTOLOGIE

APPLICATIONS CLINIQUES DES LASERS

INTERET DES LASERS : ENQUETE AUPRES DES PRATICIENS

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

1) INTRODUCTION

1.1) HISTORIQUE (42) (24) (16)

Les travaux fondamentaux d'Albert EINSTEIN qui posèrent les bases théoriques pour la réalisation des masers (microwave amplification by stimulated emission of radiation) et lasers (light amplification by simulated emission of radiation) datent de plus de 50 ans.
En effet, c'est en 1917 qu'il a publié ses fameux travaux sur l'absorption et l'émission de lumière où il mentionne les différences entre émission spontanée et émission stimulée.

Si le premier laser a vu le jour grâce à MAIMAN en 1960 son application dentaire n'a démarré prudemment que quelques années après.
Aux Etats-Unis, la recherche bibliographique permet d'attribuer à DARLING (1963) le premier rapport sur l'action du laser sur le tissu carié d'une dent, suivi l'année d'après de trois publications simultanées : un compte-rendu a l'Académy Revue, deux travaux l'un de GOLDMAN et collaborateurs, l'autre de STERN et SOGNNAES de l'Université de Californie, qui continueront longtemps leur recherche.

GORDON, de son côté étudie les impacts laser sur des dents extraites. (il présentera un peu plus tard les premiers essais de soudage au laser.)

En Europe, à la même époque l'allemand SCHULTE poursuit les mêmes recherches, reprises ensuite dans tous les domaines par Johanna VAHL à Münster dès 1967. Elle aborde au niveau de la dent une étude microscopique et cristalographique, la préparation des tissus durs des dents, l'analyse des tissus durs irradiés et des obturations.

Associée à l'équipe californienne en 1972, elle s'intéresse aux matériaux et à leur technologie, secondée par des équipes bien structurées, composées en plus de cliniciens, de physiciens chercheurs comme VAN BENTHEM.

En France , le premier travail important est du à BALASTRE en 1974. Dans sa thèse de science odontologique il étudie le « transfert de l'énergie électromagnétique du faisceau laser », sa pénétration dans le tissu dur dentaire selon sa source, selon sa longueur d'onde.

Lui fait suite la thèse de F. LHUISSET sur l'effet du laser à CO2 sur la dentine. Mais c'est à J. et F. MELCER que l'on doit dès 1980, dans le service du Professeur C. FRECHE, à l'hôpital FOCH de Suresne, les recherches et applications odontologiques suivies, couronnées en 1985, par deux thèses d'état issues d'expérimentations animales, de statistiques et d'applications humaines.

A Lyon, Ph. BONIN pour les tissus dentaires coronaires, P. DUCLOS pour la zone apicale, P. CROS pour la chirurgie, l'ont utilisé chacun dans leur domaine propre.

Viendront par la suite les expérimentations sur de nouveaux lasers comme le Nd YAG, Er YAG ou encore Nd YAP.

1.2) GENERALITES

Depuis une vingtaine d'années, un nouvel instrument est donc à la disposition des odontologistes. Pour ceux-ci, désirant faire l'acquisition d'un laser, il faut reconnaître que le choix est actuellement extrêmement difficile à faire.

Sachant que le laser à usage universel n'existe pas, il est important de comprendre dès maintenant que les applications cliniques vont dépendre de la longueur d'onde choisie.

Les lasers proposés actuellement en odontologie ont une interaction rayonnement-matière différente, il est donc nécessaire de les différencier, d'évaluer leurs possibilités et de choisir celui qui offre le plus grand nombre d'applications cliniques.

L'emploi d'un laser entraîne une véritable mutation dans la façon d'aborder les différentes pathologies rencontrées, il engendre de nouveaux réflexes et ouvre de nouveaux horizons.
L'odontologiste, qui intègre le laser à sa pratique clinique, doit en connaître les paramètres physiques afin de contrôler, aussi précisément que possible, les effets de l'énergie laser sur les tissus.

Si le laser est révolutionnaire dans sa conception ce n'est qu'un instrument de travail n'entraînant pas systématiquement de solution miracle. Tout est une question d'indication.

L'objectif de ce travail est d'apprendre à découvrir les lasers et leurs applications dans les différentes spécificités dentaires ainsi que de connaître l'avis des praticiens qui en possèdent afin d'avoir une vision objective de l'utilité d'un laser au sein d'un cabinet dentaire.

2) PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

DES LASERS (42) (16) (24)

2.1) COMPOSANTS DU LASER (65)

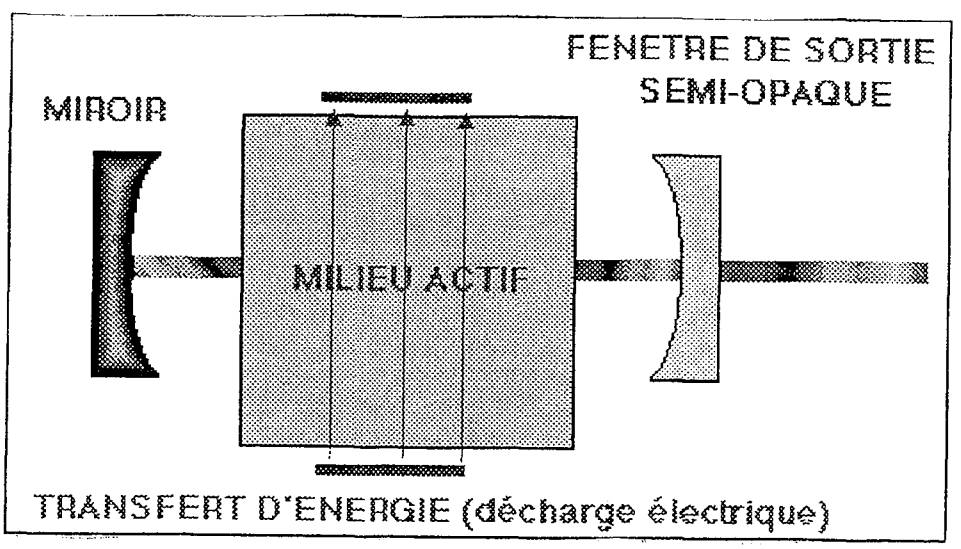
Un système laser est toujours composé d'un mécanisme à pompe, d'un médium actif et d'un résonateur optique. De plus la plupart des systèmes laser comprennent encore des composants supplémentaires tels que par exemple : un système de refroidissement, un tableau de contrôle et un conduit.

Le mécanisme à pompe alimente le médium actif par l'énergie extérieure avec laquelle les atomes sont stimulés.

Ces médiums actifs peuvent être solides, liquides ou gazeux et les substances dans le tube du laser sont stimulées pour enfin émettre l'énergie laser sous la forme de photons d'une longueur d'onde spécifique.

Le résonateur optique est un système de deux miroirs concaves : le premier reflète les photons alors que le second, en partie perméable, émet entre 1 et 50 % des rayons cohérents diffusant de la lumière laser et se situant dans le tube laser.

Figure 1 : composants du laser (65)



2.2) FONCTIONNEMENT

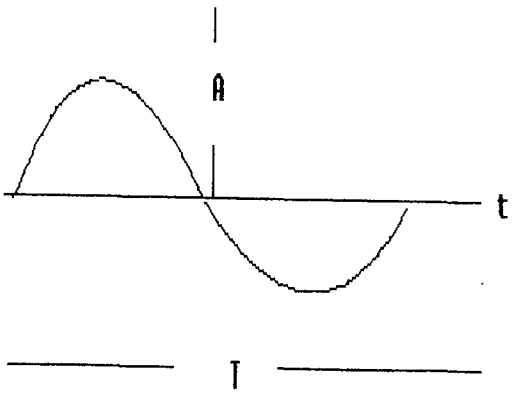
2.2.1) COMMENT LA LUMIERE LASER EST-ELLE PRODUITE ?

Exactement comme pour la matière, il existe une dualité : elle a un caractère corpusculaire et un caractère ondulatoire.

2.2.1.1) LE CARACTERE ONDULATOIRE

Dans le caractère ondulatoire on considère la lumière comme une perturbation d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui se propagent dans l'espace.

Figure 2 : caractère ondulatoire du laser (16)



Cette onde est caractérisée par une période T (fréquence f = 1/T) et une longueur d'onde, et se transmet dans le vide avec une vitesse C = 3.108 m/s.
Il existe un rapport entre la longueur d'onde, la fréquence f et la vitesse C :

$$\boxed{C = f \times L}$$

Exprimée en longueur d'onde, la partie visible du spectre, partie à laquelle notre œil est sensible est située entre 400 nm (violet) et 760 nm (rouge).

Le caractère ondulatoire de la lumière explique des phénomènes comme l'interférence et la diffraction.

2.2.1.2) CARACTERE CORPUSCULAIRE

Dans les échanges d'énergie de la lumière avec la matière, on doit considérer le caractère corpusculaire de la lumière.

Ici on décrit le rayon lumineux comme un flux de photons. Chacun d'eux transportent une énergie qui est égale à :

E = h x F (h = constante de Planck)

Max PLANCK (1858-1947) prétendait que l'énergie de rayonnement électro-magnétique n'était pas continue mais qu'elle pouvait être fragmentée en petits éléments appelés quanta.

Depuis, EINSTEIN confirma cette théorie et affirma également que la propagation de l'énergie lumineuse dans l'espace se réalise sous forme de petites particules d'énergie qu'il appela photons.

Par la théorie du quantum des atomes, on sait que, quand un électron change de trajectoire, une quantité déterminée d'énergie ou quantum d'énergie est échangée.

2.2.1.3.) DIFFERENCE ENTRE LUMIERE ORDINAIRE ET LUMIERE LASER

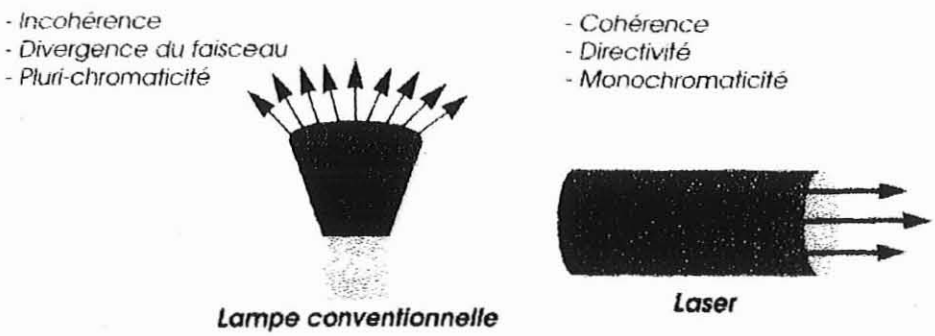
La lumière laser est plus intense, mieux orientée, monochrome et cohérente.

La lumière produite par une source lumineuse normale comme une bougie ou comme une lampe à incandescence est composée d'ondes non coordonnées de différentes longueurs d'onde et est, de plus incohérente et plus ou moins blanche.

Les ondes de la lumière laser sont, en revanche, coordonnées dans l'espace et dans le temps. Cette cohérence et la pureté des couleurs de même que l'intensité de la lumière laser, résultent du fait que, dans un milieu laser, on rencontre des atomes qui sont stimulés en même temps pour rayonner volontairement la lumière avant qu'ils n'aient le temps de le faire de façon indépendante et spontanée.

L'orientation de la lumière laser est due à la géométrie du milieu laser.

<u>Figure 3 :</u> comparaison d'une source lumineuse classique et d'une source laser (59)



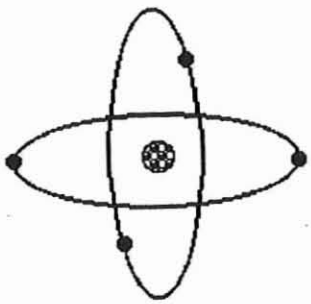
2.2.2) NOTIONS TECHNIQUES ET DEFINITIONS

2.2.2.1) RAPPEL BIOPHYSIQUE DE L'EFFET LASER (notion d'absorption, d'émission spontanée, d'émission stimulée)

Rappelons quelques principes de bases dont la compréhension est indispensable pour connaître l'effet laser.

Considérons un atome et un électron de cet atome.

Figure 4 : électron gravitant autour d'un noyau (16)



Si par un moyen quelconque nous fournissons de l'énergie à cet atome, son électron va soit :

- passer sur un niveau d'énergie plus élevée, l'atome est alors excité : c'est **l'absorption.**

- être séparé définitivement du noyau : l'atome est alors ionisé.

Lorsqu'il y a absorption cet état excité étant instable, l'électron va reprendre son niveau initial dans un délai variable en restituant l'énergie communiquée au départ.

Le système libère alors deux photons :

- celui fournit par la transition,
- celui qui l'a stimulé.

Figure 5 : absorption d'un photon (16)

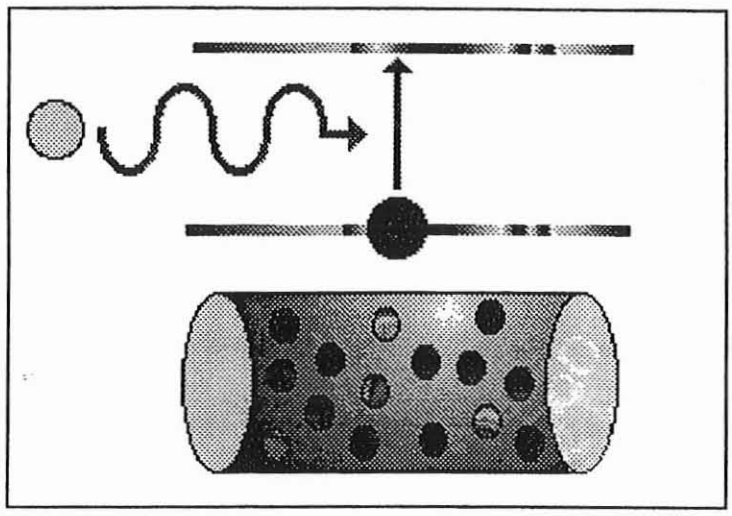


Figure 6 : émission d'un photon (16)

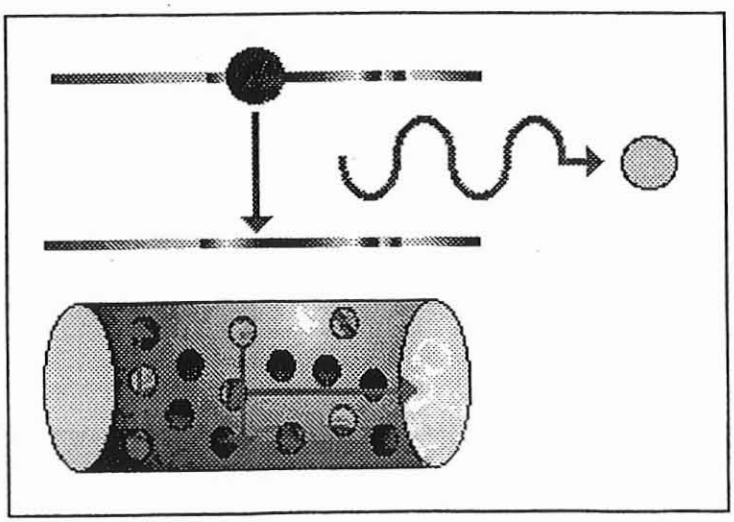
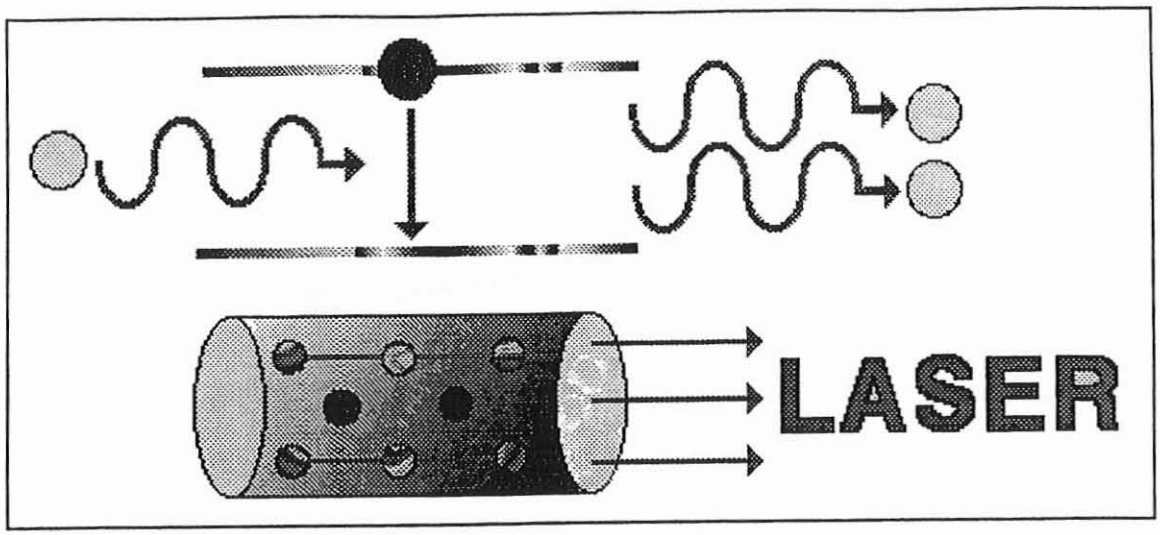


Figure 7 : émission stimulée (16)



Cette émission stimulée possède des propriétés remarquables : les photons émis sont totalement identiques, ils sont cohérents.
La probabilité d'émission stimulée est d'autant plus grande par rapport à l'émission spontanée que la longueur d'onde du rayonnement est élevée.

Imaginons maintenant que ces deux photons identiques rencontrent un autre atome excité, il y aura production de 4 photons identiques et ainsi de suite. Il se créé une réaction en chaîne et une amplification considérable de l'énergie initiale.

En vérité pour obtenir un effet laser, 3 niveaux d'énergie au moins sont nécessaires.

Figure 10 : émission monochromatique, cohérente, unidirectionnelle d'une source laser (16)

- plusieurs raies,
- une seule longueur d'onde par raie,
- les photons sont en phase,
- la puissance par raie est connue

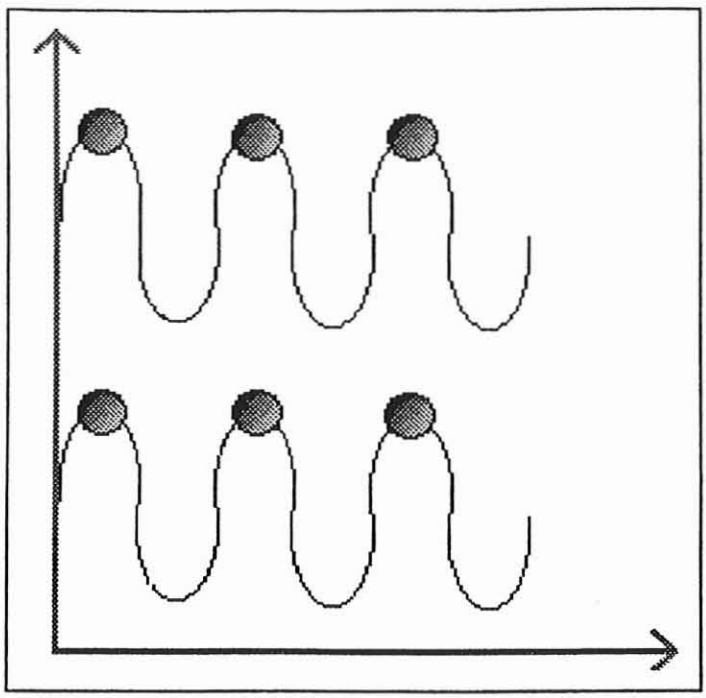
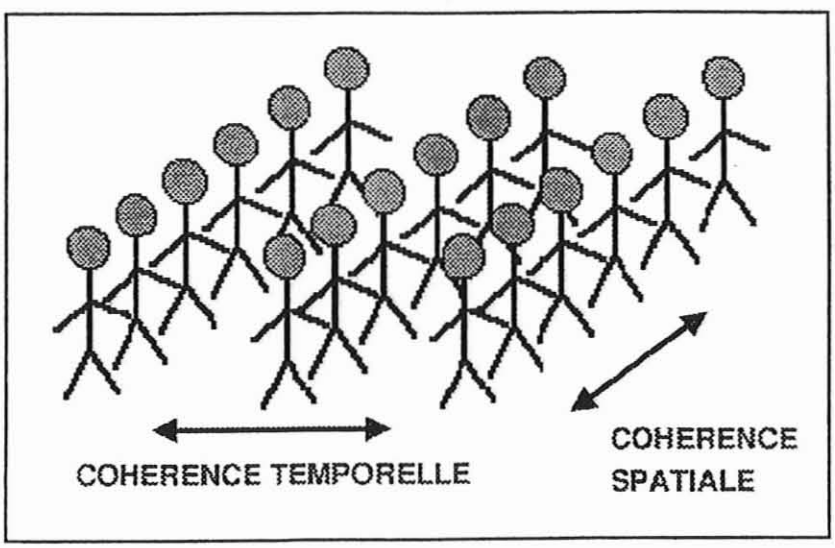


Figure 11 : cohérence des photons laser (16)



- **monochromaticité** :

Cette propriété découle de la cohérence temporelle (même fréquence donc même longueur d'onde).

Ceci laisse à supposer qu'un laser n'émet qu'une seule longueur d'onde, c'est faux. Il peut en émettre un grand nombre, c'est par la technologie que l'on amplifie à volonté une longueur d'onde par rapport à une autre et on dit alors que l'on a affaire à un faisceau monochromatique.

Il en résulte une extraordinaire pureté spectrale par rapport aux sources classiques.

- **directivité** :

Elle découle de la cohérence spatiale. Tous les photons sont identiques ; ils ont tous la même quantité de mouvement donc une même direction de propagation. Alors que le rayonnement d'une source lumineuse incohérente est omnidirectionnel, le faisceau laser est unidirectionnel. Les faisceaux qui le composent sont pratiquement parallèles, ils ne s'écartent pour ainsi dire pas de l'axe d'émission à l'infini.

A la sortie il y a forcément une légère divergence, celle-ci est liée aux conditions limites de la qualité laser, ainsi qu'aux phénomènes de diffraction imposée par la fenêtre de sortie du faisceau. Ce n'est pas un handicap car le faisceau peut être focalisé à volonté au moyen d'une lentille jusqu'à la limite de la diffraction.

La finesse du diamètre ainsi que la possibilité de focalisation permettent d'obtenir des densités d'énergie très élevées. On peut arriver à focaliser le faisceau, et donc concentrer de l'énergie lumineuse sur une zone très étroite, de dimension comparable à la longueur d'onde du rayonnement.

- Luminance :

C'est la concentration énergétique des radiations photoniques par unité de temps et de surface. Lorsque, à l'aide d'une loupe on concentre les rayons du soleil sur un morceau de papier on a une petite idée de ce qu'est un rayon laser.

La notion de densité d'énergie intervient déjà à ce niveau : l'énergie se trouvant concentrée en un point par la loupe, produit une chaleur assez intense pour brûler le papier. La densité d'énergie lumineuse par cm^2, d'un rayonnement laser est plus intense que celle du soleil. Elle est 106 fois plus importante qu'une lampe à incandescence de même puissance.

Le faisceau laser est caractérisé par une dispersion est une perte énergétique très limitée. La densité de puissance (Dp en joules/cm^2) est directement proportionnelle à la puissance émise (Pe en watts pendant un temps donné en secondes) et inversement proportionnelle à la surface visée (Sv en cm^2).

$$\mathbf{Dp\ (joules/cm^2) = \frac{Pe\ (watts) \times T\ (secondes)}{Sv\ (cm^2)}}$$

La surface du faisceau est proportionnelle au carré du diamètre. Donc, si on double le diamètre du faisceau laser la densité de puissance au point de visée sera divisée par 4.

Il faut noter que le diamètre du faisceau émis est lui-même proportionnel à la focale de la lentille de convergence.

