

Carisolv® ou la dissolution chimique de la carie à la portée de tous enfin opérationnelle

Mots clés :

Carie
Curetage
Carislov
Pédodontie
Traitement nouveau



Carisolv™ : Chemomechanical caries removal ready at hand.

Keywords :

Caries
Debridement
Carisolve
Paediatric dentistry
New therapeutic methods

Javotte NANCY, Yves DELBOS

MCU/PH - Faculté de Chirurgie Dentaire de Bordeaux

r é s u m é Le chirurgien-dentiste voudrait pour tous ses patients éviter les vibrations du contre-angle, s'assurer d'un curetage optimal et, ceci, pour les plus craintifs ou les plus fragiles (des patients), sans anesthésie !! En ajoutant à cela, le souci permanent de l'innocuité à l'égard des odontoblastes, c'est un véritable défi !! La réponse semble exister avec le Carisolv® qui remplit pour de nombreuses formes cliniques de lésions carieuses, ce cahier des charges exigeant. La prudence reste de mise dans cet article car notre échantillon est petit. Néanmoins après un an, nous n'avons pas observé d'effets indésirables (mortification pulpaire, reprise d'activité carieuse sous obturation). En tant qu'odontologue pédiatrique, ce produit est séduisant car il est simple d'utilisation, présente un aspect rassurant pour l'enfant, évite l'anesthésie pour des cavités occlusales dentinaires et revêt un caractère antiseptique, le curetage chimique venant compléter le curetage manuel physique. Le Carisolv® devrait désormais appartenir à l'arsenal thérapeutique du chirurgien-dentiste.

abstract Dentists wish avoiding vibration of rotating instruments, achieving optimal qualities of cavity debridement. Of course all this should be done without local anaesthesia to preserve the fragile and phobic patients and with special attention to odontoblast behaviour. Carisolv™ seems to be the answer to this request. The study population in this article being very small, we still have to remain careful even though we have not observed any undesirable side effects (pulp necrosis, caries recurrence under fillings) within one year. This product is very interesting for paediatric dentistry, simple to use, reassuring for the children, avoiding local anaesthesia, providing anti septic effects through chemical action. The Carisolv™ should be more widely used in general dental practice.



Le système Carisolv®, commercialisé par la société suédoise MediTeam, se compose d'un gel chloré capable de dissoudre la dentine cariée et d'une instrumentation spécifique de transport et d'excavation. La mise en œuvre ne présente pas de difficulté particulière et permet au praticien de préparer des cavités dans un temps raisonnable, avec un confort opératoire certain puisque l'usage de l'instrumentation rotative ou de l'anesthésie n'est pas systématique. Même s'il ne s'agit pas d'une véritable panacée, le Carisolv® peut rendre des services appréciables en odontologie pédiatrique.

Qu'est ce que le Carisolv® ?

En 1998, la société Suédoise MediTeam mettait sur le marché le Carisolv®, produit susceptible de permettre " la dissolution chimique de la carie ". Le protocole associe une action chimique et un curetage manuel grâce à :

- un gel spécifique à base d'hypochlorite de sodium, d'hydroxyde de sodium et d'acides aminés (acide glutamique, leucine, lysine...) qui permet la dégradation du collagène affecté par la carie,
- un jeu d'instruments spéciaux permettant d'apporter le gel, et d'excavateurs mousses capables d'accéder à toutes les zones de la cavité pour décoller par copeaux la matière dissoute.

Le principe biologique des solutions de dissolution chimique de la carie repose sur une attaque spécifique du collagène partiellement dégradé de la dentine cariée, par une solution chlorée. La rupture de liaisons hydrogène modifie la structure secondaire et/ou quaternaire du collagène, ce qui facilite l'excavation. Malgré cette efficacité, les solutions restent biocompatibles avec les tissus pulpaire (Bulut et coll., 2004 ; Waltmann et coll., 1988 ; Wedenberg et Bornstein, 1990). La composition du Carisolv® réduit la contamination dentinaire sans doute mieux que le fraisage mais serait inférieure à l'action des lasers de type " Er-Cr-YSGG " (Kinoshita et coll., 2003 ; Lager et coll., 2003).

De nombreux confrères, échaudés par le désastreux précédent du Caridex®, sont restés très sceptiques devant cette nouveauté. Pourtant, si cette découverte n'a pas la prétention de révolutionner la pratique dentaire, elle s'avère un complément utile à la panoplie thérapeutique disponible en Odontologie pédiatrique (Anusavice et Kincheloe, 1987 ; Beeley et coll., 2001).