Figure 12 : focalisation du faisceau laser (16)

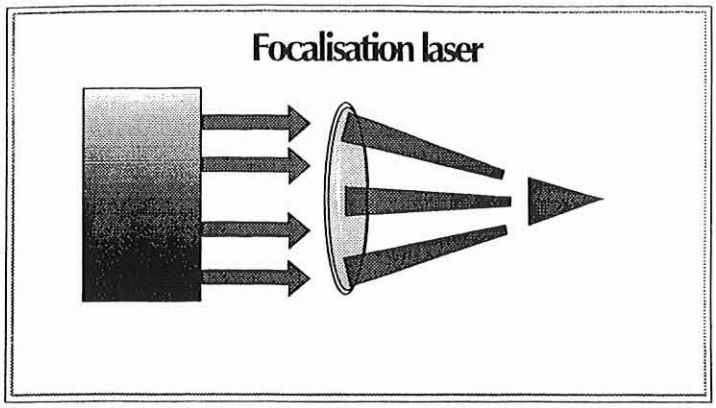
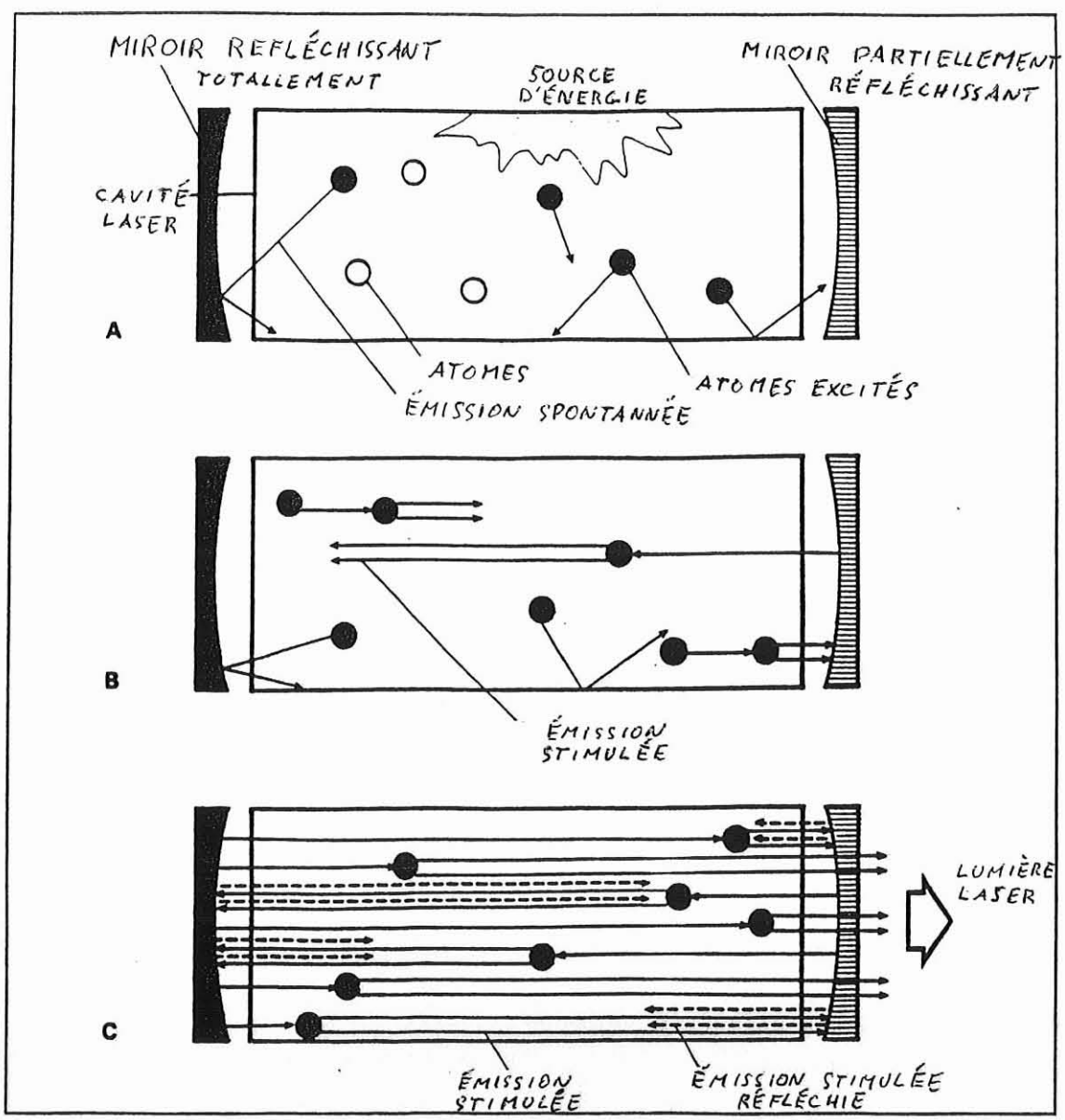


Figure 13 : représentation schématique de l'émission de la lumière laser (16)



2.2.2.3) PRINCIPE DE REALISATION D'UN LASER (notion de pompage optique, de milieu actif amplificateur, de résonateur) (1) (65)

Une recette pour fabriquer un laser : prenons un tube de verre, a chaque extrémité disposons parallèlement deux miroirs dont l'un est aussi parfaitement réfléchissant que possible et l'autre légèrement transparent. Injectons un gaz, nous pouvons aussi utiliser un liquide ou un cristal, envoyons une impulsion à l'intérieur de ce tube.
Les molécules et les atomes de ce gaz, liquide ou cristal vont absorber ce surplus d'énergie en se déformant comme un arc bandé, la structure des atomes va se modifier.

Dans les atomes qui se « gonflent », les électrons excités sautent sur des orbites plus éloignés de leur noyau, les molécules reprennent ensuite leur forme initiale comme l'arc reprend sa forme.

Tout comme celui-ci vient d'éjecter une flèche, les molécules se sont débarrassées de leur surplus d'énergie, c'est-à-dire des photons ou particules de lumière qui rebondissent d'un miroir à l'autre ; l'énergie s'accumule dans notre tube. Nous détenons plusieurs milliards de particules et à une vitesse fulgurante, elles rebondissent d'un miroir à l'autre et se synchronisent.

Bientôt le miroir dont le teint est le moins opaque ne peut plus contenir cette lumière, elle jaillit en un faisceau : c'est le rayon laser.
Pour réaliser un laser il faut donc disposer de 3 éléments :

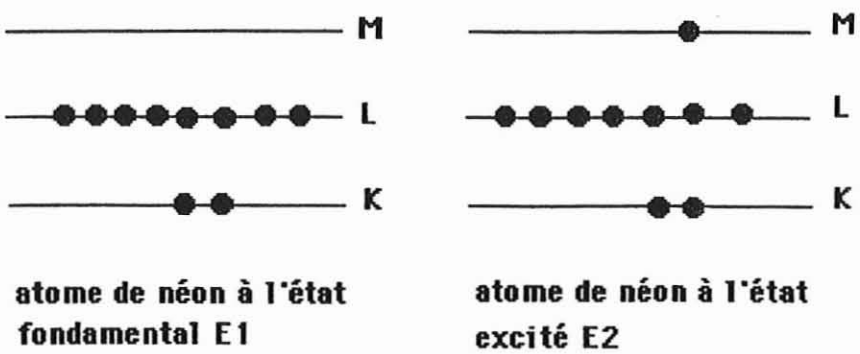
- un milieu actif,
- une source d'énergie extérieure,
- un résonateur optique.

La source d'énergie extérieure = création d'une inversion de population (pompage optique) :

C'est le cœur du laser, température usuelle, les molécules et les atomes sont au repos et restent à un niveau fondamental stable.

Pour obtenir une émission stimulée importante, il est nécessaire de réaliser une situation artificielle en excitant le milieu moléculaire ou atomique de telle sorte que tous les électrons transitent sur une orbite la plus extrême.
Ce déséquilibre est obtenu pour certains corps : l'excitation a créé une véritable « inversion de population ».

Figure 14 : inversion de population (16)



Il faut donc fournir de l'énergie au milieu actif par l'intermédiaire d'une source extérieure : c'est le pompage qui est adapté à chaque type de laser.
En principe, les sources d'énergie utilisées comme source de pompage sont fonction des différents lasers. Leur choix se fera sur des notions de rendement et de fiabilité technologique.

Le milieu actif amplificateur = base atomique du système.

Le milieu actif sera composé d'atomes ou de molécules susceptibles d'être facilement excités. Il faut donc rechercher un matériau tel que les dispositions électroniques de ces composants favorisent ces phénomènes avec un maximum de rendement.

Selon les modèles, le milieu actif pourra être :

- un solide,
- un semi-conducteur,
- un liquide,
- un gaz,
- etc...

Le résonateur = réaction optique.

Un instrument de musique produit des vibrations sonores, un laser produit des vibrations lumineuses. Tout comme un violon comporte une caisse de résonance un laser comporte une cavité résonante qui sert de milieu amplificateur aux photons.

Cette cavité résonante est constituée de 2 miroirs concaves, hautement réfléchissant, placés coaxialement face à face. Il se produit un phénomène de réflexion multiple à une vitesse fulgurante, le rayon va effectuer de nombreux aller et retours de telle sorte qu'il rencontre un maximum d'atomes excités et ainsi augmenter le nombre de transitions à chaque passage et d'interactions avec le milieu actif excité.

Rebondissant d'un miroir à l'autre, l'énergie s'accumule dans le tube sous forme de milliers de photons.

Un des miroirs est semi-transparent ou encore percé d'un orifice, à un certain moment il ne peut plus contenir cette lumière qui jaillit en un faisceau : c'est le rayon laser (2 % des photons sortent du tubes).

2.3) APPLICATIONS (24) (39)

2.3.1) GENERALES

Nous retrouvons l'utilisation du laser, du dangereux matériel militaire au multiples applications industrielles comme par exemple dans l'industrie du disque (CD) et la conception d'imprimantes pour ordinateurs.

Même les shows au laser sont connus dans le monde du spectacle. Mais les lasers sont utilisés aussi dans la métrologie (mesure des distances terre-lune, dérive des continents), ou encore dans la fusion thermonucléaire.

Le panel d'utilisation du laser est encore plus développé en particulier dans le domaine médical.

2.3.2) MEDICALES

En effet, la médecine a trouvé dans le laser un instrument thérapeutique très intéressant tant par sa précision d'action que par ses avantages en matière d'hémostase et d'antalgie.

Figure 15 : application médicale des lasers (60)

PRINCIPALES UTILISATIONS COURANTES DES LASERS:

Ophtalmologie:
Décollement de rétine ou de l'épithélium pigmentaire, rétinopathies diabétiques, tumeurs oculaires (mélanomes choroïdiens, rétinoblastomes et métastases oculaires), glaucome, cataracte, myopie...

Dermatologie:
Angiome plan ("tache de vin"), couperose, acné rosacée, dilatation des vaisseaux dermiques, verrues séniles, tumeurs, tatouages

Neurochirurgie:
Tumeurs (méningiomes, neurinomes, métastases intracrâniennes et intrarachidiennes, gliomes cérébraux), section de nerfs rachidiens

Oto-rhino-laryngologie:
Amygdalite chronique, pharyngite granulomateuse, papillomes buccaux, lésions précancéreuses, lésions des cordes vocales (kystes, nodules, polypes, tumeurs, adhérences), otite chronique, otospongiose (sclérose de la capsule de l'oreille interne qui entraîne une surdité)

Broncho-pneumologie:
Tumeurs de la trachée et des bronches, granulomes, ruptures de , fistules broncho-pleurales, bulles d'emphysème

Gastro-entérologie:
Hémorragies digestives, ulcères gastriques et duodénaux, varices oesophagiennes, angiomes digestifs, hémorroïdes, tumeurs hépatiques et du tube digestif

Urologie:
Polypes, calculs urinaires

Gynécologie:
Kystes et tumeurs, dysplasies cervicales (lésions pré-cancéreuses), stérilités tubaires, brides et adhérences pelviennes, hyperplasies pré-ménopausiques de la muqueuse utérine

Andrologie:
Adénome de la prostate

Cardio-angéiologie:
Angioplastie coronarienne

Odonto-stomatologie:
caries, poches parodontales, canaux infectés, chirurgie des gencives et maxillo-faciale, collage de pièces d'orthodontie.

D'après l'ouvrage "Le laser, une arme pour votre santé", du Dr Pierre Richand, éd Albin Michel

Figure 16 : les différents lasers en médecine (60)

MATÉRIAUX AMPLIFICATEURS	RAIES LONGUEURS D'ONDE PRINCIPALES	DURÉE D'IMPULSION ET CADENCE DES TIRS		PRINCIPALES UTILISATIONS MÉDICALES
EXCIMERES (Gaz)	ULTRA-VIOLET 193, 248, 308 mm	PULSES 20 à 30 nanosecondes	0 à 400 Hz	Angioplastie Ophtalmologie
ARGON & KRYPTON (Plasmas)	BLEU-VERT 488 nm, 514,5 nm } Argon ; 647,1 nm, 676,4 nm } Krypton	CONTINU		Dermatologie Pompage de laser à colorants Ophtalmologie Photocoagulation Chirurgie plastique
TITANE SAPHIR Ti : Al_2O_3 (solide)	VISIBLE ET INFRAROUGE Accordable 700 à 1070 nm ou doublé 350 à 535 nm	Pompage par laser Argon continu ou Yag doublé pulsé 10 à 30 nanosec. ou quelques microsec. 1 Hz à 3 kHz		Photothérapie
COLORANTS (Liquide)	VISIBLE ET INFRAROUGE 0,320 à 1,2 microns surtout 504 nm et 630 nm	PULSES POMPES PAR FLASH ou PULSES POMPES PAR LASERS ou CONTINU		Photolithotritie - Photothérapie Dermatologie - Photochimiothérapie Photocoagulation
YAG DOUBLE AVEC CRISTAL DE KTP (Solide)	VERT 532 nm	CONTINUS ou PULSE 200 nanosecondes	1 Hz à 1 kHz	Pompage des colorants Dermatologie
VAPEURS METALLIQUES (Plasmas)	VERT ET JAUNE Cuivre : 511 & 578 nm Or : 628 nm	50 nanosecondes	10 kHz	Chirurgie plastique - Dermatologie Photothérapie Pompage des colorants
RUBIS (Solide)	ROUGE 694,3 nm	PULSE 30 ns ou 500 ms	Quelques Hz	Photolithotritie - Dermatologie Destruction des calculs rénaux
ALEXANDRITE Cr : $BeAl_2O_4$ (Solide)	INFRAROUGE PROCHE Accordable entre 720 et 790 nm	100 à 250 nanosecondes		Photolithotritie - Gastrologie Dermatologie - Angioplastie
SEMI-CONDUCTEURS (Solide)	INFRAROUGE PROCHE Diodes laser de puissance 850 nm	PULSES OU CONTINUS		Pompage des lasers à solides Ophtalmologie - Angioplastie
YLF (Solide)	PROCHE INFRAROUGE 1,054 microns ou VERT (doublé) 527 nm	PULSE Q-Switch à 100 nsec. Modelock à 50 picosecondes	0 à quelques kHz	Ophtalmologie
YAG:Nd (Solide)	PROCHE INFRAROUGE 1,064 ou 1,319 microns VERT (doublé) 532 nm	PULSE OU CONTINU 30 picosecondes à 10 microsecondes	0 à 50 kHz	O.R.L - Gynécologie - Urologie Neurologie - Chirurgie Générale Dentaire - Ophtalmologie
THOLIUM (Solide)	INFRAROUGE PROCHE 2,01 microns	PULSE	0 à 10 Hz	Effets combinés du CO_2 et de l'Excimère
HOLMIUM (Solide)	INFRAROUGE 2,1 microns	Pulse 90 nanosecondes ou 200 nanosecondes	0 à 5 Hz	Effets combinés des lasers à CO_2 et Excimères - Lithotritie
ERBIUM : YAG (Solide)	INFRAROUGE 2,93 microns	PULSE 90 nanosecondes ou 200 microsecondes	Quelques Hz	Dermatologie Effets combinés des lasers CO_2 et Excimères - Ophtalmologie
CO (Gaz)	INFRAROUGE 5,3 microns	CONTINU		Fibre optique adaptée - O.R.L Gynécologie - Dermatologie - Dentaire
CO_2 (Gaz)	INFRAROUGE 10,6 microns	CONTINU		Fibre creuse flexible adaptable O.R.L - Dermatologie - Gynécologie Chirurgie plastique - Gastro - Dentaire
TEA CO_2 (Gaz)	INFRAROUGE 10,6 microns	PULSE	100 microsec.	Cardio-vasculaire

3) LES DIFFERENTS LASERS UTILISES EN ODONTOLOGIE

(1) (17) (18) (50)

3.1) LASER ARGON (25)

Le milieu actif est un gaz : l'argon ionisé.
Le domaine spectral est dans le visible : 488 nm (bleu), 496 nm (bleu-vert) ou 514 nm (vert). Il délivre une puissance de quelques Watts (5 W).

Transmis par la fibre optique, il est peu absorbé par l'eau des tissus, mais complètement par les pigments rouges tels que l'hémoglobine et la mélanine ; il n'est donc utilisable qu'en photocoagulation de gros vaisseaux sanguins, indication peu fréquente dans le traitement des muqueuses buccales.

Au niveau dentaire il ne présente que l'intérêt d'améliorer la photopolymérisation des composites.

Ce faisceau laser, ne permettant ni d'inciser ni d'augmenter la biostimulation cellulaire, n'agit sur la cicatrisation et les suites opératoires qu'en améliorant l'hémostase.

3.2) LASER CO2 (12) (19) (60)

Le laser CO2 est un laser dont le milieu actif est constitué par un mélange de 10 % de CO2, 10 % d'azote et 80 % d'hélium. Il peut émettre à différentes longueurs d'onde mais le domaine spectral actuellement utilisé en chirurgie est de 10.6 µm.
C'est une émission photonique monochromatique invisible (infrarouge lointain), unidirectionnelle, de cohérence spatiale et temporelle.

La puissance peut varier de 5 W à plusieurs centaines de Watts. Le mode de fonctionnement peut être pulsé ou continu.

Il est très fortement absorbé par l'eau des tissus. Il permet donc, d'une part la volatilisation des tissus durs (dentaires et osseux) et, d'autre part, la coagulation et l'incision des muqueuses buccales.
L'utilisation de ce type de laser est particulièrement intéressante car l'effet thermique qu'il engendre est contrôlable. La zone thermique se décompose en une zone tissulaire nécrosée visible et une zone thermiquement affectée qui excède rarement 0.6 mm au niveau de la muqueuse buccale.

Lors d'une chirurgie des tissus mous les vaisseaux sanguins de 0.5 mm de diamètre peuvent être coagulés par le laser CO2 et le saignement per-opératoire est minime.

Les suites opératoires sont classiquement faibles en raison :

- d'une hémostase de bonne qualité qui rend exceptionnelle l'hémorragie post-opératoire,

- d'un risque infectieux minoré du fait de l'effet bactéricide du laser CO2 sur certaines bactéries et d'une faible réaction inflammatoire post-opératoire. La diminution du risque infectieux permet de prescrire plus rarement une antibiothérapie post-opératoire.

Les suites opératoires sont peu douloureuses grâce à :

- une technique moins traumatisante car le rayonnement laser volatilise les tissus au lieu de les dilacérer,

- la formation rapide d'un coagulum de surface servant de protection vis-à-vis des agents extérieurs,

- une réaction inflammatoire plus faible est retardée d'environ 3 jours : elle s'accompagne souvent d'une légère gêne et, au niveau de la plaie d'une douleur qui peut persister 2 à 3 semaines ; cette douleur cède avec des antalgiques mineurs,

- une contraction tissulaire cicatricielle légère qui évite l'apparition de bride et permet le maintien de la mobilité des tissus mous et par là même, les fonctions orales.

Par ailleurs, la cicatrisation après traitement au laser CO2 est toujours plus longue qu'après traitement chirurgical classique. A la suite d'une irradiation au laser CO2, le processus de migration épithéliale le long de la plaie est plus anarchique : l'épithélium prolifère classiquement sous le coagulum fibreux mais aussi parfois au-dessus.

3.3) LASER Nd : YAG

Le milieu actif est un solide : le grenat d'yttrium et d'aluminium dopé au néodyme (c'est un cristal).

Le domaine spectral est de 1.06 µm (infrarouge) et, comme le laser CO2, le rayonnement est invisible.
La plupart des lasers Nd : YAG ont un laser de visée hélium-néon. Les lasers YAG dentaires travaillent le plus souvent selon un mode pulsé.
La transmission est assurée par fibres optiques souples de 300 µm de diamètre, donnant une grande maniabilité à la pièce à main ; la fibre peut travailler soit en focalisé soit en défocalisé.

3.4) LASER Er : YAG (27)

C'est un laser à solide dont le milieu actif est constitué d'un grenat d'yttrium et d'aluminium dopé à l'erbium.
Le laser erbium YAG de 2.94 µm de longueur d'onde, permet de traiter les tissus durs, et donc l'ablation de la dentine et de l'émail, du fait de sa forte absorption par ces tissus.

Son absorption étant maximale au niveau des pics hydroxil OH- du spectre infrarouge de l'hydroxyapatite, il entraîne une ablation tissulaire comparable à celle exercée par une fraise montée sur turbine, aussi bien sur la dentine que sur l'émail.
On utilise alors environ 500 millijoules pour un spot de 0.3 à 0.8 mm à raison de 15 pulses/s.

Il faut cependant y associer une irrigation concomitante pour compenser les effets nocifs liés à l'augmentation de température et à l'onde de choc sur les tissus dentaires, notamment sur la pulpe.

Le laser Er : YAG semble être ainsi le laser qui a le moins d'effet thermique et qui provoque le moins de dommage sur les tissus dentinaires et pulpaires comparativement aux lasers CO2 et Nd : YAG.
Il semble également être efficace pour pratiquer l'ablation de composite et d'amalgames.
C'est actuellement le seul laser agréé par la Food and Drug Administration, aux USA, pour le traitement des tissus durs dentaires, le laser CO2 étant surtout destiné aux tissus mous.

3.5) LASER Ho : YAG (holmium)

Il présente l'avantage d'être très absorbé par l'eau et donc d'agir superficiellement, sans carbonisation sur les tissus durs, tel que l'os et le cartilage.
Il peut parfois être préféré au laser Er : YAG car il permet d'obtenir des surfaces traitées blanches et non assombries, sur la dentine et l'émail.

Il est donc très prometteur pour les traitements endodontiques et la préparation des cavités.

Un autre avantage est qu'il peut être transmis à travers une fine fibre optique sans beaucoup de déperdition d'énergie.

3.6) LASER Nd : YAP (5) (13) (56)

C'est un laser à solide dont le milieu actif est un cristal d'yttrium-aluminium-perovskite dopé au néodyme, émettant à une longueur d'onde de 1.34 µm.

Du fait de la nature invisible du rayonnement, un laser de visée d'une longueur d'onde de 655 nm et d'une puissance de 1 mW, guide le geste.

Le rayon laser est transmis par une fibre optique bio-compatible en silice, ce qui permet une action très précise et une pénétration aisée dans la plupart des canaux.
La transmission du faisceau se fait selon un mode pulsé avec des impulsions courtes (150 µs), ce qui limite la diffusion thermique.
De plus, le mode pulsé permet de travailler en puissance de crête élevée de : 1à 2.6 kW (pour une puissance moyenne de seulement 10 W), avec pour conséquence une volatilisation instantanée de la couche superficielle du tissu, sans carbonisation.

Le laser est muni de 2 pièces à main véhiculant respectivement une fibre de 200 µm et 320 µm de diamètre.
La fibre de 200 µm de diamètre est suffisamment fine pour pénétrer dans les canaux radiculaires dès qu'ils autorisent le passage d'une broche de 20/100. On peut ainsi très rapidement aléser et stériliser un canal. Elle est parfaitement adaptée pour l'endodontie grâce à sa faible section et convient pour tout travail en se plaçant sur les programmes « canal » ou « dentine ».

La fibre de 320 µm de diamètre est parfaite pour la petite chirurgie intra-buccale et le traitement des cavités de carie, cette fibre est moins fine et plus rigide que celle de 200 µm.
De part son diamètre plus important, la fibre de 320 µm peut véhiculer plus d'énergie que la précédente.

La découpe s'opère par contact avec le tissu.

3.7) LE LASER Er, Cr :YSGG (15) (27) (57)

C'est l'acronyme de Erbium, Chrome : Yttrium, Scandium, Gallium, Grenat.
Il possède une longueur d'onde de 2.78 µm. C'est le dernier né en matière de laser. Son mécanisme d'action tient son originalité de l'effet hydrokinétique.
Dans cet effet, c'est l'eau énergisée par le faisceau laser qui va réaliser la taille des tissus qu'ils soient durs ou mous. Les autres avantages de ce laser viennent du fait qu'il est utilisé sans anesthésie le plus souvent (grâce à l'eau il n'y a pas d'élévation de température), et qu'il est très maniable.
Le recul sur l'utilisation de cet appareil n'est pas assez important et les études trop peu nombreuses pour tirer pour l'instant plus de conclusions sur l'Er, Cr : YSGG.

Il n'y a actuellement que 6 français utilisateurs de celui-ci.

3.8) LES AUTRES

Il existe des lasers que l'on nomme lasers doux dont le but est de calmer les douleurs post-opératoires, ou d'autres comme le laser doppler qui permet le contrôle de la vitalité pulpaire par détermination du flux sanguin.

Nous ne traiterons pas d'avantage ces lasers dans ce travail .

Un autre type de laser est en étude, il s'agit du laser à « électron libre ».
Il serait également très prometteur, du fait de son accordabilité (modulation de la longueur d'onde), qui devrait permettre au praticien de choisir la longueur d'onde idéale en fonction du tissu cible à traiter.

Ce concept nous permet d'envisager dans un futur proche la mise au point d'un véritable laser « tout en un » pouvant vaporiser tissus durs, tissus mous, photopolymériser, etc..., bref le plus à même de réaliser l'ensemble des traitements odonto-stomatologiques.

Figure 17 : laser CO2 (10)

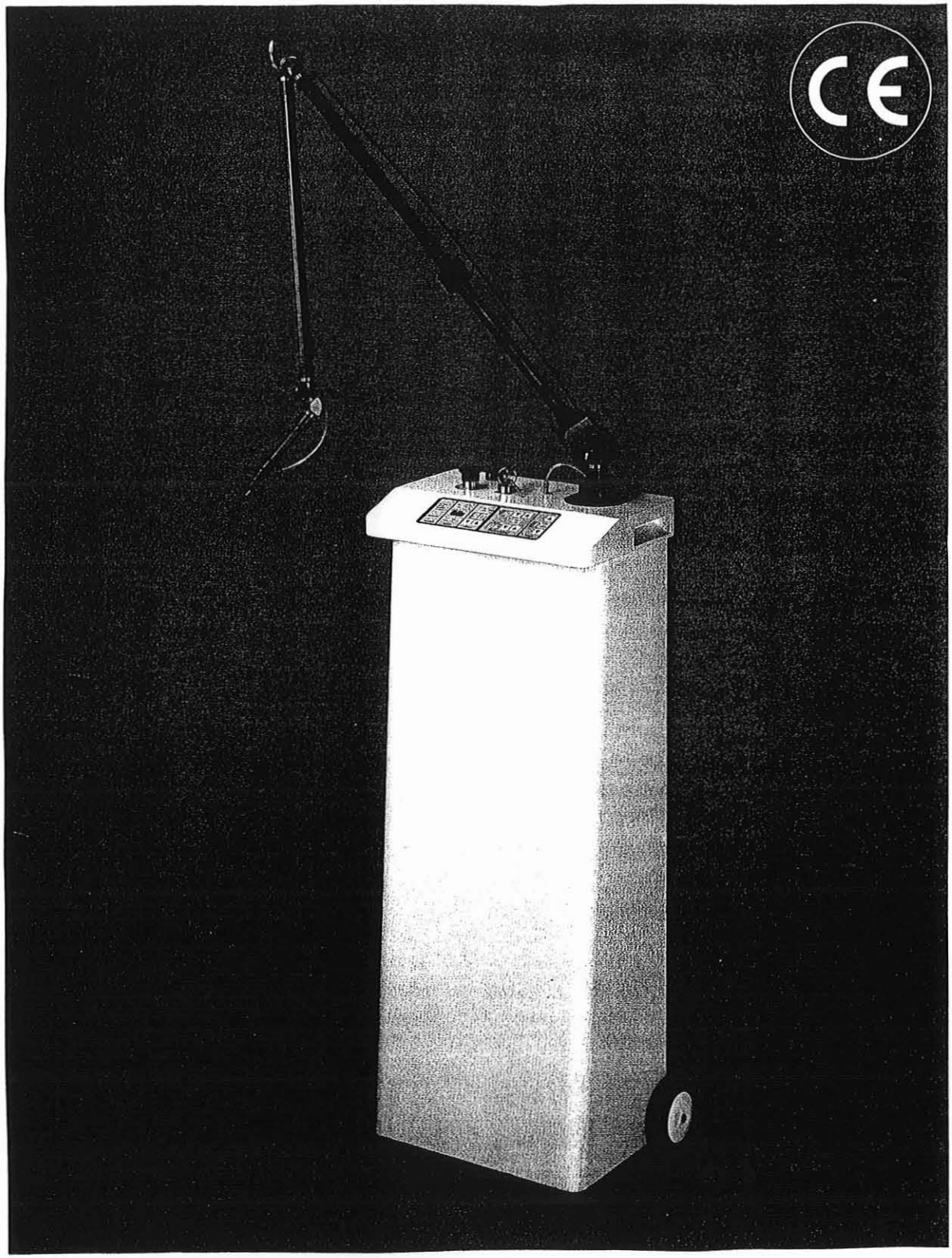


Figure 18 : laser Nd : YAP (43)

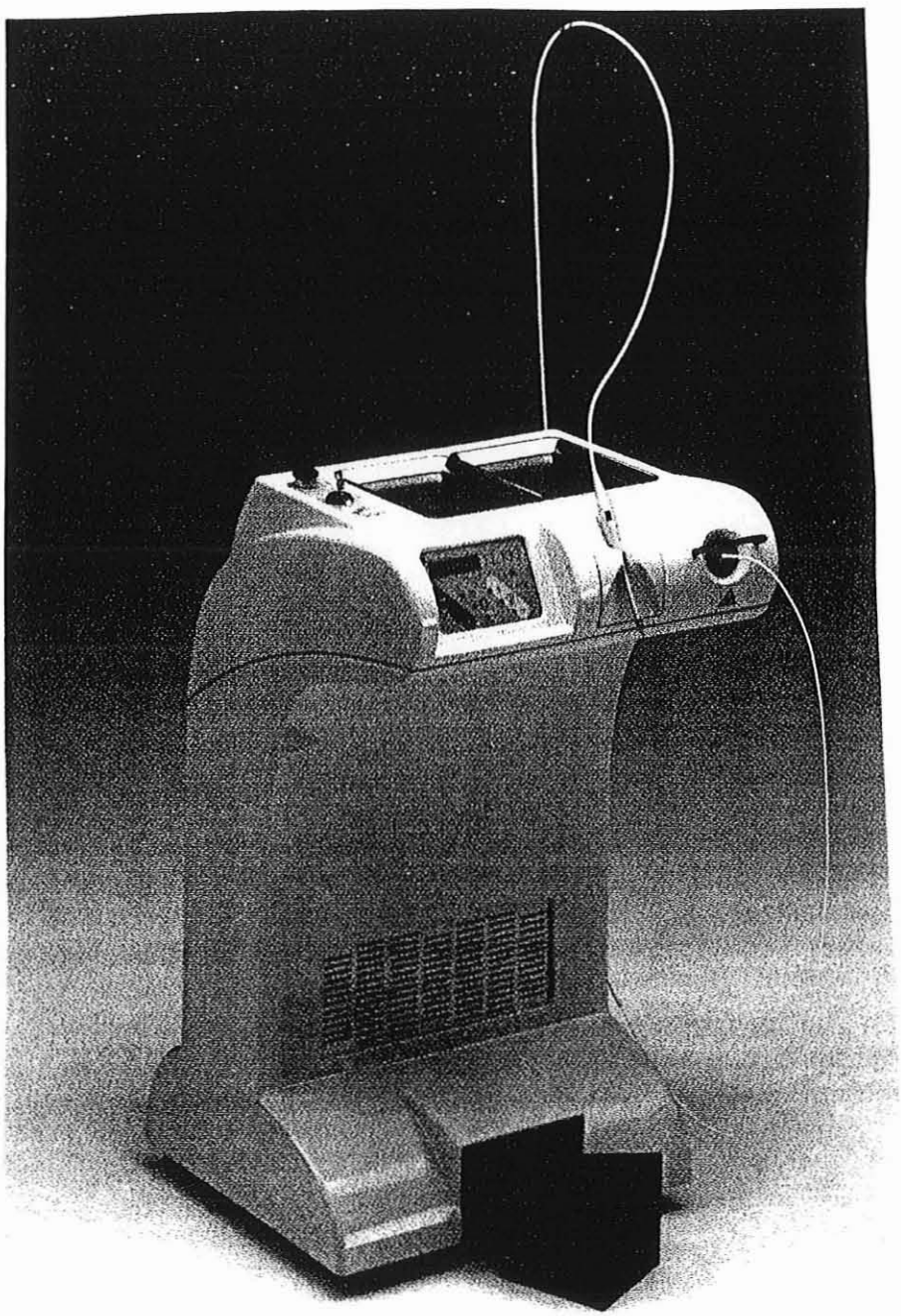
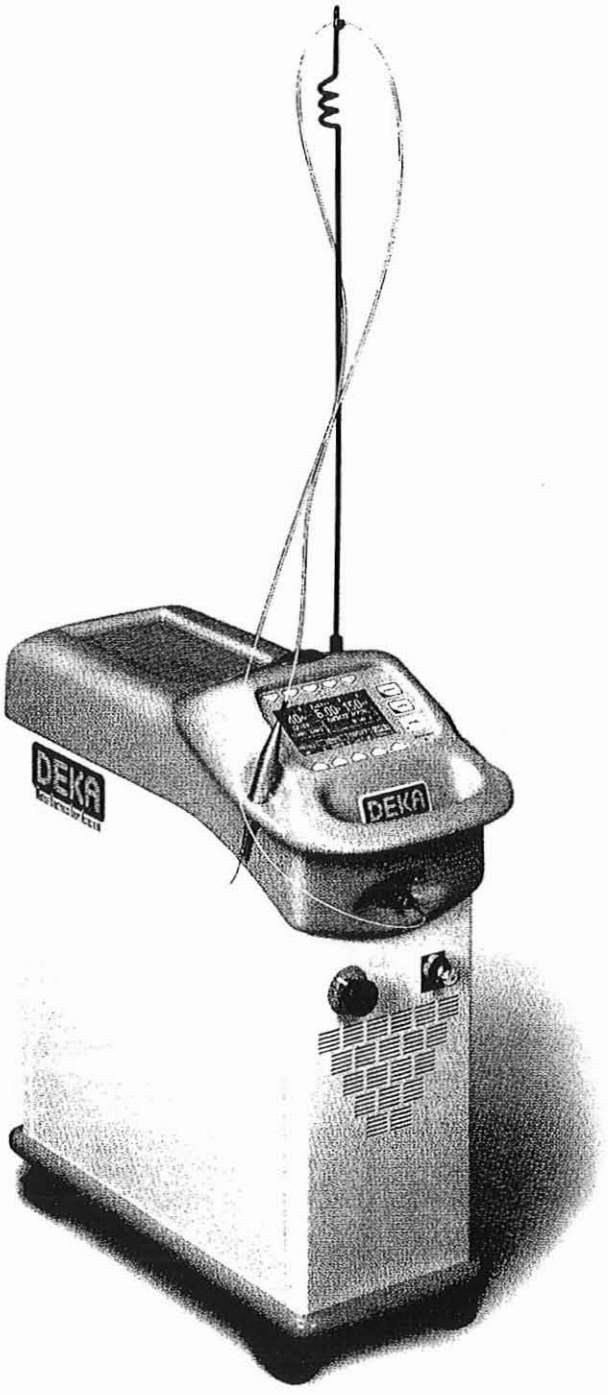


Figure 19 : Nd : YAG (brochure publicitaire)



4) APPLICATION CLINIQUE DES LASERS

4.1) CHIRURGIE BUCCALE (12) (56) (60) (66)

4.1.1) CHIRURGIE PERI-APICALE

L'intérêt du laser dans les résections apicales est double :

- stérilisation du dôme apical
- détoxification cémentaire et stimulation de la cicatrisation.

L'excision du kyste pourra être réalisée soit de manière traditionnelle, soit avec le laser. Mais il est ensuite possible grâce à la finesse du faisceau d'atteindre des zones très anfractueuses où la curette aurait du mal à enlever ce tissu granulomateux.
Le tir est ensuite déclenché dans la cavité pour la débarrasser de tous les débris tissulaires et celle-ci est stérilisée (étude clinique de P. BOURGEOIS).

L'excision du kyste n'est pas préconisée avec un laser de type Nd : YAP mais la suite du traitement peut être réalisée avec n'importe quel type de laser.

Les suites opératoires fonctionnelles sont absentes et les contrôles radiographiques permettront de constater :

- une disparition de l'épaississement ligamentaire,
- une absence de résorption radiculaire,
- une réparation osseuse totale à 3 mois, période notablement courte en comparaison avec la période de 1 année usuellement constatée.

Il faut cependant garder à l'esprit que l'os est très fragile et que tout échauffement supérieur à 47° C entraîne inévitablement une nécrose.

Enfin, une étude de J. MELCER portant sur 108 résections apicales par laser CO2 donne :

- 97.9 % de résultats cliniques très satisfaisants,
- 2.1 % de résultats douteux,
- 0 % de résultat insatisfaisant.

4.1.2) HEMOSTASE

L'action hémostatique d'un laser est en général bonne mais varie en fonction de la longueur d'onde du laser et donc de son absorption par l'hémoglobine.
Une légère compression du site est nécessaire pour appréhender la zone hémorragique.
Au retrait de la compression, 2 ou 3 tirs sont effectués.
Pour qu'une coagulation soit satisfaisante, il est nécessaire que la température locale se situe au-delà de celle nécessaire à la coagulation des protéines, soit 58°C (sinon on obtient l'effet inverse par dilatation des vaisseaux), et en deçà de celle de leur carbonisation.

La méthode laser permet de se passer d'antihémorragiques locaux et d'une compression prolongée.

D'après P. BOURGEOIS , des patients avec un taux de prothrombine avoisinant 20 % ont pu être traités sans hématome ou hémorragie post-opératoire.

4.1.3) CHIRURGIE D'EXERESE

4.1.3.1) RESECTION D'EPULIS, POLYPES ET CAPUCHONS DE DENTS DE SAGESSE (23) (46) (69)

Les lasers CO2 et Nd : YAG par exemple constituent d'excellentes solutions pour l'excision de tumeurs bénignes de la cavité buccale, comme le décrit une étude de WHITE J.M., CHAUDHRY S., KUDLER J.J., SEKANDARI N., SCHOELCH M.L., SILVERMAN S. Jr.

Cette étude met en avant les avantages d'une telle méthode soit :

- peu de douleurs post-opératoires,
- un minimum de surface lésée
- plus besoin de suture.

L. GASPAR avait fait une étude similaire avec les mêmes conclusions à propos du Nd : YAG quelques années auparavant.

Mais si le laser est efficace, il augmente le temps opératoire. De ce fait, il est souvent recommandé de l'associer à une méthode classique pour « finir » l' acte, dans un but de stérilisation et d'hémostase.

Un inconvénient de l'utilisation du laser en chirurgie buccale a été soulevé par MAZOURI Z. et WALSH L.J. En effet, leur étude montre que lors d'ablation tumorale par laser CO2, celui-ci peut léser les tissus dentaires mais aussi les reconstitutions composites et à moindre effet les compomères.

Ainsi il est obligatoire de protéger les dents en chirurgie.

4.1.3.2) GENCIVE HYPERTROPHIEE (4)

Voyons sommairement différents cas cliniques réalisés avec le laser Nd : YAP à la faculté de chirurgie dentaire de LYON :

Exemple 1 : éviction d'une hyperplasie palatine d'origine prothétique (diapneusie), hyperplasie de la papille palatine. Cette intervention est réalisée chez un patient de 69 ans, au niveau de la zone de SCHROEDER droite.
Plusieurs passages de la fibre 200 µm ont été nécessaires.
L'efficacité s'est révélée moyenne avec comme problème une longueur d' intervention et une difficulté d'action d'exérèse en profondeur. La plaie est douloureuse à 3 jours, gênante à 8 jours et la cicatrisation à 21 jours est difficile.

Exemple 2 : Exérèse d'une fibrose traumatique, en lingual de la portion mandibulaire gauche (ulcération provoquée par la barre linguale de l'appareil mandibulaire), chez une patiente de 60 ans ayant eu une parodontite à progression rapide et sans traitement en cours au moment de l'intervention au laser.
Une fibre de 320 µm est utilisée en contact tangentiel.
L'exérèse est difficile, l'efficacité moyenne, l'accès à la zone n'étant pas aisé.
A 3 jours, il y a une gêne lors du port de l'appareil.
A 21 jours, l'aspect est correct mais le bilan de l'opération est moyen (les suites opératoires ont tout de même été douloureuses).

Discussion : pour l'éviction de lésions buccales de type hyperplasique, l'efficacité du laser Nd : YAP se révèle peu intéressante ; plusieurs passages doivent être réalisés et le tissu devient alors fibreux. Une anesthésie locale doit être pratiquée. L'hémostase, correcte en per-opératoire, se révèle moyenne en post-opératoire avec quelques saignements.
Des douleurs sont aussi présentes après quelques jours, préconisant parfois la prise d'antalgique.

De plus, la longueur de l'intervention entraîne des risques de nécrose par augmentation importante de la dose de rayonnement et de la température.

Les lasers Er : YAG et surtout CO2 s'avèrent plus satisfaisants dans ces cas précis si l'on considère leur longueur d'onde supérieure.

4.1.3.3) PAPILLE HYPER-INFLAMMATOIRE (4)

Toujours à LYON, une exérèse de la papille distale hyper-inflammatoire de 36 en évolution a été réalisée chez une fillette de 7 ans.
La fibre de 320 µm est utilisée en contact perpendiculaire et tangentiel.
L'exérèse est assez rapide, une légère douleur est apparue lors de l'acte opératoire, due à un défaut d'anesthésie. On prévoit du Paralyoc ® 125 mg si douleur.
A 3 jours, la zone est légèrement inflammatoire mais la cicatrisation est bonne.
Pendant ces 3 jours, il n'y a ni saignement, ni douleur, ni gêne.
A 8 jours il y a toujours une légère inflammation et à 21 jours, la zone lasée retrouve un aspect normal.
Le bilan de l'intervention est positif.
Le laser Nd : YAP semble plus adéquat en ce qui concerne la petite chirurgie.

4.1.4) CAUTERISATION DES APHTES (32)

Ils peuvent être traités à l'aide d'un rayon laser CO2 défocalisé, sans avoir besoin d'une anesthésie locale.
Le but du traitement laser est la stérilisation localisée du secteur, de façon à générer une cicatrisation rapide sur une zone préalablement défavorisée.

Pour les cas d'aphtose à complication générale (maladie de SUTTON ou de BEHCET), le traitement laser sera plus palliatif et à utiliser avec beaucoup de précaution.

Le patient, après l'acte, est laissé sans protection, ni prescription. Il doit toutefois éviter toute boisson au alimentation chaude pendant 48 h.

Il est à noter que les autres types de laser précédemment décrits sont eux aussi efficaces.

4.1.5) FREINECTOMIE – FREINOTOMIE (32)

La section des freins labiaux supérieurs ou inférieurs, ainsi que du frein lingual, peut être très facilement réalisée, même chez des enfants de moins de 6 ans, à l'aide du laser CO2 en mode pulsé, et à une puissance de 5 à 10 Watts, sans la nécessité d'une anesthésie par infiltration, mais simplement par anesthésie de contact.

En ce qui concerne les lasers Er : YAG et Nd : YAP il est préconisé une anesthésie par infiltration.

Les suites opératoires sont simples, très peu douloureuses (la crème glacée suffira le plus souvent).

De plus, il sera inutile de suturer. La rapidité et la simplicité de l'acte donnent un avantage au laser par rapport au bistouri électrique ou au bistouri classique, notamment beaucoup plus hémorragique dans sa section.

Le tractus fibreux pourra être supprimé à l'aide des lasers CO2 ou YSGG par exemple ; en ce qui concerne le YAP, la longueur d'onde ne permet pas l'atteinte de tissu trop fibreux. Pour celui-ci l'utilisation en complément d'une mini gouge et d'une curette est nécessaire.

On demandera seulement au patient d'éviter de boire ou manger trop chaud pendant 48 heures après l'acte.

4.1.6) OUVERTURE ET DRAINAGE D'ABCES (59)

En principe, le traitement peut se faire sans anesthésie à condition d'être précis et rapide, sinon on réalise une anesthésie de contact. Ceci pour deux raisons :

- d'une part, la muqueuse pariétale d'un abcès collecté a très peu de chance d'être encore innervée,
- d'autre part, une anesthésie par infiltration peut entraîner une expansion de la collection purulente.

L'avantage du laser vis-à-vis du bistouri est de créer un pertuis de drainage qui cicatrisera lentement, pouvant donc éviter la mise en place de drain (résultats cliniques du Dr PAGES, laser Nd YAP).
Le patient sera mis sous antibiotiques, la cause devant être traitée.
On peut parallèlement utiliser des liquides nettoyants et désinfectants de type H2O2, NaOCl ou des bains de bouche à la Chlorexidine.

4.1.7) SUTURES

Une méthode originale d'utilisation du laser est la réalisation de soudures tissulaires permettant dans certaines indications de supprimer les fils de sutures.
Ce procédé est facilement réalisable avec un certain entraînement.

On peut coller les surfaces tissulaires avec de faibles puissances (entre 43 et 48°C). Mais il faut se méfier car le collagène est endommagé à 60°C et la déssication tissulaire apparaît approximativement à 125°C.

De plus, l'examen histologique montre qu'avec les sutures il y a une réaction granulomateuse avec accumulation excessive de collagène.

Avec le laser, au contraire, il y a une réponse inflammatoire minimum avec un contenu normal de collagène et une désorientation minime dans la continuité des fibres élastiques. Ce qui signifie un avantage théorique pour cette technique.

Mais si ce type d'acte n'est préconisé qu'avec le laser CO2, les autres lasers peuvent toutefois effectuer la dépose de fils de suture même pour les fils enfouis.

4.1.8) CHIRURGIE PREPROTHETIQUE

4.1.8.1) CORRECTION ESTHETIQUE DU FESTON GINGIVAL (cas clinique : faculté de chirurgie dentaire de LYON) (4)

Une correction esthétique du feston gingival en regard de 25 a été réalisée à l'aide d'un laser Nd : YAP chez une patiente de 29 ans enceinte de 5 mois et demi, sans antécédents médicaux.
L'os est fin, la gencive épaisse avec une bonne hauteur de gencive attachée.
Une anesthésie locale sans vasoconstricteur est réalisée.
L'intervention est effectuée avec la fibre de 200 µm de diamètre en contact tangentiel.
Il a été recommandé à la patiente d'éviter par la suite les boissons et l'alimentation chaudes et les bains de bouche.
La zone opératoire a été lasée en tout moins de 5 mn.
Il n'y eu par la suite ni douleur, ni saignement, ni gêne.
A 8 jours, la cicatrisation épithéliale est normale et à 21 jours on constate une migration gingivale saine.
Le bilan est plutôt positif. Le laser s'avère être une solution plus rapide et plus facile que le traitement classique.

4.1.8.2) ELONGATION CORONAIRE

Comme nous venons de le voir, sous une gencive hypertrophique est profuse, il est possible en une même séance et en l'absence de tout saignement, de dégager les bords des préparations des dents gravement atteintes et de retrouver une forme gingivale nécessaire à la prise d'empreinte.

Lorsque l'élongation coronaire est nécessaire , il est impératif de localiser l'os sous-jacent afin de conserver un bandeau suffisant de gencive attachée.
La crête osseuse doit être située à environ 3 mm de la limite coronaire de la préparation.

L'intérêt du laser dans toutes ces plasties est de pouvoir visualiser le résultat obtenu en temps réel.
Une éviction gingivale avant empreinte pourra être effectuée de pareille manière, sans perte de hauteur de gencive et avec un rendu esthétique parfait.

N.B. : le laser ne devra en aucun cas toucher l'os, sous peine de nécrose.

4.1.8.3) PAPILLECTOMIE-PAPILLOPLASTIE (cas clinique de la faculté de chirurgie dentaire de LYON-Nd : YAP) (4)

Une papilloplastie mésiale de 16 est réalisée sans anesthésie chez une patiente de 28 ans, afin de dégager les limites du pilier.
La fibre de 320 µm est utilisée pendant moins de 5 mn en contact tangentiel.
L'acte est rapide et efficace.
A 15 jours, la zone lasée est normale très légèrement inflammatoire sans qu'il n'y ait eu à aucun moment douleur, saignement ou démangeaison.

4.1.8.4) SUPPRESSION DE CRETES FLOTTANTES

Le laser ne sera véritablement efficace dans ce cas que si la réduction de crête est inférieure à 2 mm, permettant ainsi l'absence de suture et de préférence avec un laser à forte longueur d'onde de type CO2.
Mais d'une manière générale, les techniques classiques sont préférables.

4.1.8.5) APPROFONDISSEMENT VESTIBULAIRE

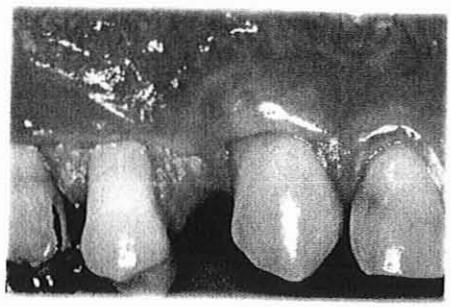
Une hauteur d'os insuffisante entraîne une instabilité prothétique. Un approfondissement de vestibule ou dégagement de la crête par soustraction avec ou sans apport cutané ou muqueux est nécessaire pour résoudre ce problème.
L'anesthésie sera abondante pour gorger les tissus parodontaux de liquides et limiter la diffusion de chaleur et l'hémorragie.