The Carisolv™ system is commercialised by the Swedish company MediTeam and consists of chloride gel, dissolving carried dentine as well as specific transport and excavation instruments. Handling the system is not difficult. It allows cavity preparation within reasonable delays and with a certain comfort, rotating instruments and local anaesthesia not always being necessary. Carisolv™ can be very useful in paediatric dentistry.

What is Carisolv™ ?

The Swedish company MediTeam has introduced Carisolv™ in 1998, to perform chemo chemical caries dissolution. The protocol consists of chemical action and manual excavation using :

- sodium hypo-chloride gel, sodium hydroxide and amino acids (glutamic acid, leucine, lysine) allow the degradation of dentine, affected by caries,
- a number of specific instruments were designed to place the gel, as well as a number of soft excavators reaching into all the cavity corners in order to remove the dissolved material.

The biological action of the solvents is based on their capacity of dissolving specifically the collagen of infected dentine, with chloride solutions. The opening of hydrogen links changes the secondary and or quaternary structure thus making excavation easier. In spite of its efficiency, the product is compatible with pulp tissue (Bulut et al., 2004 ; Waltman et al., 1988 ; Wedenberg and Bomstein, 1990). Carisolv™ reduces dentin infection better than conventional instruments and more than lasers of the "ER-Cr-YSSG" type (Kinoshita et al., 2003 ; Lager et al., 2003).

Disappointed with the Caridex™ many practitioners remain sceptical about this instrument. This product does not try to create a revolution in dentistry, but it can be of great use in paediatric dentistry (Anusavice and Kincheloe, 1987 ; Beeley et al., 2001).



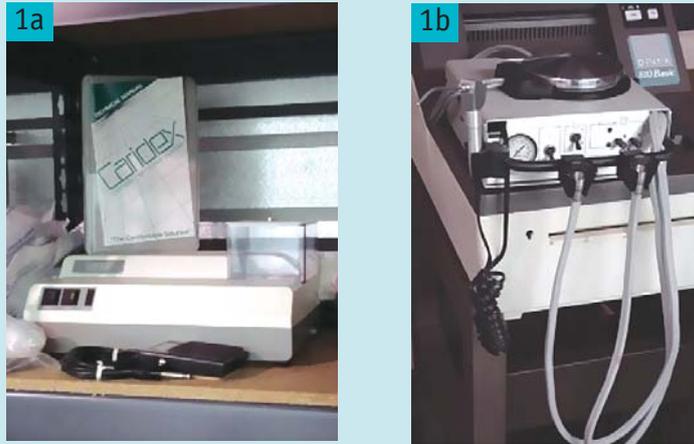


Fig. 1 : Le Caridex® mythique et maudit.
The mythical Caridex™.

(1) Le mélange actif obtenu est du N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (NMAB) ou encore GK-101 (Goldman et Kronman, 1976 ; Habib et coll., 1975 ; Yip et coll., 1999).

(1) The active product is obtained on the base of N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (NMAB) or GK-101 (Goldman and Kronman, 1976 ; Habib et al., 1975 ; Yip et al., 1999).

Un précédent facheux

Rappelons brièvement l'épisode Caridex®. En 1986, le petit monde dentaire découvrait le Caridex®, fruit de 10 ans de recherche par Melvin Goldman et Joseph Kronman de la Tufts University à Boston (Goldman et Kronman, 1976 ; Habib et coll., 1975). Le système Caridex® combinait un excavateur mécanique rotatif à un distributeur de liquides : le premier réservoir contenait de l'acide aminobutyrique, et le deuxième de l'hypochlorite de sodium⁽¹⁾. Si les tests versus une solution placebo démontraient effectivement une action de dissolution des tissus cariés (Vougiouklakis et Paroussis, 1988 ; Waltmann et coll., 1988 ; Yip et coll., 1999 ; Zinck et coll., 1988), la crédibilité du système fût rapidement mise en doute, notamment en raison d'une politique commerciale très agressive qui mettait en avant l'idée révolutionnaire d'une dentisterie sans fraise, sans douleur, sans anesthésie et qui communiquait davantage avec les médias qu'avec les professionnels ! Poussés par leurs patients qui relayaient l'information de la presse et de la télévision, de nombreux praticiens investirent dans cet appareil extraordinaire, commercialisé aux environs de 800 \$... Ils découvraient alors que l'efficacité promise n'était pas au rendez-vous : temps de préparation souvent incompatible avec l'organisation du cabinet, volume important de solutions et coût de fonctionnement excessif, confort du patient très relatif sans complément d'anesthésie... Le Caridex® rejoignit rapidement la collection des appareils inutiles qui encombrant parfois certains cabinets dentaires. Il paraît qu'on en trouve encore sur eBay pour 20\$ (Fig. 1).