Un doigt est appliqué sur la gencive libre au niveau de la ligne de réflexion muco-gingivale avec appui sur l'os : des mouvements de haut en bas vers l'extérieur indiquent l'endroit où inciser.

Il faut prendre soin de tendre fermement la fibromuqueuse lors de l'incision, d'éliminer régulièrement le tissu calciné à la curette et d'irriguer abondamment.
Afin de ne pas perdre une partie de gain obtenu, la réfection vestibulaire est toujours associée à la pose d'une prothèse de transition pour assurer le modelage.

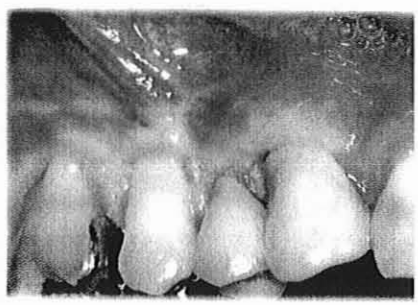
La vestibuloplastie au laser est une intervention moins lourde que les greffes. L'exécution est plus rapide, le résultat quasi immédiat et les suites opératoires négligeables.

Figure 20 : approfondissement vestibulaire, augmentation de gencive attachée (laser CO2. P. BUFFLIER) (12)



Vue avant traitement

Résultat à T=0



Cicatrisation à 6 mois

Figure 21 : prolifération globale de gencive buccale suite à un traitement anti-épileptique (DI-HYDAN ®) (Laser CO2. P. BOURGEOIS) (10)

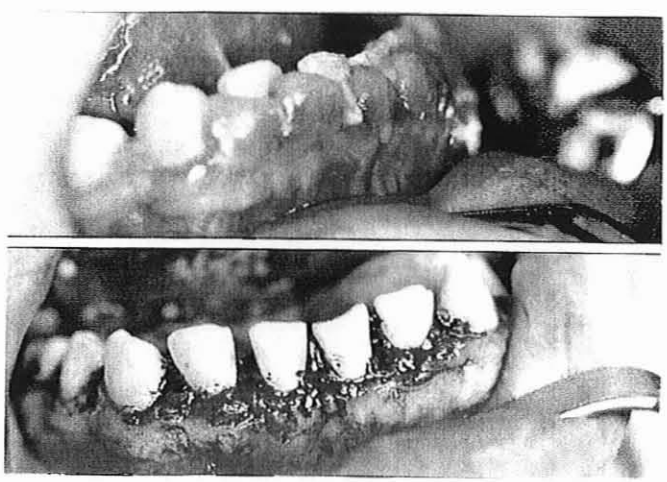
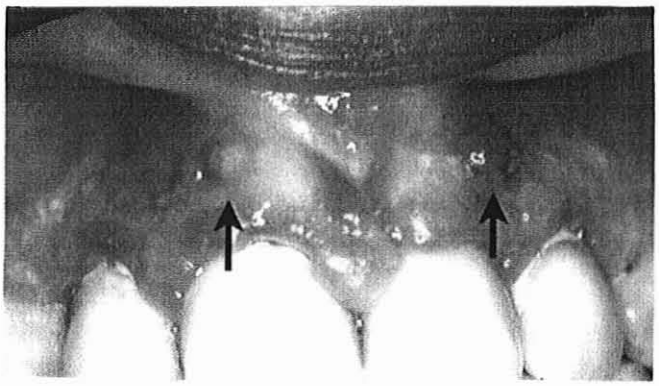


Figure 22 : traitement au laser de deux fistules
application à l'entrée des canaux radiculaires
aperçu à J 0 et J 7
(laser CO2. P.BOURGEOIS) (10)



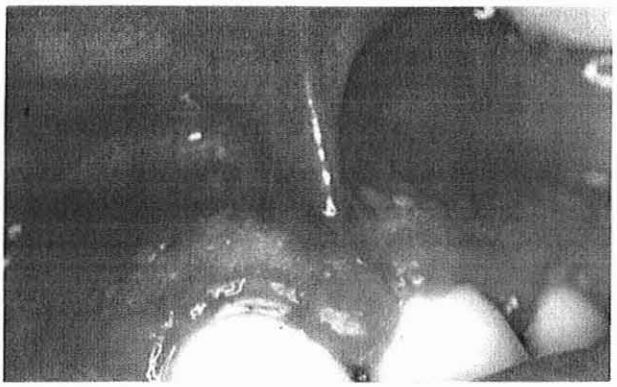
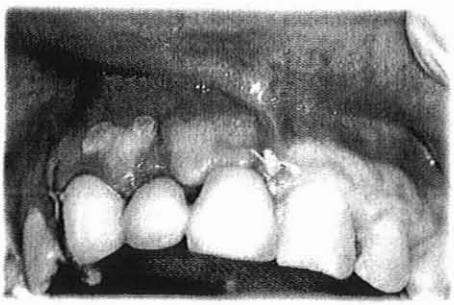


Figure 23 : suture au laser
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

Suture des incisions de décharge par laser



Cicatrisation à 7 jours

Figure 24 : hyperplasie gingivale
(laser Nd : YAP) (43)

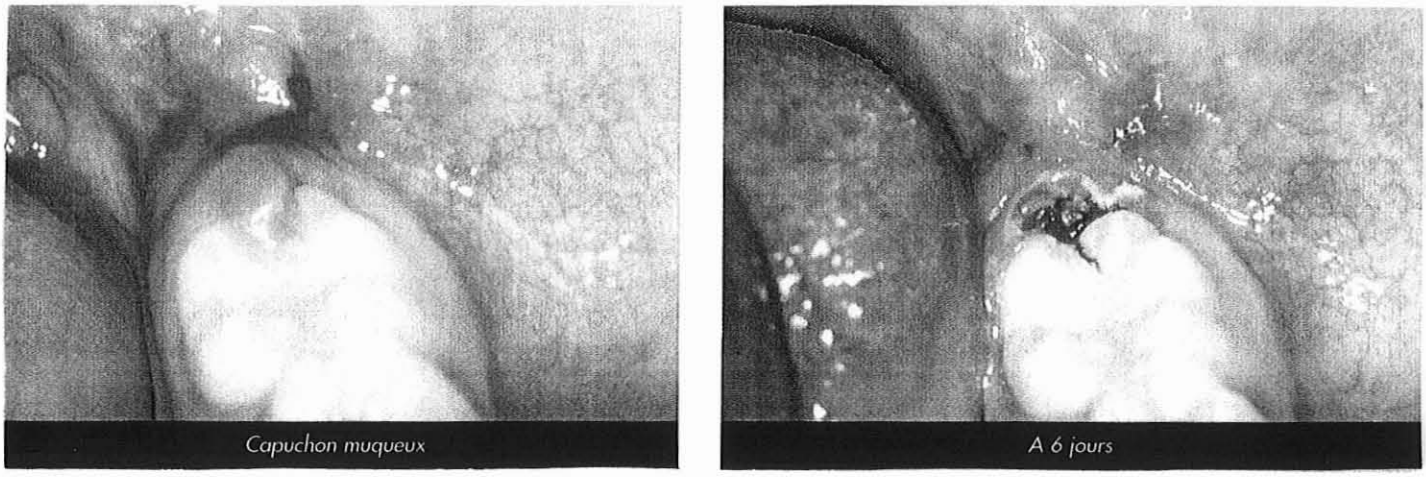


Figure 25 : hémorragie sur patiente diabétique
(laser Nd : YAP) (43)

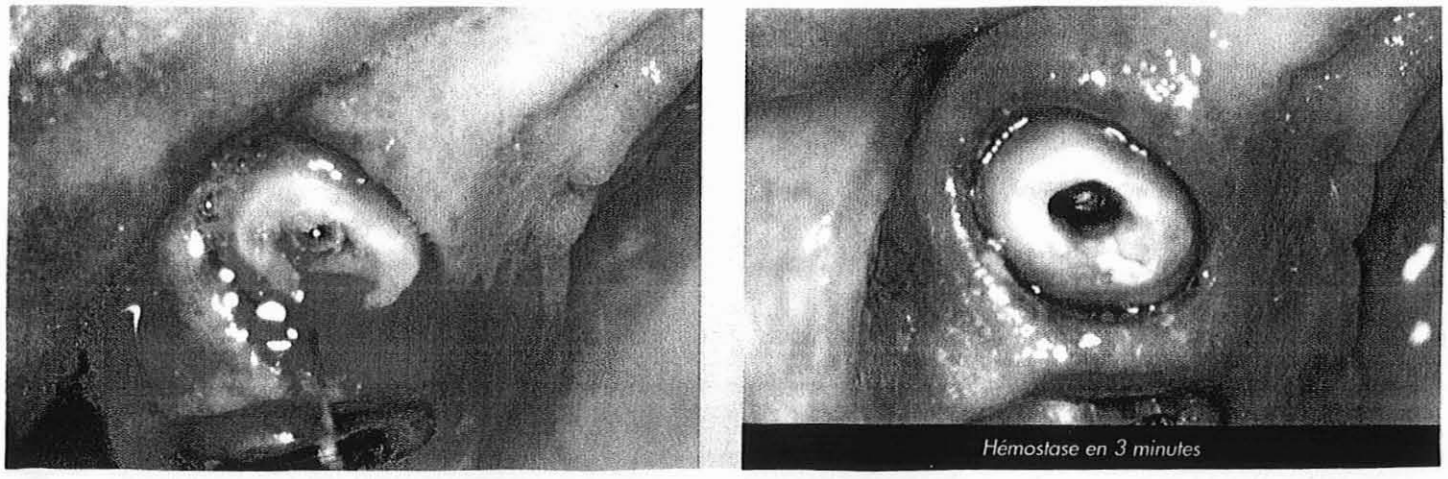


Figure 26 : décapuchonnage de dent de sagesse
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

Avant traitement *Résultat à T=0* *Cicatrisation à 8 jours*

Figure 27 : exérèse de lésion buccale
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

Épulis avant traitement *Après exérèse à T= 0* *Cicatrisation à 7 jours*

4.2) ODONTOLOGIE CONSERVATRICE (12) (56) (60) (66)

4.2.1) PROPHYLAXIE (29)

Les premières expérimentations ne furent pas axées sur le traitement de l'émail mais sur sa prophylaxie. L'hypothèse de départ définit que l'émail exposé deviendrait plus résistant à la déminéralisation acide induite par les micro-organismes de la plaque dentaire. Cette hypothèse se vérifie in vitro.
En effet, K. HASHIGUCHI et K. HASHIMOTO ont démontré que l'émail se vitrifie quand il est traité avec un laser de type KrF excimer.
Cependant, in vivo le fait d'intervenir en milieu aqueux implique que le tissu redevient rapidement sensible à l'agression microbienne, l'hydroxyapatite reprenant sa forme cristaline.

4.2.2) DETECTION DE CARIES DE L'EMAIL (22)

Un sillon peut être carié quand une sonde placée dans celui-ci rencontre une résistance pour être extraite.
Il est cependant difficile de distinguer la résistance d'une fissure qui est déjà cariée d'une fissure qui peut devenir carieuse.
Or, lorsque l'émail est exposé à un tir laser, il devient nacré, transparent comme du verre. Le cristal d'hydroxyapatite, par remaniement en phosphate tri et tétracalcique, se restructure sur des épaisseurs avoisinant 30 µm.
En revanche, un tir sur la dentine entraîne un produit de carbonisation noir du à la pyrolyse de la fraction organique, ces résidus sont des molécules carbonisées ou de carbone. De ce fait, un tir laser peut déterminer le diagnostic d'une carie atteignant la dentine d'un sillon anfractueux simple.

Il faut cependant que la puissance du faisceau laser ne soit pas trop élevée, afin de ne pas voir l'apparition de fêlure ou éventuellement la dislocation de l'émail.
De plus, simplement par électroluminescence, le faisceau laser peut être utilisé pour détecter les caries proximales.

4.2.3) DESENSIBILISATION DE COLLET (35) (47)

L' hyperesthésie dentinaire est remarquée chez 18 % des patients. C'est une douleur transitoire en réponse à un stimulus chimique (acide), thermique (aliments ou boissons chauds ou froids, exposition à l'air), tactile (brosse à dent, sonde, ongles) ou osmotique (sucre, gel), appliqué à une zone de dentine exposée.
L'exposition dentinaire peut résulter de multiples raisons (récession gingivale, brossage, traumatisme occlusal).
Le traitement des hyperesthésies dentinaire fait appel à 2 processus distincts :

- une fermeture des tubuli et un blocage des mouvements liquidiens,
- une action sur les récepteurs nerveux.

La méthode classique de traitement de l'hyperesthésie est l'apport de produit chimique de type fluoride. Cette solution n'est efficace que partiellement et uniquement chez certains patients. L'intérêt du laser est d'apporter une vitrification dentinaire qui entraîne l'obturation des orifices tubulaires et donc la disparition de sensibilité.
Le geste doit se réaliser sans anesthésie afin d'évaluer l'efficacité du laser en se fondant sur les signes douloureux.
Une étude du département d'odontologie conservatrice de l'Université de VIENNE en Autriche a déterminé que l'association du laser CO2 et du fluoride apportait de biens meilleurs résultats que le fluoride seul avec 96,5 % de réussite.

En revanche, l'Université de SHOWA au JAPON, indique que si les lasers sont efficaces pour les cas peu sévères, dans les cas de forte sensibilité de collet, les résultats sont peu convaincants.
Il est donc nécessaire de considérer la sévérité du cas avant de le traiter.
Il est à noter que l'utilisation d'une mine graphite améliore l'efficacité du faisceau laser en diminuant la sensibilité ressentie.

4.2.4) FOND DE CAVITE PROTECTEUR (59)

Le but lors des traitements de fond de cavités est la restructuration dentinaire sans priver le tissu de son eau liée aux charges, à la fois minérales et organiques.
Les lasers Nd : YAP ou Er : YAG sont les plus adéquats, ceux-ci desséchant moins le tissu que les autres lasers.
L'objectif est d'obtenir un fond dentinaire stérile en surface, désinfecter en profondeur et résistant à la dissolution acide, donc à la récidive carieuse.
Des travaux d'analyse d'état de surface dentinaire après traitement mettent en évidence une restructuration minérale de surface même pour de faibles densités d'énergie (A. JEAN, Université de NANTES).

Pour la technique d'utilisation sur dent vivante, il ne faut pas diriger le faisceau vers la pulpe et rincer souvent avec le spray, ceci afin d'éviter tout échauffement nuisible à la vitalité pulpaire

4.2.5) TRAITEMENT DES PUITS ET FISSURES

Le passage du laser va permettre tout simplement de stériliser les puits et fissures.

La pose ou non d'un sealant peut être de rigueur par la suite. Il faut demander à l'enfant de nous prévenir s'il ressent un échauffement de la dent, ce qui révèlerait la présence d'une carie plus importante qui serait alors traitée différement.

On peut appliquer du graphite afin de faciliter le traitement.

L'avantage du laser dans ce cas, réside dans la rapidité d'exécution (le traitement des quatre quadrants se fait en moins d'1/2 heure) et dans l'économie tissulaire (le laser stérilise sans enlever plus de tissu que nécessaire).

L'inconvénient peut venir du fait qu'avec un tir tangentiel au laser, les dents proches de la dent traitée peuvent être touchées ; afin d'éviter ceci nous pouvons les protéger avec un miroir ou une spatule.

4.2.6) MORDANCAGE DE L'EMAIL (67) (68) (70)

Après traitement, des micro-fissures peuvent être constatées à la surface de l'émail ; non seulement celles-ci ne sont pas dangereuses mais elles permettent au contraire un micro-relief favorable aux techniques adhésives.

Une étude à l'Université d'EVANSTON aux USA, a démontré que la préparation au laser Er : YAG d'une cavité pour composite, induit une surface de collage idéale observée par microscopie électronique.

En 1995, B. VARMA et S. TANDON ont comparé le mordançage par laser CO2 et par acide phosphorique à 37 %. Ils sont arrivés à la conclusion que la préparation par acide phosphorique est supérieure de façon statistiquement significative.

En revanche, C.J. WHITTERS et R. STRANG ont refait le même type d'étude en 2000 avec le nouveau laser CO2. Il apparaît que le laser présente maintenant la même efficacité que l'acide phosphorique.

4.2.7) PREPARATION DE CAVITE POUR MATERIAUX D'OBTURATION (2) (14) (26) (28) (33) (55) (58) (70)

Les lasers de type YAG et YSGG semblent avoir le meilleur compromis de longueur d'onde pour la préparation de cavité d'obturation.

Cependant, généralement, le laser est une solution qui demande trop de temps pour ce type de traitement.

On préfèrera donc les méthodes classiques avec instruments rotatifs.

Malgré tout, outre le fait que le laser permet une bonne stérilisation de la cavité pour de petites caries, il présente un autre avantage qui peut paraître paradoxal : il implique une moindre augmentation de température que le matériel rotatif. Ainsi une étude par l'Université de SALT LAKE CITY (USA) avec le laser Argon, une autre par l'Université de GRAZ (Autriche) avec le laser Er : YAG une troisième par l'Ecole d'Odontologie UCLA (USA) avec le laser Er, Cr, YSGG, ont démontré cet état de fait.

Enfin, même le laser CO2 nouvelle génération semble indiqué en odontologie conservatrice comme le prouve une étude écossaise.

Le département de paradontologie de TOKYO ajoute même que le laser procure moins de vibrations, mais déplore néanmoins des irrégularités d'état de surface plus marquées sous microscopie électronique (ME) et un temps de traitement plus long.

Pour corroborer ces faits, le département de chirurgie buccale de l'Université d'ULM (Allemagne) a mené une étude avec le laser Er : YAG sur 103 patients qui conclue à ce qui suit :

- le laser est plus confortable pour les patients à 80 % comparativement aux méthodes traditionnelles,
- 11 % des patients ont nécessité des anesthésies lors de traitement classique contre seulement 6 % lors de traitement au laser.

L'école de SAN FRANCISCO a prouvé l'efficacité du laser Er, Cr : YSGG dans les cavités de caries de classe I, III et V en tenant compte après 30 jours puis 6 mois de la vitalité pulpaire, des récidives de carie, des douleurs et inconfort ainsi que de la rétention du matériau d'obturation.
Enfin, il ne faut pas omettre de protéger les amalgames voisins de la dent lasée car comme indiqué précédemment le laser implique des dommages sur l'amalgame.

BILAN : toutes ces études tendent à prouver les bienfaits du laser pour le patient sur le plan du confort, mais la turbine reste l'instrument le plus rapide et néanmoins confortable en étant utilisée avec précaution (spray, anesthésie).
Il reste à voir avec le temps l'évolution des techniques et des mœurs.

4.2.8) ENDODONTIE

4.2.8.1) COIFFAGE PULPAIRE DIRECT (48) (49)

Dans le cas d'effraction pulpaire en cours de soin classique à la fraise on lors de traumatisme récent, si la vitalité pulpaire peut être conservée, le laser permettra de coaguler et stériliser la pulpe dénudée, ainsi que la dentine juxta-pulpaire.
Ensuite, un coiffage direct à l'hydroxyde de calcium sera réalisé et la vitalité pulpaire vérifiée régulièrement.
Une étude à été menée à l'Université de VIENNE (Autriche) sur 260 patients :

- 130 patients sont soignés seulement à l'aide du laser CO2,
- 130 patients avec de l'hydroxyde de calcium.

Le laser Doppler sera utilisé pour vérifier la vitalité pulpaire. Après 2 ans les contrôles révèlent 93 % de succès pour le groupe lasé contre 66,6 % pour l'autre groupe.
Le laser semble donc concluant pour cette indication.

4.2.8.2) PULPOTOMIE

Elle peut être réalisée sur dent permanente mais le plus souvent c'est sur dent lactéale que la pulpotomie est conseillée.

Le principe est le même que pour le coiffage direct à savoir : hémostase et stérilisation pulpaire afin de conserver la vitalité de la pulpe radiculaire.

Par la suite, la pose d'un matériau de coiffage puis d'une obturation définitive aura lieu.

4.2.8.3) PULPECTOMIE (3) (6) (7) (20) (34) (37) (38) (40) (44) (45) (53) (54) (61) (62) (63) (64)

K. MATSUMOTO en octobre 2000 a fait le constat que tous les lasers progressent en endodontie.

Le laser Nd : YAP semble être le plus pratique dans les indications endodontiques de par le fait qu'il possède deux fibres de 200 et 320 µm permettant de s'insérer dans les canaux et non d'agir à distance.

Le laser Er : YAG possède les mêmes avantages.

Cependant il sera préconisé une association entre traitement classique et laser pour une meilleure qualité.

Une étude faite par J.Y. BLUM et J. ABADIEM tend à prouver que le laser Nd Yap entraîne une propreté optimale des canaux.

De nombreuses études sur les autres lasers (Argon, Nd : Yag, CO2, Er YAG) ont démontré leur efficacité dans les biopulpectomie pour éviter les dépôts de smear layer ou de débris à l'apex de la dent.

Une étude brésilienne a testé le laser Er : YAG associé à 6 ciments d'obturation (AH plus, Topseal, Sealer 26, AH 26, Sealer plus et Fillcanal).

Le résultat montre que l'adhésion dentinaire du ciment est très bonne avec le laser essentiellement s'il est associé au AH plus, Topseal ou Sealer 26.

Mais certains auteurs regrettent les dommages au niveau des structures collatérales dus à l'augmentation de température.
Il est donc recommandé plus que jamais une bonne irrigation des canaux. De plus, il faut toujours rester à 2 mm en deçà de l'apex radiologique pour éviter de traumatiser l'espace péri-apical (ND : YAP). En effet le faisceau laser agira à distance par effet de souffle.
Enfin, après pulpectomie et mise en forme canalaire, le traitement des canaux par Nd : YAG semble diminuer les douleurs post-opératoires.

BILAN : le laser en association avec les techniques manuelles ou rotatives permet d'apporter un supplément de qualité de travail surtout dans les canaux préalablement infectés.
L'aspect anti-hémorragique du laser est ici aussi un atout.
Enfin le laser entraîne une vitrification de la dentine radiculaire qui évite les problèmes de perméabilité dentinaire.

4.2.8.4) REPRISE DE TRAITEMENT ENDODONTIQUE (4) (8) (21)

C'est l'indication « reine » des lasers (outre CO2).

P. FARGE, P. NAHAS, Ph. BONIN et J.DOURY (Faculté de chirurgie dentaire de LYON) ont mené une étude in vitro concernant l'utilisation du laser Nd : YAP lors de retraitements endodontiques.
Les constats ont été les suivants :

- l'élévation de température ne dépassait jamais 5,2 °C
- le laser utilisé seul ne permettait pas l'élimination complète des débris et matériaux d'obturation canalaire contrairement à l'association laser-

instrumentation manuelle dont les résultats furent nettement supérieurs.

- En microscopie électronique, en utilisant irradiation, irrigation et instrumentation manuelle, les racines préparées ont une apparence propre et régulière.

Une autre étude sur le Nd : Yap par l'Université de MONTPELLIER a montré que pour les reprises de traitement canalaire, si on ne ressent pas bien le trajet des canaux courbes, le laser permet par un tir de retrouver plus facilement l'orientation qu'en utilisant les ultrasons.

Un autre point positif du laser dans ce domaine vient du fait qu'il permet facilement une élimination d'instrument fracturé, de screw post, de cône d'argent et de tenon radiculaire, ceci en entraînant des variations dimensionnelles au sein du métal. Il en résulte une fracture du ciment de scellement.

En outre, la méthode laser peut être associée aux ultrasons.

BILAN : utilisé avec une méthode conventionnelle, le laser semble améliorer la qualité de soin et permettrait un gain de temps important avec un peu d'entraînement.

4.2.8.5) OBTURATION CANALAIRE

Ceci est valable pour la fibre de 200 µm du laser Nd : YAP.

Le but est d'appliquer la pâte endodontique jusqu'à l'apex de la dent. Pour ce faire, il faut amener à l'aide d'un lentulo quelques millimètres de pâte de consistance moyenne dans le canal.

En introduisant la fibre à 3-4 mm de l'apex et en donnant une impulsion, la pâte fuse jusqu'à l'apex.

Le reste de l'obturation se fera de manière conventionnelle.

Figure 28 : reprise de traitement canalaire

(laser Nd : YAP) (43)

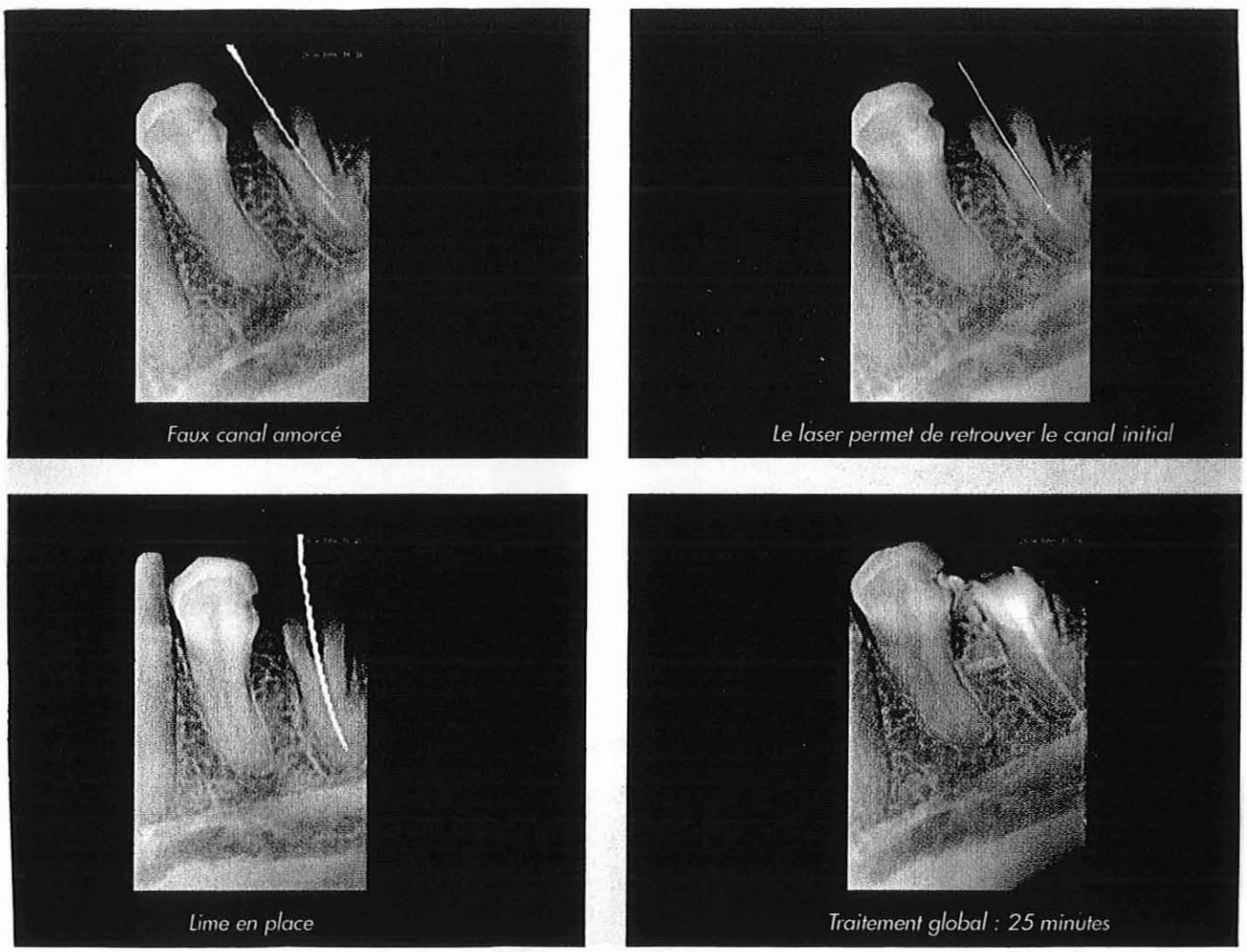
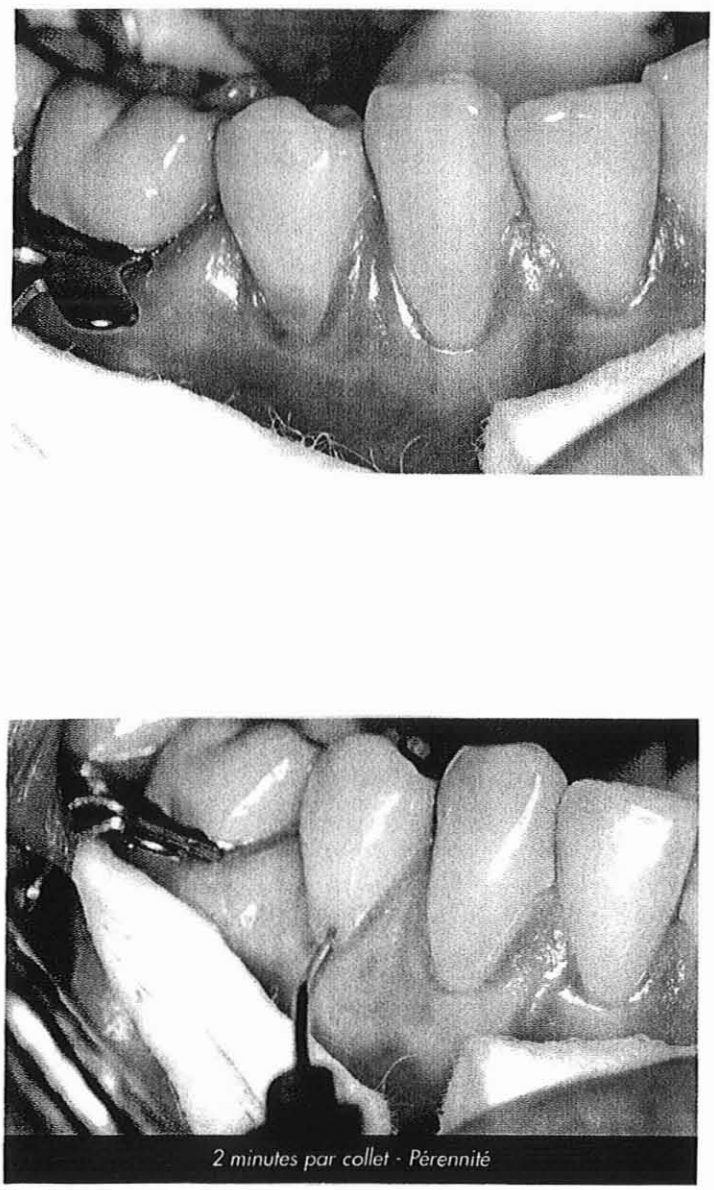


Figure 29 : désensibilisation de collet

(laser Nd : YAP) (43)



4.3) PROTHESE (56) (60) (66)

4.3.1) RETRACTION TISSULAIRE AVANT PRISE D'EMPREINTE

Le but est triple :

- élargir l'espace sulculaire,
- stimuler la gencive,
- s'assurer d'une parfaite hémostase sur zone fragile.

L'acte se fait sans anesthésie, ce qui permet de bien contrôler toute atteinte éventuelle de l'attache épithélio-conjonctive, sujette à un réflexe nocicepteur.

4.3.2) TRAITEMENT DENTINAIRE AVANT EMPREINTE (59)

Bien souvent, lors de la dépose d'une prothèse scellée, une détérioration de la préparation sous-jacente est constatée (récidive carieuse, infiltration salivaire). Une solution possible est de, dès le départ, pallier à cela par restructuration de la préparation.

Le traitement dentinaire est réalisé avant la prise d'empreinte.

Une fois le produit de carbonisation éliminé, la préparation est polie.

Cette restructuration a l'avantage supplémentaire de permettre au matériau de scellement de s'infiltrer dans les anfractuosités créées et d'augmenter ainsi la rétention de la reconstitution prothétique.

Il sera préférable de ne laser que les préparations sur dent dépulpée afin de ne pas léser la pulpe par échauffement.

L'inconvénient de ce remaniement dentinaire par laser vient essentiellement du temps de réalisation assez long.

4.3.3) RESCELLEMENT D'URGENCE (59)

Le laser agit sur deux plans précédemment cités :

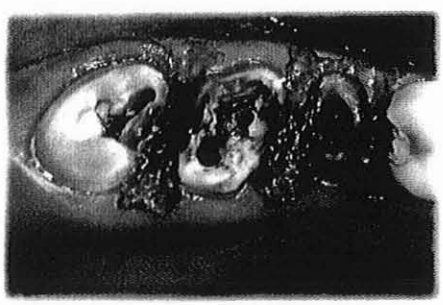
- la désinfection dentinaire et l'augmentation de la rétention,
- l'éviction et l'hémostase de la gencive, au cas où celle-ci a eu le temps de proliférer au-delà des limites.

4.3.4) AUGMENTATION DE L'ADHERENCE DES MATERIAUX COSMETIQUES

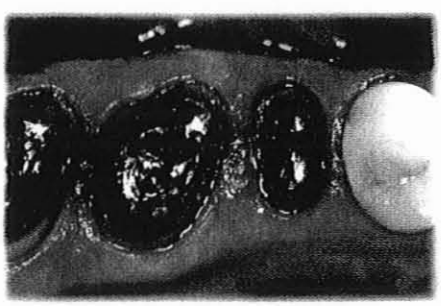
C. VALLE dans un article du LOKKI NEWS n°5 de mars 1998, explique comment, à l'aide du laser Nd : YAP, il a réussi a créer des rétentions sur le métal pour augmenter l'adhérence des matériaux cosmétiques.
Cela peut s'avérer utile pour réparer en bouche des fractures de céramique qui découvrent l'armature.
Le laser est alors utilisé en alternance avec un spray de refroidissement.
L'échauffement reste apparemment modéré soit seulement de 4°C à l'intrados de la couronne.

Inflammation papillaire

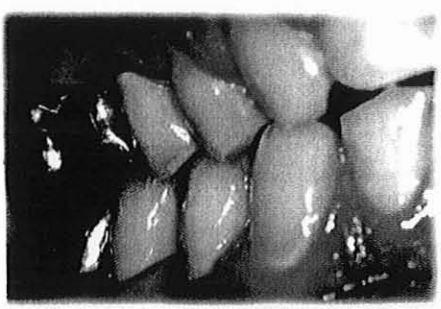
Traitement en cours plastie tangentielle



Résultat à T=0



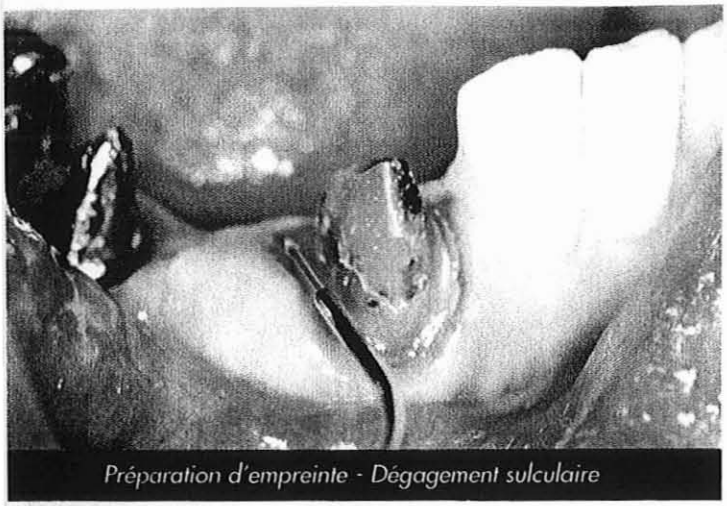
Cicatrisation à 5 semaines



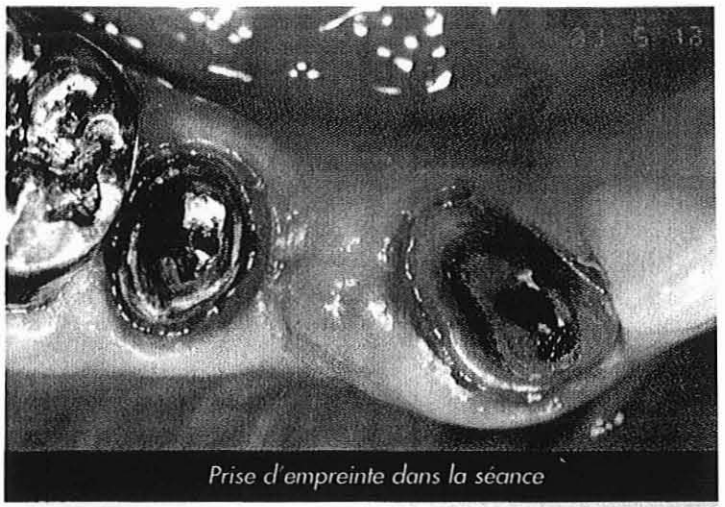
Travail terminé

<u>Figure 30</u> : plastie gingivale avec stimulation de cicatrisation.
Aide en prothèse fixée.
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

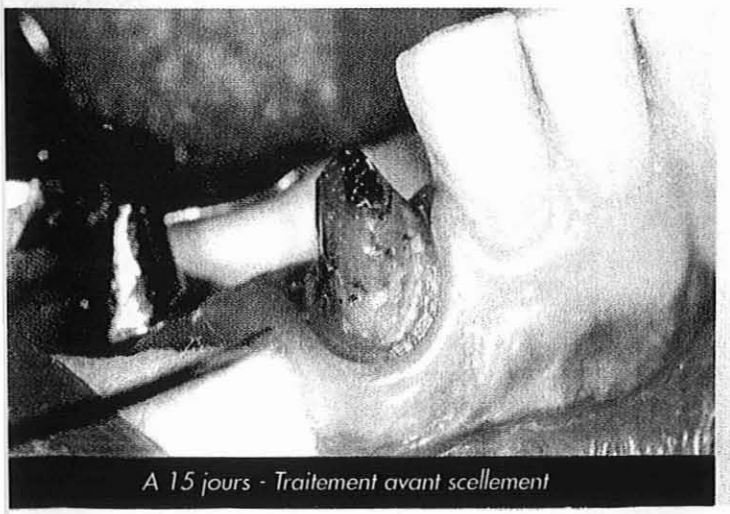
Figure 31 : les étapes d'une prothèse fixe (laser Nd :YAP) (43)



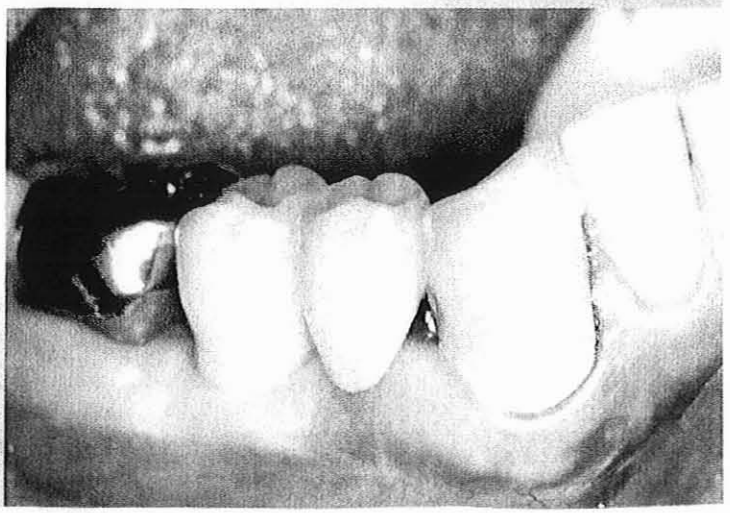
Préparation d'empreinte - Dégagement sulculaire



Prise d'empreinte dans la séance



A 15 jours - Traitement avant scellement



4.4) CHIRURGIE PARODONTALE (12) (30) (56) (60) (66)

4.4.1) GINGIVOPLASTIE-GINGIVECTOMIE (4) (32)

En cas d'hypertrophie gingivale, on retrouve souvent une cause telle que la prise de médicament, par exemple la nifédipine, la cyclosporine et plus particulièrement phénitoïne (Dihydan*).

Le traitement de ces hypertrophies inesthétiques peut être mené à bien avec le laser avec une extrême minutie.

Voyons un cas clinique de la faculté de LYON (laser Nd : YAP) :

- une papillectomie-papilloplastie mésiale de 17 avec désinfection de la poche parodontale mésiale et traitement cémentaire a été réalisé chez une patiente âgée de 59 ans, ayant eu une parodontite à progression rapide traitée et stabilisée à ce jour. La patiente n'a donc aucun traitement en cours.

L'efficacité s'est avérée moyenne avec comme problème la coupe en profondeur sur les tissus fibreux difficiles.
A 3 jours post-opératoires, la zone est inflammatoire mais pas nécrotique.
A 8 jours, les démangeaisons existantes ont disparu, la cicatrisation épithéliale est bonne.
A 21 jours, l'aspect est normal.
Le laser Nd : YAP est satisfaisant tant que le tissu à traiter n'est pas trop épais ou trop fibreux.
Il est à noter que l'on peut protéger l'émail avec un gel fluoré ou de la vaseline, quand on utilise des lasers démunis de fibres comme les CO2.

L'avantage du laser est de pouvoir éliminer couche par couche la gencive sans saignement et en modelant la forme souhaitée.

4.4.2) TRAITEMENT DES POCHES PARODONTALES (31) (32) (36)

Dans LOKKI NEWS n°3 de juillet 1997, M. TIMSIT présente un cas clinique :

- un patient avec une poche supra-osseuse de 8 à 9 mm au niveau des pans vestibulaires et linguals de 37, se plaint de la mobilité et de douleur de cette dent.
  De plus, un abcès est à déplorer en regard de la dent. Le praticien utilise donc un laser de type Nd : YAP pour traiter le site, associé à une antibiothérapie.

Six séances de laser sont préconisées. A la sixième séance une poche résiduelle de 4 à 5 mm est observée.
Six mois plus tard un contrôle est effectué montrant qu'il n'existe plus ni abcès, ni douleur et que la mobilité est réduite.

Une autre constatation de l'Université dentaire de NEW-YORK fait apparaître que le laser CO2 s'avère être une excellente thérapie pour régénérer des attaches parodontales après traitement de perte osseuse suite à une parodondite.
En effet, en plus de ces capacités de stérilisation, le laser permet d'éliminer par volatilisation le tissu de granulation péri-dentaire.

Dans ce cas il faut faire attention de ne pas léser la pulpe sur dent vitale.

Selon LIN et collaborateurs, le traitement de la surface cémentaire et de la dentine radiculaire par laser Nd : YAG entraîne une restructuration de ces tissus durs, favorable à une réattache des tissus parodontaux.

En résumé, les lasers semblent être une indication intéressante quant au traitement des poches parodontales.

4.4.3) IMPLANTOLOGIE (32)

En ce qui concerne le second temps chirurgical en implantologie, le laser CO2 peut avoir une utilité si une manœuvre muco-gingivale est nécessaire.
En revanche, il ne faudra pas utiliser un laser de type Nd : YAG car il peut endommager la surface du titane.

En implantologie immédiate, le laser permet d'optimiser les résultats cliniques de l'implantation, lorsque l'on pose un implant dans le même temps chirurgical que l'extraction d'une dent.

Ainsi pour préparer le site implantaire, on peut éliminer le tissu de granulation adhérent à l'os et stériliser le site receveur.

Cependant, le site osseux receveur devra néanmoins être cruenté après son irradiation pour favoriser un saignement nécessaire à la cicatrisation de la plaie osseuse.
Les étapes de forage préimplantaire permettent d'obtenir un site cruenté.

4.4.4) HEMOSTASE AU NIVEAU DU SITE DONNEUR

Lors de greffes épithélio-conjonctives, le site donneur après prélèvement présente un saignement abondant et nécessite souvent un pansement biologique.

Dans ce cas le laser peut remplir son rôle hémostatique et éviter l'utilisation de pansement.

4.4.5) RECESSION GINGIVALE

La migration apicale de la gencive, de l'os et du desmodonte entraîne une dénudation radiculaire.
Si cette récession n'a jamais mi en cause la santé parodontale, encore faut-il qu'elle soit non évolutive et stabilisée.

Couramment, ces récessions se traitent de différentes manières comme par exemple par lambeaux pédiculés (de translation latérale et verticale) ou par les greffes libres.

Suivant le cas et la technique adaptée le laser peut intervenir lors des séquences opératoires suivantes :

- stimulation périostée et desmodontale :

  le laser remplace la sonde, cette stimulation étant réalisée 10 jours avant l'intervention.

- l'avivement des bords de la lésion :

  le laser remplace la lame de bistouri avec de multiples avantages (pas de traumatisme pour les tissus, précision du geste et hémostase.

- la découpe des lambeaux :

le laser remplace la lame de bistouri même s'il ne présente que peu d'intérêt supplémentaire, outre l'hémostase.

- la préparation radiculaire :

  le laser remplace la curette avec comme avantage sa précision et son action décontaminante ; de plus, grâce à lui le cément est vitrifié (dureté WICKERS multipliée par 2).

- le « collage » des lambeaux :

  le laser remplace les sutures par soudage des berges.

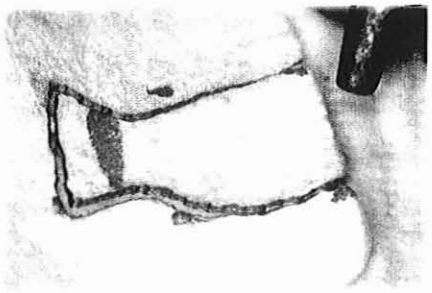
4.4.6) TRAITEMENT DES PIGMENTATIONS GINGIVALES (32)

Une indication intéressante du laser est le traitement des pigmentations ethniques, physiologiques, disgracieuses (CALDERON et collaborateurs, 1991) où des greffes de muqueuses palatines de couleur blanche, disgracieuses (BARAK et collaborateurs, 1994), ou encore des colorations gingivales par dépôt métallique.

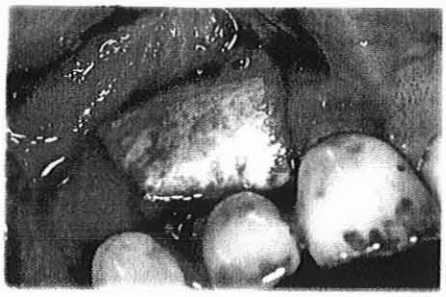
Il se produira tout d'abord une élimination tissulaire puis une cicatrisation à partir du tissu conjonctif sous-jacent.

Figure 32 : stimulation osseuse et aide en chirurgie
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

Vue vestibulaire avant traitement

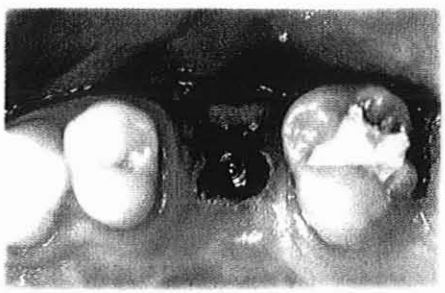


Découpe de membrane au laser



Membrane en place

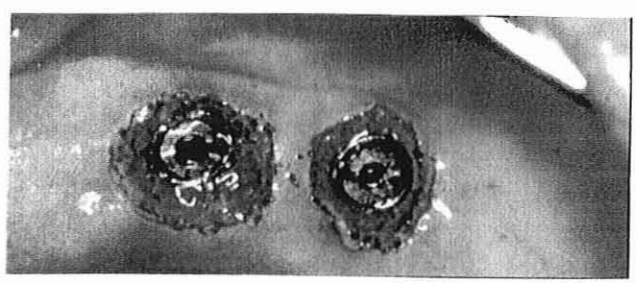
Figure 33 : désoperculisation implantaire
(laser CO2. P. BUFFLIER) (12)

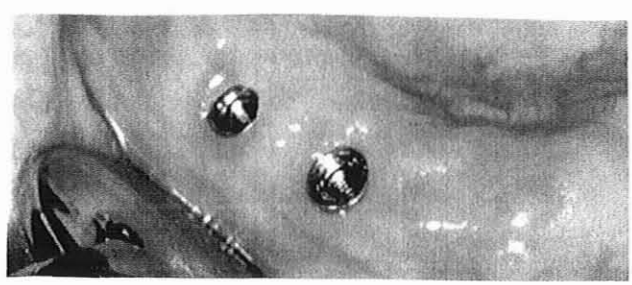


Exérèse gencive par laser

Cicatrisation à 15 jours

Figure 34 : dégagement d'implant après période d'ostéointégration (laser CO2. P. BOURGEOIS) (10)





4.5) DIVERS (12) (56) (60) (66)

4.5.1) BLANCHIMENT UNITAIRE

La procédure s'applique au cas d'une dent isolée, dépulpée, présentant une dyschromie qui peut être due à un traitement endodontique antérieur.

Il faudra nettoyer le plus soigneusement possible la chambre pulpaire et poser un isolant pour assurer l'étanchéité de l'obturation canalaire.
Une boulette imbibée de H2O2 à 110 volumes est placée dans la chambre pulpaire.
Le laser sera ensuite utilisé dans cette même chambre et en vestibulaire permettant ainsi d'activer l'action oxydante du produit et favoriser sa pénétration dans les tubuli dentinaires. (congrès de Divonne Les Bains, juin 1998).

4.5.2) TEST DE VITALITE

Le laser peut être préconisé à la place de spray de chlorure d'éthyle, par exemple, en appliquant des tirs d'intensité croissante en vestibulaire au collet de la dent.
Alors, si la réaction est toujours négative à forte intensité on est assuré de la nécrose pulpaire (résultats cliniques du Dr PAGES).

4.5.3) DECOLLEMENT DE BRACKET EN ORTHODONTIE (52)

Le laser présente aussi une indication en orthodontie.
En effet, le département d'orthodontie de l'Université de NAGANO (JAPON) a observé tout l'intérêt du laser CO2 dans le décollement des brackets.

4.6) PRECAUTION D'UTILISATION DES LASERS

(12) (56) (59) (60) (66)

- Tout d'abord il faut se méfier du laser lors de la vaporisation des tissus.

En effet, la fumée dégagée par cette vaporisation doit être collectée car elle contient une quantité notable de tissu vaporisé, ce qui s'avère gênant lors de traitement chez des patients infectés par un virus comme l'hépatite ou le VIH.
La question du pouvoir infectant de ces vapeurs reste peu abordé.
Ainsi, une bonne aspiration, le port de masque, de lunettes et de gants sont nécessaires.

De plus l'utilisation du laser doit être très proche de la zone à traiter. En effet, il apparaît que si le laser est placé à 2 cm de la zone, presque 50 % de la fumée peut s'échapper et se disperser dans l'air ambiant.

- Pour les lasers à fibres, le problème est de bien désinfecter celle-ci surtout si elles ont été utilisées dans un milieu souillé. Le protocole de décontamination devra être impeccablement respecté : un contact de 5 secondes de la fibre avec une solution antiseptique suivi d'un nettoyage de 5 secondes avec une compresse stérile imbibée de la même solution permet d'éliminer tous les dépôts carbonisés de la fibre et de la désinfecter, évitant ainsi toute contamination par son intermédiaire. (P. CALAS)

Le problème réside dans le fait que les fibres des lasers ne sont pas autoclavables. Les laboratoires estiment que seule l'augmentation de température au niveau de ces fibres permet de stériliser correctement.
En revanche les pièces à main et les turbines sont autoclavables.

- En ce qui concerne les mesures de sécurité pour les yeux, selon

NEIBURGER et MISERENDINO, la réflexion du faisceau laser sur des instruments (miroir dentaire, instruments métalliques polis), peut provoquer des

accidents oculaires aussi bien chez le patient que chez le praticien. Pour pallier cet inconvénient, SOSIS recommande d'utiliser des instruments non réfléchissants.

L'origine et la gravité des lésions ophtalmiques, dues aux sources lumineuses peuvent être variées. Selon MISERENDINO et coll., 95 % du faisceau incident absorbé par l'épithélium pigmenté de la rétine et de la choroïde.

Cet éblouissement peut provoquer des dommages réversibles ou irréversibles.

Une étude réalisée par J.Y. BLUM (Université de MONTPELLIER) démontre que même si l'utilisation du laser sans lunette de protection n'est pas génératrice de scotome (tâche venant obscurcir le champ de vision) dans tous les cas, le port des lunettes prévient autant du risque de brûlure rétinienne, de fatigue oculaire que de contamination par projection.

De plus, il est à noter que le protocole utilisé dans l'étude de BLUM ne peut amener à révéler que des scotomes d'une certaine importance.

En conclusion : des lunettes de protection sont fournies avec l'appareil, ce n'est pas un luxe mais une nécessité. Il faut prendre l'habitude de travailler systématiquement en protégeant la vue du praticien et celle du patient, comme l'exige la législation d'utilisation de laser type IV en médecine.

5) INTERET DES LASERS : ENQUETE

AUPRES DES PRATICIENS

Cette dernière partie traitera des réponses données par les possesseurs de lasers à un questionnaire. En effet, si au regard de la quatrième partie de ce travail on peut se poser des questions sur la subjectivité des différentes données décrites, étant donné que les études réalisées sont souvent commanditées par les laboratoires constructeurs des lasers, cette cinquième partie tient compte des avis des chirurgiens dentistes qui ont acheté le laser pour leur pratique clinique courante.

Leur avis est donc plus objectif.

Ce questionnaire a été mené auprès d'utilisateur de 2 types de laser, le CO2 et le Nd : YAP, puisque ce sont les lasers les plus courants et qu'ils ont en théorie des indications complémentaires.

D'autre part, seuls les praticiens du Nord-Est de la France ont été interrogés (Lorraine, Alsace, Franche-Comté).

Voyons donc si leurs réponses concordent avec les résultats des études précédemment citées.

QUESTIONNAIRE

Votre lieu d'activité a-t-il :
- plus de 50 000 habitants ❒
- de 20 000 à 50 000 habitants ❒
- de 5000 à 20 000 habitants ❒
- moins de 5000 habitants ❒

Année de diplôme : _____

❶ Quel(s) type(s) de laser possédez-vous ?

a- CO2 ❒
b- Er : YAG ❒
c- Ho : YAG ❒
d- Nd : YAP ❒
e- Nd : YAG ❒
f- Argon ❒
g- autre : _____

N.B. : si vous possédez plusieurs lasers, veuillez indiquer la lettre correspondante (a,b,c...) en regard de chaque réponse ultérieure.

❷ Depuis combien de temps :

- moins d'1 an ❒
- entre 1 et 3 ans ❒
- entre 3 et 5 ans ❒
- entre 5 et 10 ans ❒
- plus de 10 ans ❒

❸ Diriez-vous que vous l'utilisez :

- très souvent ❒
- souvent ❒
- parfois ❒
- rarement ❒
- jamais ❒

❹ **Avez-vous déjà possédé un autre type de laser auparavant et si oui, lequel ?**

OUI ❒ NON ❒

- Argon ❒
- CO2 ❒
- Ho : YAG ❒
- Nd : YAG ❒
- Er : YAG ❒
- Nd : YAP ❒
- autre : _____

❺ Comment considérez-vous votre laser dans les différentes fonctions suivantes :

à savoir : 1 = inutile
2 = peu fiable
3 = fiable
4 = très fiable

- Endodontie : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑
- Odontologie conservatrice : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑
- Parodontologie : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑
- Chirurgie buccale : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑
- Prothèse : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑
- Pédodontie : 1❑ 2❑ 3❑ 4❑

❻ Dans quel(s) domaine(s) général ou précis, votre laser vous est-il le plus utile ? :

_____

_____

_____

_____

_____

❼ Estimez-vous que votre laser est un investissement rentable OUI ❒ NON❒

... ou qu'il ne fait que vous simplifier le travail ? OUI❒ NON❒

Pensez-vous qu'il joue beaucoup dans l'image d'un cabinet ? OUI❒ NON❒

❽ D'une manière générale, vous en estimez-vous :

- très satisfait ❒
- plutôt satisfait ❒
- plutôt déçu ❒
- très déçu ❒

Est-il d'utilisation : - pratique ❒ - peu pratique ❒

❾ Avez-vous une remarque personnelle à émettre :

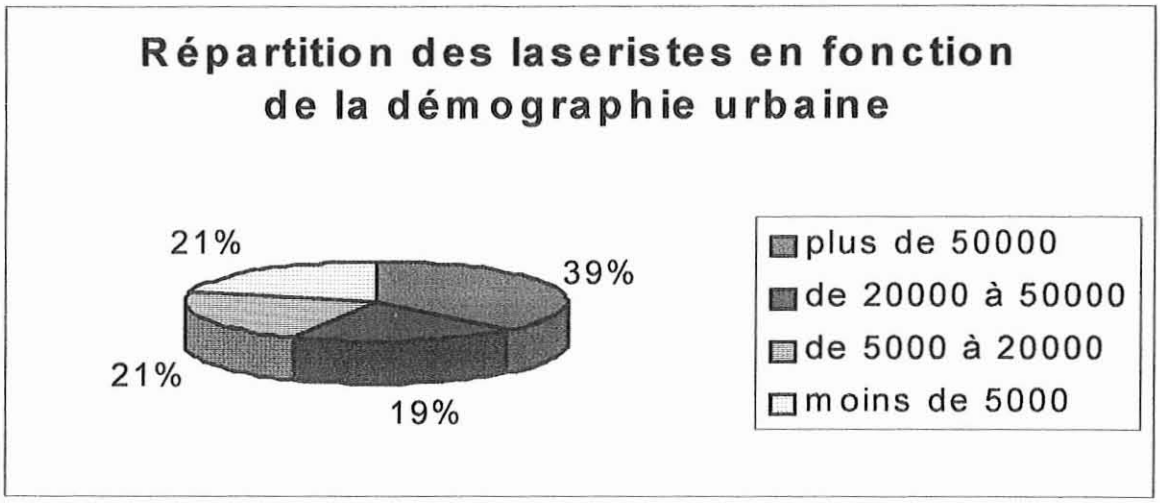
_____

_____

_____

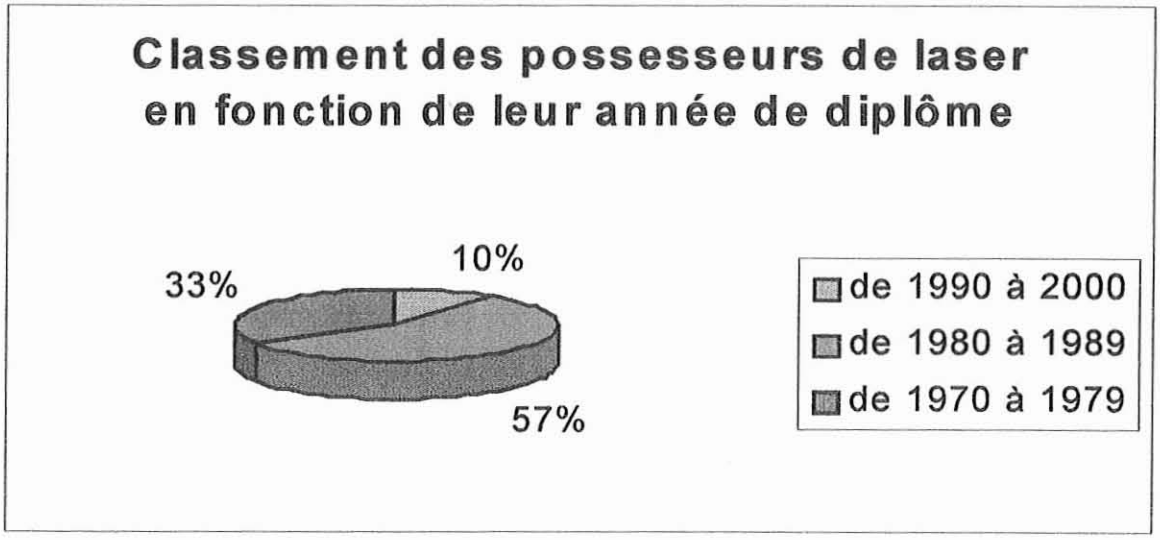
Merci encore pour votre effort et votre compréhension...

5.1) QUESTIONS ET STATISTIQUES



Les possesseurs de laser exercent de façon relativement homogène, des villes de petite taille aux villes de grande taille.

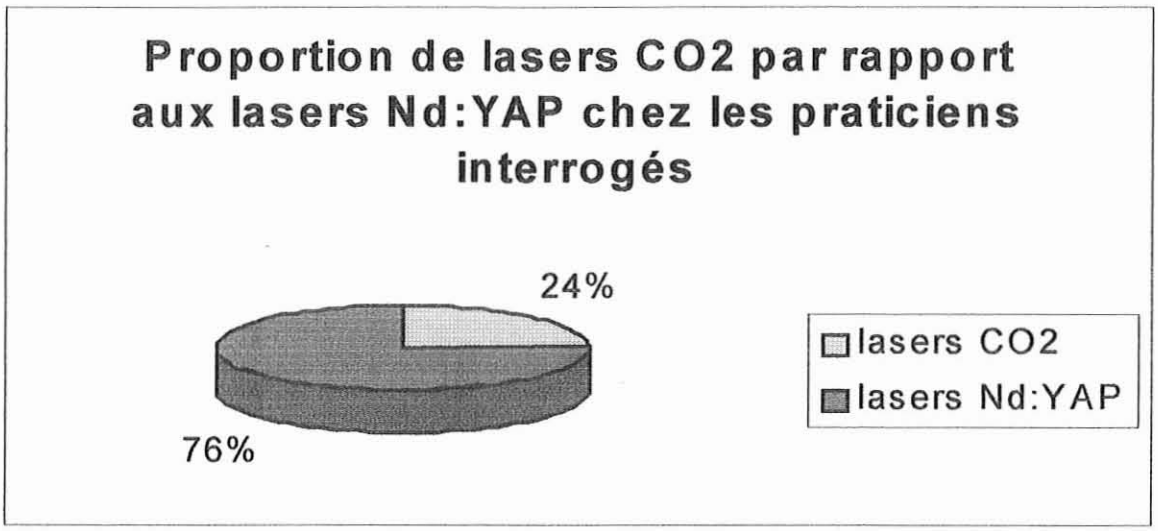
Cependant, on note 39 % de praticiens habitant des villes de plus de 50 000 habitants.



On remarque d'autre part que les laseristes sont plutôt diplômés entre 1980 et 1989.

Très peu de praticiens nouvellement diplômés possèdent un laser ; soit ils préfèrent avoir plus d'expérience avec les techniques classiques, soit pour raisons financières, soit simplement parce qu'ils n'en voient pas l'intérêt.

QUESTION 1 : QUEL TYPE DE LASER POSSEDEZ-VOUS ? :



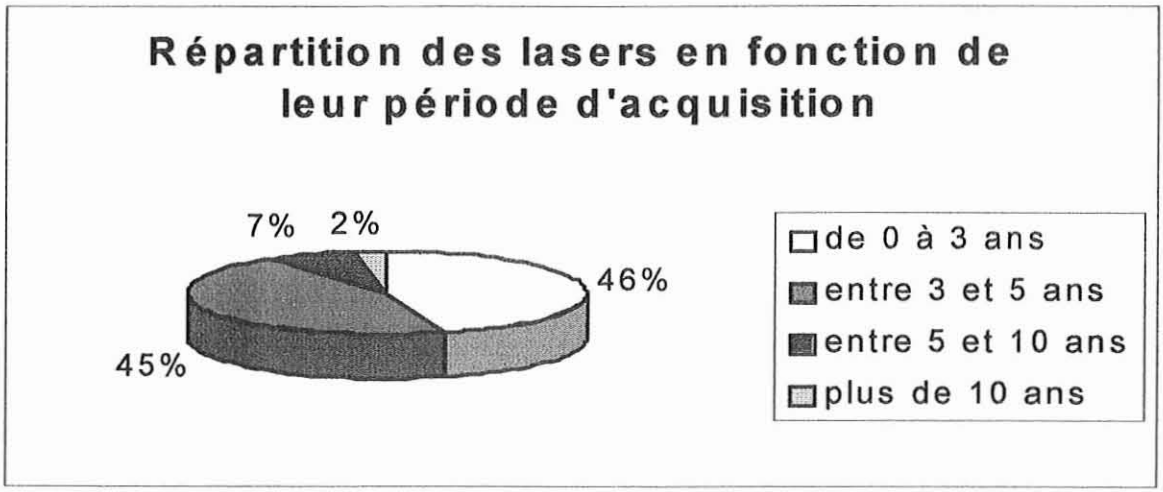
Sur les 70 praticiens questionnés à l'origine, 42 ont renvoyé le questionnaire rempli.

Les ¾ possèdent un laser Nd : YAP et ¼ un laser Co2.

La proportion de praticiens interrogés pour chaque laser correspond à peu près à la proportion des réponses.

On note de plus 2 laseristes qui possèdent plus d'un laser ; l'un est déjà possesseur d'un CO2, l'autre d'un Nd : YAP.

QUESTION 2 : DEPUIS COMBIEN DE TEMPS ? :



On remarque que la majorité des lasers ont été acquis dans les 5 dernières années.

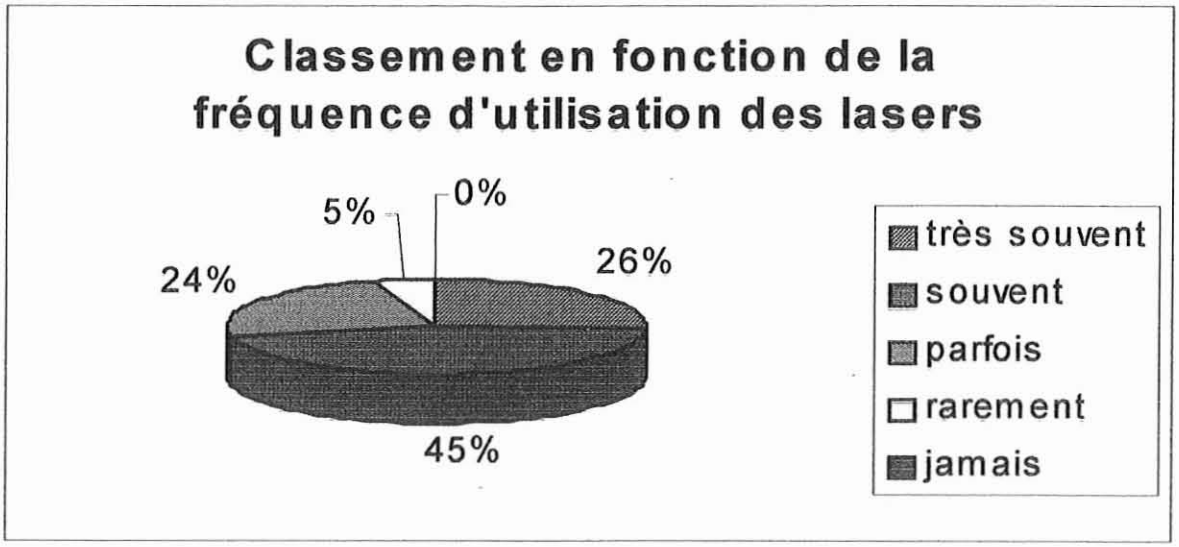
Ceci montre l'évolution récente des lasers en odontologie et la place qu'ils occupent désormais dans l'état d'esprit des praticiens.

Notons tout de même que la commercialisation du laser Nd : YAP ne date que de 1993.

Il ne faut cependant pas croire que les lasers récents sont tous des Nd : YAP : en effet la grande majorité des CO2 achetés l'ont été aussi dans les 5 dernières années.

Le CO2 s 'est effectivement beaucoup amélioré au fur et à mesure des années pour rester au même niveau technique que ses concurrents plus récents.

QUESTION 3 : A QUELLE FREQUENCE D'UTILISATION ? :

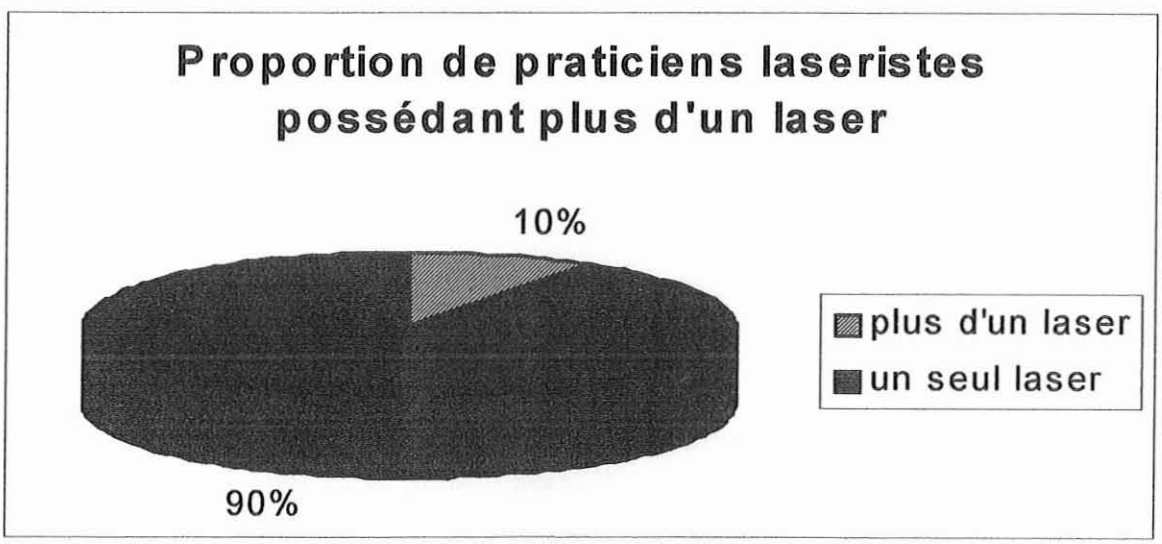


Quand on demande à quelle fréquence les praticiens utilisent leur laser, 26 % répondent très souvent et 45 % souvent ; 24 % l'utilisent parfois.

Seulement 5 % le font rarement fonctionner.

On remarque qu'aucun praticien n'a définitivement délaissé son laser.

QUESTION 4 : AVEZ-VOUS DEJA POSSEDE UN AUTRE TYPE DE LASER AVANT ET SI OUI, LEQUEL ? :

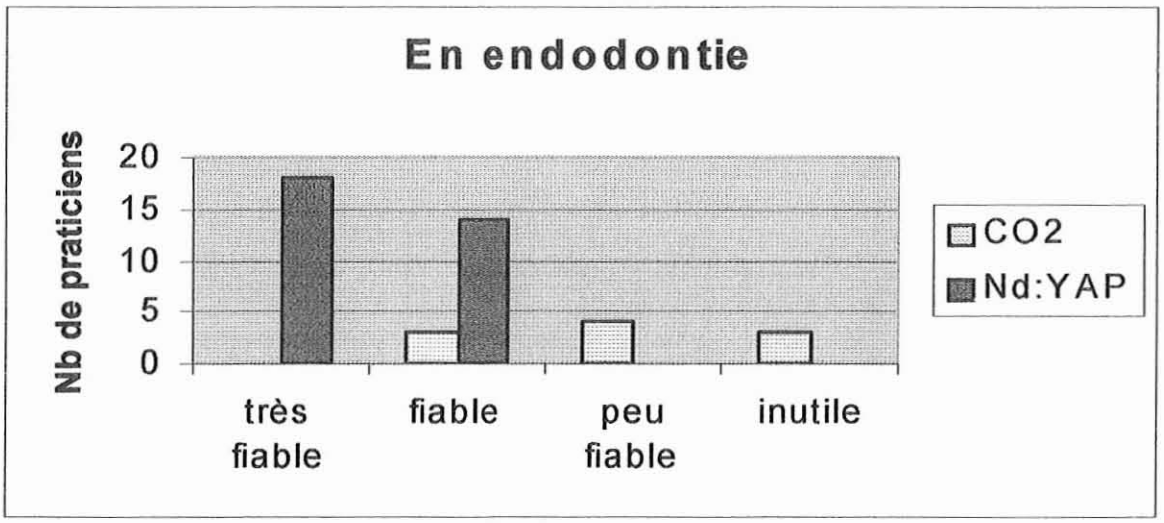


Seulement 10 % des dentistes laseristes ont possédé un autre laser auparavant.
D'une manière générale, le dentiste intéressé par ce type d'appareil, semble beaucoup se renseigner avant l'achat afin d'acquérir celui qui correspond le mieux à son activité.
De ce fait, s'habituant à son laser, il n'envisage que rarement d'en changer.

QUESTION 5 : COMMENT CONSIDEREZ-VOUS VOTRE LASER DANS LES DIFFERENTES FONCTIONS SUIVANTES ? :

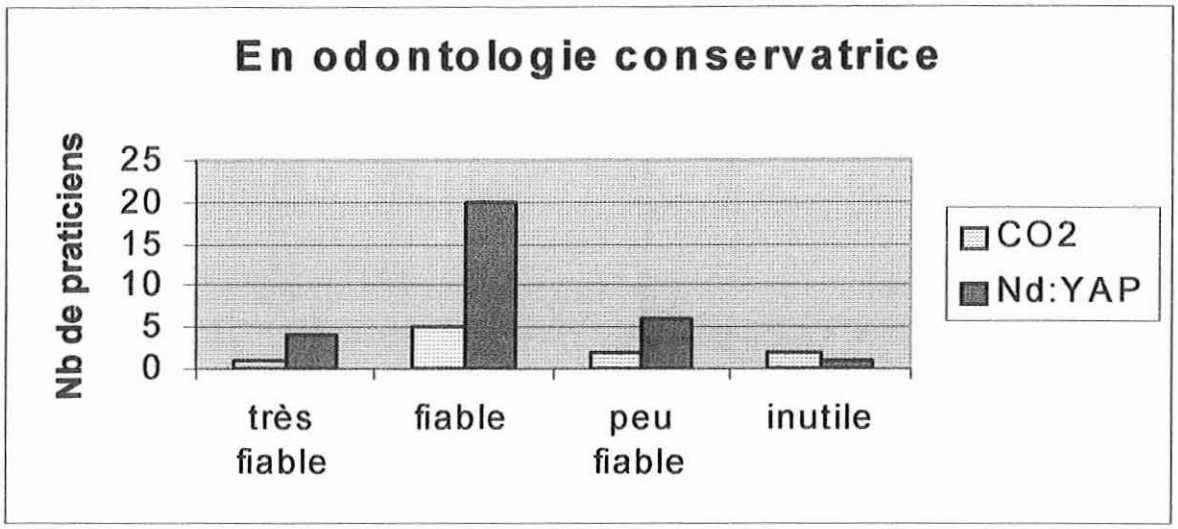
Pour cette question on sépare les réponses des possesseurs de CO2 et de Nd : YAP afin d'envisager l'utilité de chacun dans un domaine précis.

En endodontie :



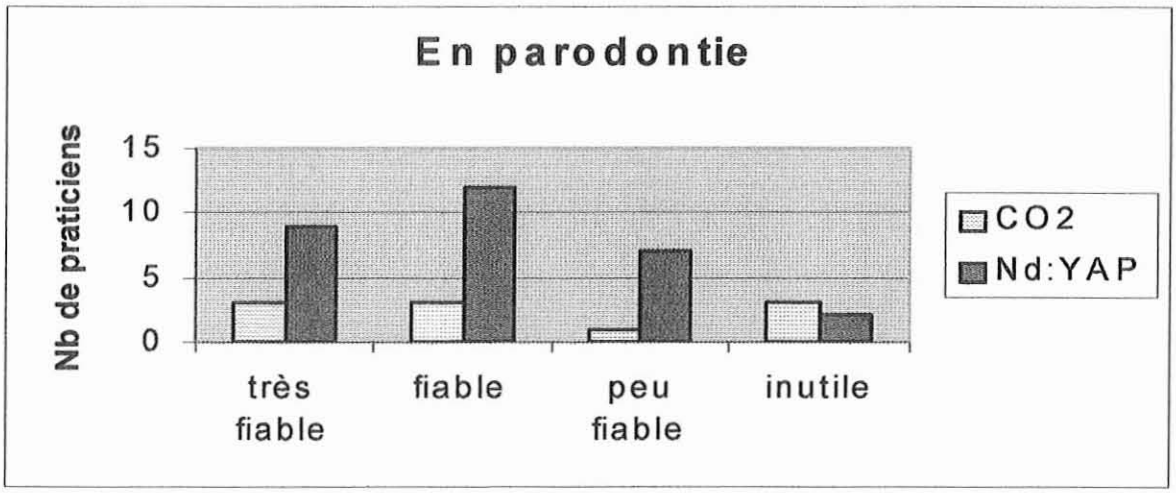
Le laser Nd : YAP semble être le plus apprécié dans ce domaine puisque l'intégralité des suffrages lui étant attribué, le considère comme fiable (44 %) ou très fiable (56 %).
Le CO2, en revanche, se révèle plutôt peu fiable (40 %).

En odontologie conservatrice :



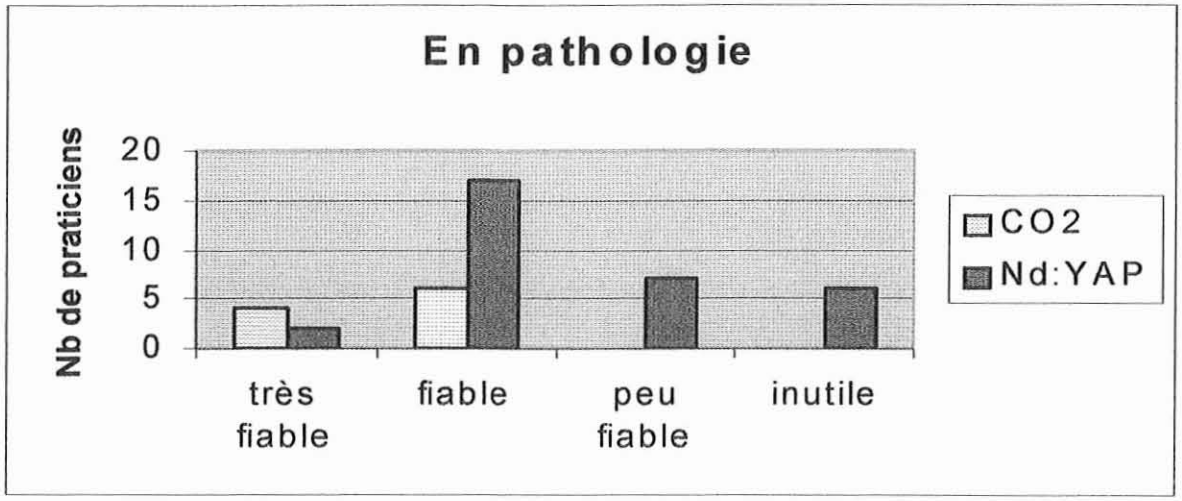
Tant pour le CO2 (50 %) que pour le Nd : YAP (64.5 %), le laser s'avère être fiable.

En parodontie :



Les avis sont partagés quant au CO2. Le Nd : YAP serait lui en moyenne plutôt fiable.

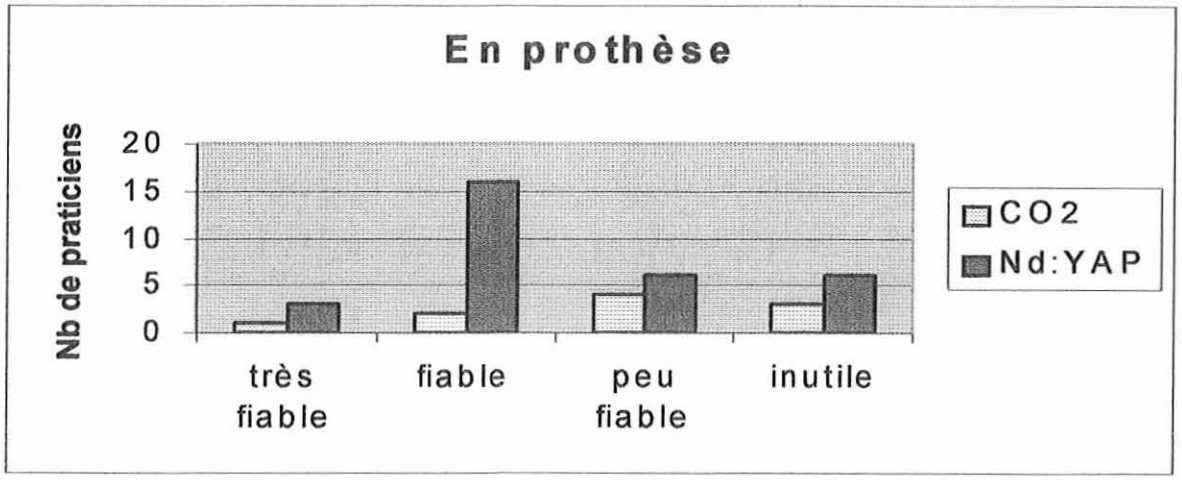
En pathologie :



Le Nd : YAP est apprécié par certains et plus ou moins critiqué par d'autres dans ce domaine.

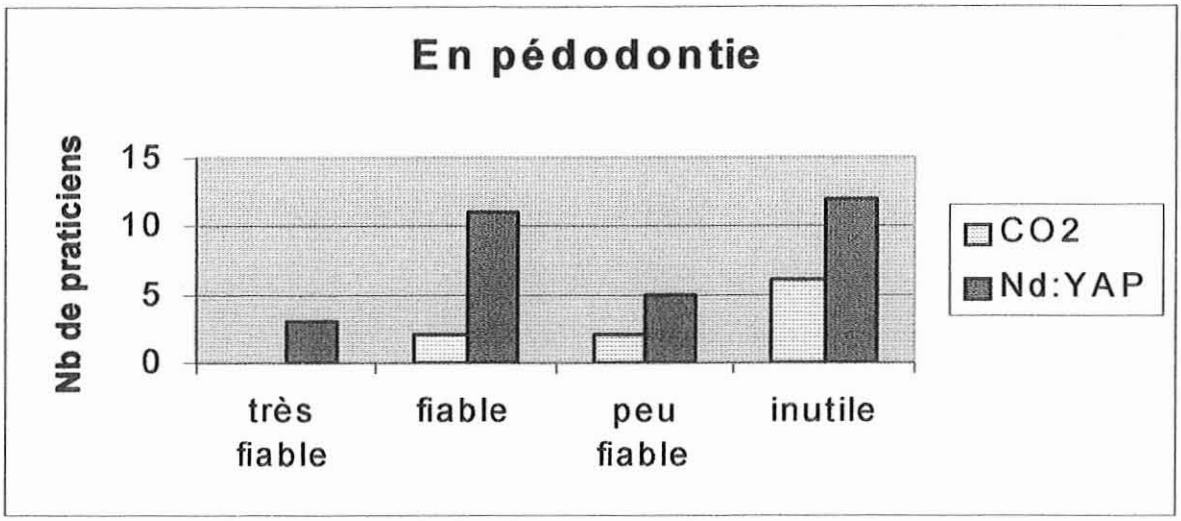
Le CO2, de son côté est plébiscité en pathologie avec 100 % des personnes interrogées qui le considèrent comme fiable (60 %) ou très fiable (40 %).

En prothèse :



En général les laseristes considèrent le CO2 comme peu fiable et le Nd : YAP comme fiable.

En pédodontie :



Le CO2 n'est pas très apprécié voire utilisé dans ce domaine.

Quant au Nd : YAP soit il n'est pas du tout utilisé, soit il est plutôt apprécié.

QUESTION 6 : DANS QUEL(S) DOMAINE(S) GENERAL OU PRECIS, VOTRE LASER EST-IL LE PLUS UTILE ?

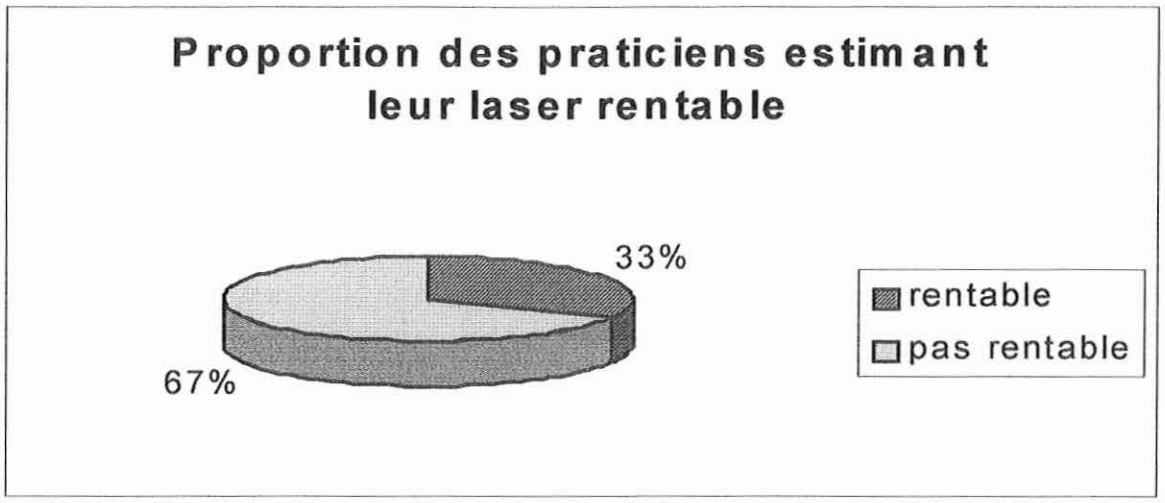
Le domaine de prédilection des laseristes utilisant le CO2 est la chirurgie. Mais parfois il est apprécié dans d'autres domaines comme les fonds de cavités en odontologie conservatrice, par exemple.

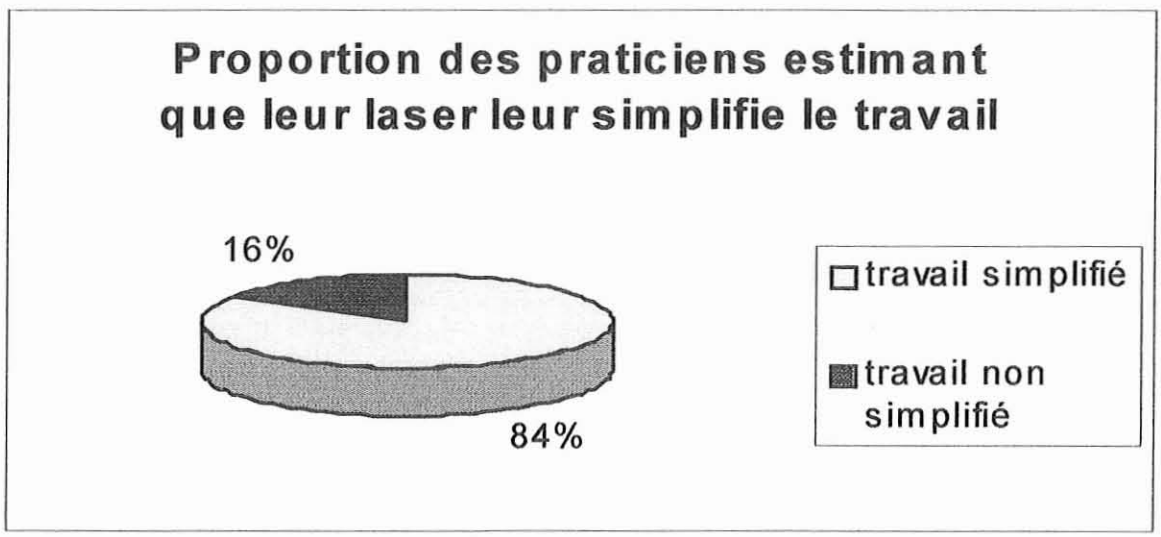
Les « laseristes Nd : YAP » sont plus diversifiés dans leurs préférences avec pour les plus cités :

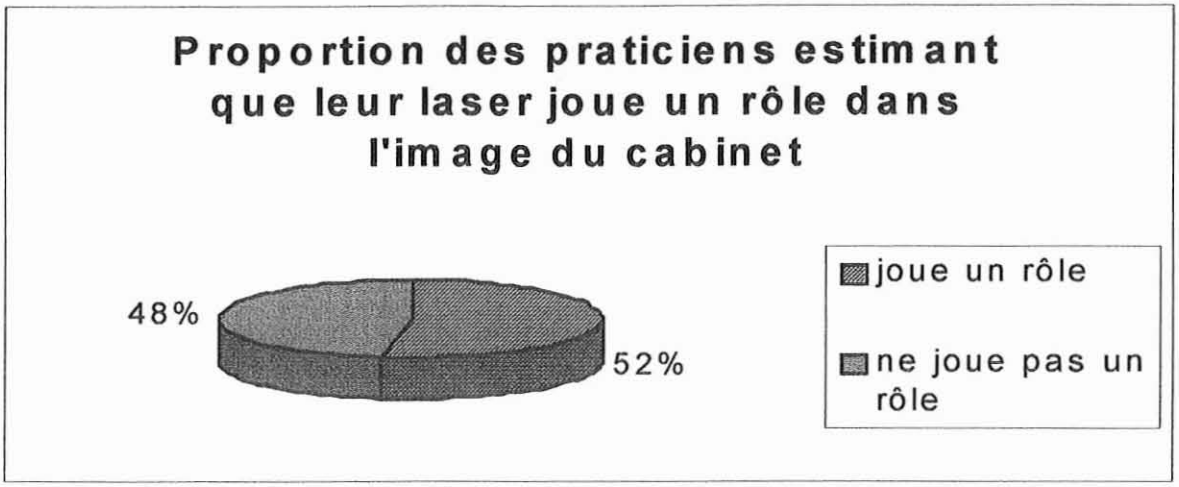
- désinfection canalaire
- freinectomie
- desensibilisation de collet

QUESTION 7 :

- **Estimez-vous que votre laser est un investissement rentable ?...**
- **ou qu'il ne fait que vous simplifier le travail ?**
- **Pensez-vous qu'il joue beaucoup dans l'image d'un cabinet ?**







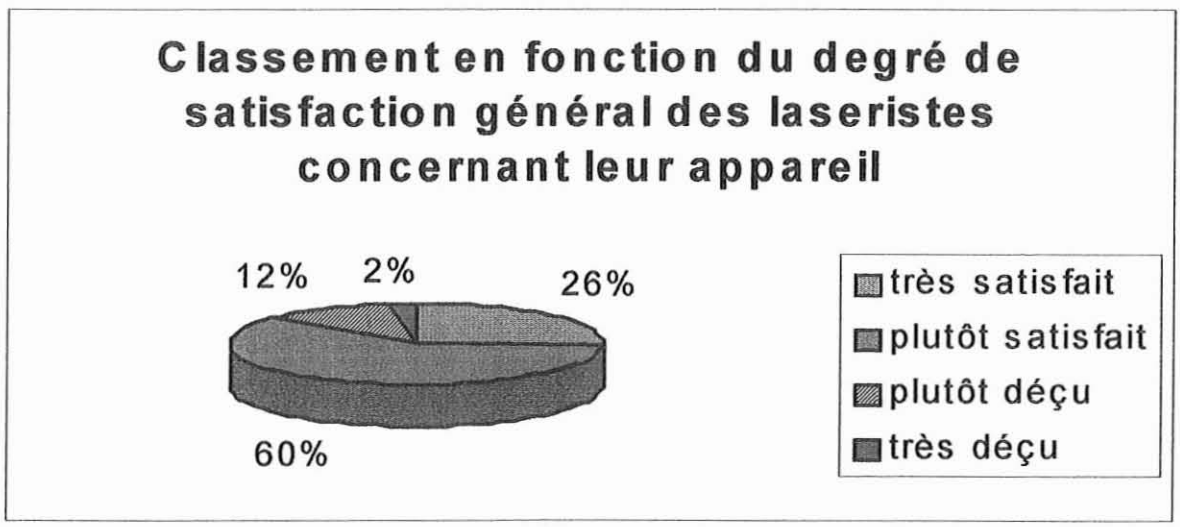
Cette question a choqué certains praticiens mais la plupart l'ont trouvée intéressante.

On remarque que 67 % des praticiens considèrent que le laser n'est pas un investissement rentable, 84 % pensent qu'il leur simplifie le travail.

Quant au fait que le laser joue un rôle dans l'image du cabinet les avis sont partagés avec un petit plus pour le « oui », 52 % contre 48 %.

QUESTION 8 :

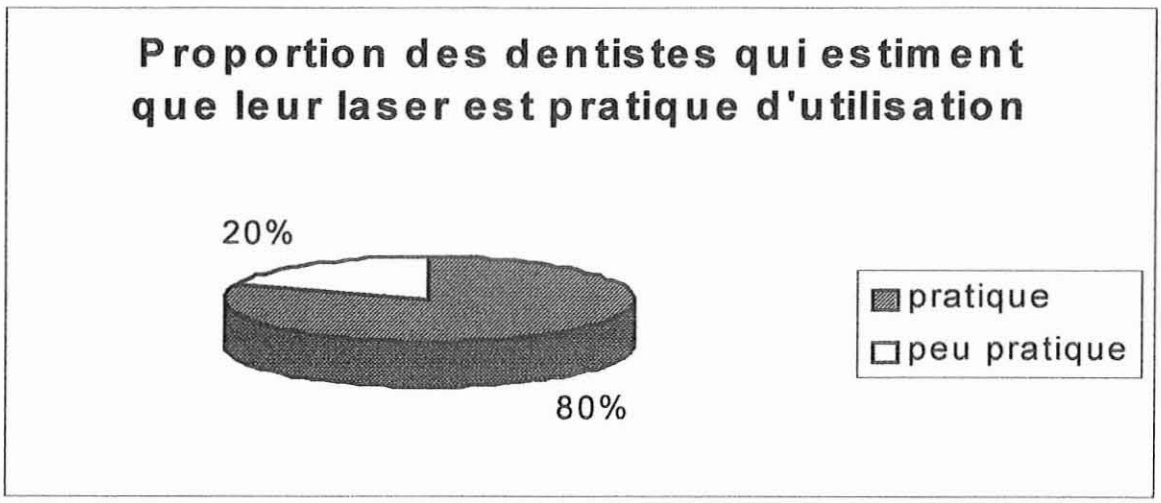
- Quel est votre degré de satisfaction par rapport au laser ? :



D'une manière générale, les laseristes sont plutôt satisfaits de leur laser tant pour le CO2 que le Nd : YAP.

Seulement 14 % des chirurgiens dentistes en sont déçus.

- **Votre laser est-il d'utilisation pratique ? :**



Enfin, 80 % des praticiens pensent que leur laser est d'utilisation pratique.

Les 20 % restant blâment la taille et le manque de maniabilité de l'appareil.

5.2) DISCUSSION

La discussion permet de commenter les réponses au questionnaire, en particulier les remarques personnelles de la question 9. On notera que ce questionnaire n'a pas de valeur statistique, il est seulement le reflet des impressions des utilisateurs.

- Les laseristes « classiques » ont tendance à habiter les villes de plus de 50000 habitants, et à avoir obtenu leur diplôme entre 1980 et 1989. De plus ils possèdent leur laser depuis moins de 5 ans et l'utilisent souvent. Ils l'estiment peu rentable mais le laser leur simplifie le travail. Enfin ils sont plutôt satisfaits de lui en le considérant comme pratique d'utilisation.
- Dans le domaine clinique, les conclusions des utilisateurs rejoignent celles des différentes études décrites dans la partie IV :
    - le laser Nd : YAP est relativment à l'aise partout, surtout en endodontie, avec cependant un bémol en chirurgie.
    - le laser CO2 est indiqué en odontologie conservatrice et en parodontologie mais c'est davantage en chirurgie qu'il excelle. En effet, s'il y a 3 fois plus d'utilisateurs de Nd : YAP que de CO2 c'est parce que ce dernier se destine surtout au nombre limité de praticiens spécialisés en chirurgie.

      En revanche il est peu utilisable en endodontie, en prothèse et en pédodontie. Le CO2 ne possède pas de fibres pour l'endodontie et n'a pas la longueur d'onde idéale pour la prothèse et la pédodontie.

Il faut noter que le Nd : YAP comme le CO2 ne sont pas très efficaces pour tailler les tissus durs de la dent.

Pour cela, les lasers Er : YAG et Er, Cr : YSGG seront plus adaptés .

N.B. : la longueur d'onde du laser décidera de l'acte qu'il est capable d'effectuer. Plus le laser a une forte longueur d'onde plus son faisceau sera

absorbé par l'hémoglobine (tissus mous) et moins par l'eau (tissus durs). C'est le cas du CO2.

Mais le Nd : YAP a tout de même une longueur d'onde trop faible pour être vraiment efficace sur tissus durs ; il agit en surface mais pas en profondeur .

- Les remarques personnelles des praticiens laseristes se rejoignent quant à leurs conclusions.
  - d'un point de vue économique, les chirurgiens dentistes considèrent le laser comme un investissement trop onéreux en tenant compte du fait qu'ils ne pratiquent pas le « hors nomenclature » dans les soins. Il ne faut pas chercher à amortir l'appareil car il ne sert qu'à améliorer la qualité ou le temps de travail.
  - d'un point de vue ergonomique, la principale critique vient du fait que le laser est encombrant et lourd à déplacer. Le souhait principal est qu'il puisse être intégré à l'unit au même titre que les instruments rotatifs.
  - au niveau clinique, beaucoup reconnaissent que le laser leur est maintenant indispensable dans l'exercice quotidien. Il est certain que l'achat d'un laser fait modifier les techniques thérapeutiques du praticien au même titre que la rotation continue en endodontie ou à la radiographie numérique. Un chirurgien dentiste interrogé va jusqu'à comparer le laser à « une télécommande ou un téléphone portable », estimant qu'avant son acquisition, on le trouve inutile et ridicule, mais qu'après, « on ne peut plus s'en passer ».

    Ceci dit, certains regrettent de ne pas avoir un laser qui puisse effectuer tout type d'acte de façon satisfaisante. Mais, comme le rappelle un autre praticien, il faudrait pour cela avoir un « laser avec des longueurs d'onde différentes, ce qui est contraire à la définition même du laser ».

BILAN :

Les praticiens laseristes s'estiment dans l'ensemble heureux de leur acquisition malgré les quelques défauts évoqués, certains étant en passe d'être améliorés par les constructeurs.

6) CONCLUSION

(9) (41) (51)

Depuis plus de 20 ans, le laser est annoncé comme la solution thérapeutique en odontologie.

Or, force est de constater que si les avancées technologiques dans ce domaine ont été importantes, le laser ne s'est pas imposé comme instrument universel dans la profession.

Les lasers proposés actuellement en odontologie ont une interaction laser-matière différente. Il est donc nécessaire de les différencier, d'évaluer leurs possibilités et de choisir celui qui offre le plus grand nombre d'applications cliniques.

L'odontologiste qui intègre le laser à sa pratique clinique doit en connaître les paramètres physiques afin de contrôler, aussi précisément que possible, les effets de l'énergie laser sur les tissus. Car s'il semble révolutionnaire dans sa conception, ce n'est qu'un instrument de travail n'entraînant pas systématiquement de solution miracle. Tout est une question d'indication.

« Les lasers ne font rien, ils ne servent qu'à parfaire mais ils le font bien » disait le Professeur Philippe BONIN, spécialiste du laser en odontologie.

Les chirurgiens dentistes interrogés ont plébiscité en général leur laser mais critiquent l'aspect peu économique de l'achat et surtout de l'utilisation de celui-ci.

De plus, cet instrument requiert de la dextérité dans son utilisation ; il est donc conseillé de suivre une formation spécifique.

En fait, il y a fort à penser que, si d'une part les laboratoires parviennent à améliorer leur laser (panel d'indications, maniabilité) et à diminuer leur coût d'utilisation, et si d'autre part tous les odontologistes acceptent cet outil comme instrument thérapeutique potentiel, celui-ci a de grandes chances de bouleverser les techniques dentaires dans un futur proche.

Ainsi, T.D. MYERS de l'Institut de Technologie Dentaire avancée du MICHIGAN, prévoyait en octobre 2000 que d'ici les vingt prochaines années, grâce au progrès scientifique, le laser trouverait de plus en plus sa place dans notre profession.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACADEMY OF LASER DENTISTRY
Laser Dentistry Overwiew
Site inter. www.laserdentistry .org, 1999 nov, 4p.

2. AOKI A., ISHIKAWA I., YAMADA T., OTSUKI M., WATANABE H., TAGAMI J., ANDO Y., YAMAMOTO H.
Comparison between Er : YAG laser and conventional technique for root caries treatment in vitro (see comments)
J. Dent. Res., 1998 juin ; 77 : 1404-1414

3. ARRASTIA-JITOSHO A.M., LIAW, L.H., LEE W., WILDER-SMITH P.
Effect of a 532 nm Q-switched nanosecond pulsed laser on dentin
J. Endod, 1998 juin ; 24 : 427-431

4. BEAU R.
Le Laser Nd : YAP et les tissus gingivaux : à propos de dix cas cliniques.
106 p.
Th : Chir. Dent. : LYON : 1997 ; 017

5. BERDUGO H.
Le Laser à fibres optiques YAP 1.34 µm pulsé.
Inf. Dent., 1997 juil ; 28 : 1944-1945

6. BLUM J.Y., MICHAILESCO P., ABADIE M.J.
An evaluation of the bactericidal effect of the Nd : YAP laser
J. Endod., 1997 sept ; 23 : 583-585

7. BLUM J.Y., ABADIE M.J.
Study of the Nd : YAP laser effect on canal cleanless
J. Endod., 1997 nov ; 23 : 669-675

8. BLUM J.Y., PELI J.F, ABADIE M.J.
Effects of the Nd : YAP laser on coronal restorative materials : implications for endodontic retreatment
J. Endod., 2000 oct ; 26 : 588-592

9. BOURGEOIS P., DOYER J.P.
Lasers, le plus important c'est d'être la bonne longueur d'onde
Broch. Publ. SATELEC, 15 p.

10. BOURGEOIS P., DOYER J.P., SILBERT I.
Laser CO2 stomatologie
Broch. Publ., 1996, 5p.

11. BOURGEOIS P., DOYER J.P., BLANC P.
Etude et évaluation de la stérilisation endocanalaire par un laser à CO2
Inter. Soc. for lasers in dentistry, 1994, 11 p.

12. BUFFLIER P.
Analyse clinique sur le Lasersat 15 w laser CO2 de SATELEC
Broch. Publ. SATELEC, 6 p.

13. CALAS P., ROCHD T.
Utilisation d'un laser Nd : YAP pour la préparation canalaire : étude préliminaire
Trib. Dent., 1995 nov ; 20 : 17-23

14. CERNAVIN I., HOGAN S.P.
The effects of the Nd : YAG laser on amalgam dental restorative material
Aust. Dent. J., 1999 juin ; 44 : 98-102

15. CHARTRAND A.
Laser Er, Cr : YSGG : un nouveau pas est franchi
« l'assistant » C.E.N.A.L.O.S., 2000 nov ; 3 : 40-44

16. DANDLIKER R.
Les lasers, principe et fonctionnement
Allemagne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1989 ; 7-43

17. DEZILE B.
Les lasers en odonto-stomatologie
Première partie : principes de fonctionnement
Trib. Dent., 1995 ; 18 : 13-21

18. DOUGLAS N., DEDERICH B.
Laser/tissue interaction
Alpha Omegan, 1991 ; 84 : 33-36

19. DOYER J.P., BUFFLIER P., KHALIFA D.
Le laser CO2 aujourd'hui dans nos cabinets dentaires
Inf. Dent., 1998 mars ; 9 : 595-598

20. ETO J.N., NIU W., TAKEDA F.H., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
Morphological and atomic analytical changes of root percent Ag (NH3) 2F solution and CO2 laser
J. Clin Laser Med. Surg., 1999 Fev ; 17 : 19-24

21. FARGE P., NAHAS P., BONIN P.
In vitro study of a Nd : YAP laser in endodontic retreatment
J. Endod., 1998 mai ; 24 : 359-363

22. FEATHERSTONE J.D.
Caries detection and prevention with laser energy
Dent. Clin. North Am., 2000 oct ; 44 : 955-969

23. GASPAR L.
The use of high-power lasers in oral surgery
J. Clin. Laser Med. Surg., 1994 oct ; 12 : 281-285

24. GIRARDEAU-MONTAUT J.P., LAMBERT R.
Les lasers et leurs applications médicales
Paris : Editions Médicales Internationales, 1988, 493 p.

25. GIROT G.
Dentisterie restauratrice Laser Argon
Inf. Dent., 1999 déc ; 42 : 3375

26. GLOCKNER K., RUMPLER J., EBELESEDER K., STADTLER P.
Intrapulpal temperature during preparation with the Er : YAG laser compared to the conventional burr : an in-vitro study
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 juin ; 16 : 153-157

27. GREIDER W.A.
Un laser pour les applications sur les tissus mous et durs
Dentistry Today, 1998 déc ; 17, 4 p.

28. HADLEY J., YOUNG D.A., EVERSOLE L.R., GORNBEIN J.A.
A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation
J. Am. Dent. Assoc., 2000 juin ; 131 : 777-785

29. HASHIGUCHI K., HASHIMOTO K.
Effects of Kr F excimer laser irradiation on human dental enamel
Okajimas Folia Anat. Jpn, 2000 mar ; 76 : 321-333

30. INTERNATIONAL DENTAL JOURNAL, 1998 ; 48 : 262
Use of lasers in periodontics.

31. ISRAEL M., ROSSMANN J.A.
An epithelial exclusion technique using the CO2 laser for the treatment of periodontal defects
Compend Contin. Educ. Dent., 1998 jan ; 19 : 86-88, 90, 92-95

32. KAMAMI Y.V., DILOUYA D.V., UZAN D.
Interêt du laser en chrirurgie ambulatoire O.R.L. et odonto-stomatologique
Inf. Dent., 1998 avr. Mai ; 17 : 1257-1262

33. KELLER U., HIBST R., GEURTSEN W., SCHILKE R., HEIDEMANN D., KLAIBER B., RAAB W.H.
Erbium : YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance
J. Dent., 1998 nov ; 26 : 649-656

34. KESLER G., KOREN R., KESLER A., HAY N., GAL R.
Histological changes induced by Co2 laser microprobe specialy designed for root canal sterilization : in-vivo study
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 oct ; 16 : 263-367

35. KIMURA Y., WILDER-SMITH P., YONAGA K., MATSUMOTO K.
Treatment of dentine hypersensitivity by lasers : a rewiew
J. Clin. Periodontal, 2000 octo ; 27 : 715 : 721

36. KLIMASHIN IuI., FUDIM I.P., ERMOLOV V.V., NAZYROV IuS.
The use of the laser for preventing periodontal complications during prosthetic treatment with whole-cast ans metal-ceramic fixed dentures.
Stomatologiia (MOSK.), 1998 ; 77 : 53-55

37. KOBA K., KIMURA Y., MATSUMOTO K., GOMYOH H., KOMI S. HARADA S., TSUSUKI N., SHIMADA Y.
A clinical Study on the effects of pulsed Nd : Yag laser irradiation at root canals imediately after pulpectomy and shaping
J. Clin. Laser Med. Surg., 1999 avr ; 17 : 53-56

38. KIOBA K, KIMURA Y., MATSUMOTO K., WATANABE H., SHINOKI T., KOJY R., ITO M.
Post-operative symptoms and healing after endodontic treatment of infected teeth using pulsed Nd : YAG laser
Endod. Dent. Traumatal, 1999 avr ; 15 : 68-72

39. KOCH
Le laser en odontologie
Cours de physique, Faculté de Chirurgie Dentaire de NANCY, P2

40. LE GOFF A., DAUTEL-MORAZIN A., GUIGAND M., VULCAIN J.M., BONNAURE-MALLET M.
An evaluation of the CO2 laser for endodontic disinfection
J. Endod., 1999 fév ; 25 : 105-108

41. LHUISSET F.
Lasers
Encycl. Med. Chir. Stomato-odonto. I, 1995, 22-020-E-10

42. LIEVENS P.C.
Laser-thérapie Théorie et application pratiques
Bruxelles : éd. Frison-Roche, 1989, 1-54

43. LOKKI, la réponse laser
Broch. Publ. , 1999, 25 p.

44. MATSUMOTO K.
Lasers in endodontics
Dent. Clin. North Am. 2000 oct ; 44 : 889-906

45. MATSUOKA E., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
Studies on the removal of debris near the apical seats by Er : YAG laser and assessment with a fiberscope
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 oct ; 16 : 255-261

46. MAZOURI Z., WALSH L.J.
Damage to dental composite restoration following exposure to CO2 laser radiation
J. Clin. Laser Med. Surg., 1995 avr ; 13 : 73-76

47. MORITZ A., SCHOOP U., GOHARKHAY K., AOID M., REICHENBACH P., LOTHALLER M.A., WERNISCH J., SPERR W.
Long-term effects of CO2 laser irradiation on treatment of hypersensitive dental necks : results of an in-vivo study
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 août ; 16 : 211-215

48. MORITZ A., SCHOOP U., GOHARKHAY K., SPERR W.,
Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping : a long-term in-vivo study
Laser Surg. Med., 1998 ; 22 : 288-293

49. MORITZ A., SCHOOP U., GOHARKHAY K., SPERR W.,
The CO2 laser as an aid in direct pulp capping
J. Endod., 1998 avr ; 24 : 248-251

50. MOUSQUES T., HERREILES F., LOSFELD R.
Les lasers et les suites opératoires en odontologie
Real. Clin., 1994 sept : 3 : 301-310

51. MYERS T.D.
The futur of lasers in dentistry
Dent. Clin. North Am., 2000 oct ; 44 : 971-980

52. OBATA A., TRUMURA T., NIWA K., ASHIZAWA Y.,
DEGUCHI T., ITO M.
Super pulse CO2 laser for bracket bonding and debonding
Eur. J. orhtod., 1999 avr ; 21 : 193-198

53. PECORA J.D., BRUGNERA-JUNIOR A., CUSSIOLI A.L., ZANIN F.,
SILVA R.
Evaluation of dentin root canal permeability after instrumentation and Er : YAG laser application
Laser Surg. Med., 2000 ; 26 : 277-281

54. PECORA J.D. CUSSIOLI A.L., GUERISOLI D.M., MARCHESAN M.A. ?
SOUSA-NETO M.D., BRUGNERA-JUNIOR A.
Evaluation of Er : YAG laser and EDTAC on dentin adhesion of six endodontic sealers
Braz. Dent. J., 2001 ; 12 : 27-30

55. POWELL G.L., ANDERSON J.R., BLANKENAU R.J.
Laser and curing light induced in-vitro pulpal temperature changes
J. Clin. Laser Med. Surg., 1999 fév ; 17 : 3-5

56. PROCEDURES CLINIQUES LOKKI Dt.
Broch. Publ.

57. RIZOIU I.M., EVERSOLE L.R., KIMMEL A.I.
Effets d'un laser à l'erbium, chrome : yttrium, scandium, gallium, grenat sur les tissus mous cutanéo-muqueux
Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Patho., 1996 oct ; 82 : 386-395

58. RIZOIU I.M., KOHANGHADOSH F., KIMMEL A.I., EVERSOLE L.R.
Pulpal thermal responses to an erbium, chromium : YSGG, pulsed laser hydrokinetic system.
Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Patho. Oral. Radiol. Endod., 1998 août ; 86 : 220-223

59. ROYERE C.,
Le laser dentaire Nd : YAP 1.34 µm pulsé : principes physiques, effects biologiques et applications cliniques. Evolution ou révolution ? 159 p.
Th. : Chir. Dent. : NANCY : 1998 ; 42

60. SOCIETE INTERNATIONALE DES LASERS ODONTO-STOMATOLOGIQUES
Enseignement de thérapeutiques odonto-stomatologiques par laser chirurgical à gaz carbonique.
Class. SATELEC, 1999, 314 p.

61. TAKEDA F.H., HARASHIMA T., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser.
Int. Endod. J., 1999 jan ; 32 : 32-39

62. TAKEDA F.H., HARASHIMA T., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
Efficacity of Er : YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canals walls
J. Endod., 1998 août ; 24 : 548-551

63. TAKEDA F.H., HARASHIMA T., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
Comparative study about the removal of smear layer by free types of laser devices
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 avr ; 16 : 117-122

64. TAKEDA F.H., HARASHIMA T., KIMURA Y., MATSUMOTO K., ETO J.N.
Effect of Er : YAG laser treatment on the root canal walls of human teeth : an SEM study
Endod. Dent. Traumatol., 1998 déc ; 14 : 270-273

65. TECHNOLOGIE : LE LASER. BASES PHYSIQUES
Site inter. www . mdvision.com/techno/laser.htm, 1999, 5 p.

66. THIRIA C.
L'utilisation du laser en odonto-stomatologie : un bilan européen
Inf. Dent., 1998 juin ; 23 : 1659-1661

67. VARMA B., TANDON S.
Enamel etching by carbon dioxyde laser. An in-vitro comparative evaluation
Indian J. Dent. Res., 1997 jan-mar ; 8 : 19-25

68. VISURI S.R., GILBERT J.L., WRIGHT D.D., WIGDOR H.A., WALSH J.T. Jr.
Shear strenght of composite bonded to Er : YAG laser-prepared dentin
J. Dent. Res., 1996 jan ; 75 : 599-605

69. WHITE J.M., CHAUDHRY S.I., KUDLER J.J., SEKANDARI N., SCHOELCH M.L., SILVERMAN S. Jr.
Nd : YAP and CO2 laser therapy of oral mucosal lesions
J. Clin. Laser Med. Surg., 1998 déc ; 16 : 299-304

70. WHITTERS C.J., STRANG R.
Preliminary investigation of a novel carbon dioxyde laser for applications in dentistry
Lasers Surg. Med., 2000 ; 26 : 262-269

BIBLIOTHÈQUE
PHARMACIE
ODONTOLOGIE
NANCY

PLAN

BIBLIOTHÈQUE PHARMACIE ODONTOLOGIE NANCY

Pages :

1) INTRODUCTION 1
1.1) HISTORIQUE
1.2) GENERALITES

2) PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES LASERS 5
2.1) COMPOSANTS DU LASER 6
2.2) FONCTIONNEMENT 7
2.2.1) COMMENT LA LUMIERE LASER EST-ELLE PRODUITE ?
2.2.1.1) LE CARACTERE ONDULATOIRE
2.2.1.2) LE CARACTERE CORPUSCULAIRE
2.2.1.3) DIFFERENCE ENTRE LUMIERE ORDINAIRE ET LUMIERE LASER
2.2.2) NOTIONS TECHNIQUES ET DEFINITIONS
2.2.2.1) RAPPEL BIOPHYSIQUE DE L'EFFET LASER (notion d'absorption, d'émission spontanée, d'émission stimulée)
2.2.2.2) CARACTERISTIQUES COMMUNES A TOUS LES LASERS (notion de cohérence, d'émission monochromatique, de directivité, de luminance)
2.2.2.3) PRINCIPE DE REALISATION D'UN LASER (notion de pompage optique, de milieu actif amplificateur, de résonateur)
2.3) APPLICATIONS 23
2.3.1) GENERALES
2.3.2) MEDICALES

3) LES DIFFERENTS LASERS UTILISES EN ODONTOLOGIE 26
3.1) LASER ARGON
3.2) LASER CO2
3.3) LASER Nd : YAG
3.4) LASER Er : YAG
3.5) LASER Ho : YAG
3.6) LASER Nd : YAP
3.7) LASER Er, Cr : YSGG
3.8) LES AUTRES

4) APPLICATION CLINIQUE DES LASERS 38
4.1) CHIRURGIE BUCALE 39
4.1.1) CHIRURGIE PERI-APICALE
4.1.2) HEMOSTASE
4.1.3) CHIRURGIE D'EXERESE
4.1.3.1) RESECTION D'EPULIS, POLYPES ET CAPUCHONS DE DENTS DE SAGESSE
4.1.3.2) GENCIVE HYPERTROPHIEE
4.1.3.3) PAPILLE HYPER-INFLAMMATOIRE
4.1.4) CAUTERISATION DES APHTES
4.1.5) FREINECTOMIE-FREINOTOMIE
4.1.6) OUVERTURE ET DRAINAGE D'ABCES
4.1.7) SUTURES
4.1.8) CHIRURGIE PRE-PROTHETIQUE
4.1.8.1) CORRECTION ESTHETIQUE DU FESTON GINGIVAL (cas clinique : faculté de chirurgie dentaire de LYON)
4.1.8.2) ELONGATION CORONAIRE
4.1.8.3) PAPILLECTOMIE-PAPILLOPLASTIE (cas clinique : faculté de chirurgie dentaire de LYON)
4.1.8.4) SUPPRESSION DE CRETES FLOTTANTES
4.1.8.5) APPROFONDISSEMENT VESTIBULAIRE
4.2) ODONTOLOGIE CONSERVATRICE 51
4.2.1) PROPHYLAXIE
4.2.2) DETECTION DE CARIE DE L'EMAIL
4.2.3) DESENSIBILISATION DE COLLET
4.2.4) FOND DE CAVITE PROTECTEUR
4.2.5) TRAITEMENT DES PUITS ET FISSURES
4.2.6) MORDANCAGE DE L'EMAIL
4.2.7) PREPARATION DE CAVITE POUR MATERIAUX D'OBTURATION
4.2.8) ENDODONTIE
4.2.8.1) COIFFAGE PULPAIRE DIRECT
4.2.8.2) PULPOTOMIE
4.2.8.3) PULPECTOMIE
4.2.8.4) REPRISE DE TRAITEMENT ENDODONTIQUE
4.2.8.5) OBTURATION CANALAIRE
4.3) PROTHESE 62
4.3.1) RETRACTION TISSULAIRE AVANT PRISE D'EMPREINTE
4.3.2) TRAITEMENT DENTINAIRE AVANT EMPREINTE
4.3.3) RESCELLEMENT D'URGENCE
4.3.4) AUGMENTATION DE L'ADHERENCE DES MATERIAUX COSMETIQUES

4.4) CHIRURGIE PARODONTALE 65
4.4.1) GINGIVOPLASTIE-GINGIVECTOMIE
4.4.2) TRAITEMENT DES POCHES PARODONTALES
4.4.3) IMPLANTOLOGIE
4.4.4) HEMOSTASE AU NIVEAU DU SITE DONNEUR
4.4.5) RECESSION GINGIVALE
4.4.6) TRAITEMENT DES PIGMENTATIONS GINGIVALES
4.5) DIVERS 71
4.5.1) BLANCHIMENT UNITAIRE
4.5.2) TEST DE VITALITE
4.5.3) DECOLLEMENT DE BRACKETS EN ORTHODONTIE
4.6) PRECAUTIONS D'UTILISATION DES LASERS 72

5) INTERET DES LASERS : ENQUETE AUPRES DES PRATICIENS 74
5.1) QUESTIONS ET STATISTIQUES 78
5.2) DISCUSSION 89

6) CONCLUSION 92

BIBLIOGRAPHIE 95

BIBLIOTHÈQUE
PHARMACIE
ODONTOLOGIE
NANCY

ANGELI (Maxime) – Les lasers en odontologie : enquête auprès des praticiens qui en possèdent. / Par Maxime ANGELI

Nancy 2001 : 111 f. : ill. : 30 cm

Th. : Chir. Dent. : Nancy : 2001.

Mots-clés :

Lasers
Odontologie
Indications cliniques
Enquête

BIBLIOTHÈQUE
PHARMACIE
ODONTOLOGIE
NANCY

ANGELI (Maxime) – Les lasers en odontologie : enquête auprès des praticiens qui en possèdent.

Th. : Chir. Dent. : Nancy : 2001

Les lasers utilisés en odontologie sont nombreux mais possèdent chacun des indications différentes.

Après avoir sommairement décrit leur principe de fonctionnement et énuméré les différents lasers, nous évaluons à travers diverses études leurs applications possibles dans chaque domaine clinique en odontologie.

Enfin, une enquête auprès de chirurgiens dentistes utilisant un laser dans leur pratique courante, nous permet de comparer leurs avis aux études scientifiques et d'apprécier leurs commentaires.

Nous envisageons donc objectivement autant l'intérêt clinique que l'intérêt pratique des lasers.

JURY :

Mr A.FONTAINE, Professeur 1er grade	**Président**
Mr H.VANNESSON, Professeur 1er grade	**Juge**
Mr D.VIENNET, Maître de Conférences des Universités	**Juge**
Mme S.KELCHE-GUIRTEN, Assistant Hospitalier Universitaire	**Juge**

Adresse de l'auteur :

ANGELI Maxime
8 rue Paul Petitclerc
70000 VESOUL

université HENRI POINCARÉ NANCY 1

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Jury : Président : A. FONTAINE – Professeur de 1er Grade
Juges H. VANNESSON – Professeur de 1er Grade
D. VIENNET – Maître de Conférences des Universités
S. KELCHE/GUIRTEN – Assistant Hospitalier Universitaire

THESE POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

---

présentée par: **Monsieur ANGELI Maxime**

né (e) à: **VESOUL (Haute-Saône)** le **03 mars 1975**

et ayant pour titre : «**Les lasers en Odontologie : enquête auprès des praticiens qui en possèdent.** »

Le Président du jury,

A. FONTAINE

Le Doyen,
de la Faculté de Chirurgie Dentaire

J.P. LOUIS

Autorise à soutenir et imprimer la thèse

NANCY, le 14 mai 2001 n° 1053

Le Président de l'Université Henri Poincaré, Nancy-1

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ NANCY 1 LE PRÉSIDENT

BURLET

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ - NANCY 1
24-30, rue Lionnois B.P.3069 54013 Nancy cedex
Tél : 83 32 81 81 Fax : 83 32 95 90
Adresse électronique : _____ @presn1.u-nancy.fr

ANGELI (Maxime) – Les lasers en odontologie : enquête auprès des praticiens qui en possèdent. / Par Maxime ANGELI

Nancy 2001 : 111 f. : ill. : 30 cm

Th. : Chir. Dent. : Nancy : 2001.

Mots-clés :

Lasers
Odontologie
Indications cliniques
Enquête

ANGELI (Maxime) – Les lasers en odontologie : enquête auprès des praticiens qui en possèdent.

Th. : Chir. Dent. : Nancy : 2001

Les lasers utilisés en odontologie sont nombreux mais possèdent chacun des indications différentes.

Après avoir sommairement décrit leur principe de fonctionnement et énuméré les différents lasers, nous évaluons à travers diverses études leurs applications possibles dans chaque domaine clinique en odontologie.

Enfin, une enquête auprès de chirurgiens dentistes utilisant un laser dans leur pratique courante, nous permet de comparer leurs avis aux études scientifiques et d'apprécier leurs commentaires.

Nous envisageons donc objectivement autant l'intérêt clinique que l'intérêt pratique des lasers.

JURY :

Mr A.FONTAINE, Professeur 1er grade	**Président**
Mr H.VANNESSON, Professeur 1er grade	**Juge**
Mr D.VIENNET, Maître de Conférences des Universités	**Juge**
Mme S.KELCHE-GUIRTEN, Assistant Hospitalier Universitaire	**Juge**

Adresse de l'auteur :

ANGELI Maxime
8 rue Paul Petitclerc
70000 VESOUL