Former unhappy events

Let's briefly remember Caridex™. After 10 years of research by Melvin Goldman and Joseph Kronman at the Tufts University Boston, it was commercialised in 1986 (Goldman and Kronman, 1976 ; Habib et al., 1975). The Caridex™ system consisted of liquid distribution and mechanical excavation: The first container was filled with amino butyric acid, the second with sodium hypochlorid1. Tests versus placebo solutions were efficient for caries dissolution (Vougiouklakis and Paroussis, 1988 ; Waltmann et al., 1988 ; Yip et al., 1999 ; Zinck et al., 1988), but the system's credibility was doubted on rapidly, because of aggressive marketing strategies, advancing a revolutionary painless approach without the use of burs and anaesthesia. Communication was based on media more than on dental professionals. Throughout the press patients pushed their practitioners to invest into this extraordinary instrument, worth about 800 \$... But the promised efficacy was not at hand: preparation time was not compatible with practice organization, too much solution was required at excessive prices, and the patient's comfort without anaesthesia was rather insufficient. The Caridex™ joined the collection of useless instruments. It seems to be still available on eBay for 20\$ (Fig. 1).



Fig. 2 : Gel dans sa présentation en seringue multimix.

The gel in its multimix presentation.

Matériel et méthode

Qu'en est-il exactement du Carisolv® que nous avons pu tester au sein du Département d'Odontologie et de Santé buccale du CHU de Bordeaux, à l'Hôpital Saint-André ?

Le produit, toujours dérivé de l'hypochlorite de sodium, se présente sous la forme d'un gel facile à appliquer sous la forme de dose unique (singlemix) ou en seringue pour des traitements multiples (multimix), qui se conservent au réfrigérateur, un mois après l'ouverture. Le mélange hypochlorite-acides aminés est réalisé extemporanément (**Fig. 2**). La quantité de gel disponible est suffisante pour traiter une dizaine de cavités pour le multimix, moitié moins pour le singlemix.

Le temps d'application est de l'ordre de quelques minutes : les instruments porte-gel permettent aussi de "scarifier" la surface cariée avant d'utiliser les excavateurs. Le temps d'application est plus important en fonction de la maturité dentaire (dent permanente > dent temporaire) et de l'épaisseur de la couche de dentine cariée.

Si le temps de préparation d'une cavité coronaire reste plus important qu'avec une méthode conventionnelle, il reste compatible avec l'organisation d'une séance de soins. L'anesthésie n'est indispensable que lors de proximité pulpaire (2 mm) ou d'hypersensibilité du patient. Nous n'avons pas utilisé ce protocole pour les caries radiculaires qui sont plus fréquentes chez le

Materials and methods

What is the use of Carisolv™ as we have tested it at the dental department of Bordeaux university centre of the Saint André hospital.

The solution, still based on hypo-chloride is presented as a gel in single use (single mix) or in syringes for multiple treatments (multi mix) and can be kept for one month if refrigerated. The mixture of hypo-chloride and amino acids is prepared in advance (**Fig. 2**). About 10 cavities can be treated with "multimix" and about half this amount with the "singlemix".

The gel is applied for only a few minutes. The instruments transporting the gel help also to scarify the carried surface before using the excavators. The total application time depends on dentine maturity (longer application for permanent teeth than for deciduous teeth) and of the thickness of the carried surface.

The time of preparation for a coronal cavity is longer than with conventional methods, but is still compatible with regular practice organisation. Anaesthesia is only necessary in deep cavities (2mm from the pulp) or in cases of hyper sensibility. We have not tried the protocol on root caries, which are more frequent in elder patients, but the literature review promises very rapid





sujet âgé mais la littérature indique que l'action du produit est notablement plus rapide et se rapproche de celle d'une détersion mécanique avec des instruments rotatifs (Anusavice et Kincheloe, 1987 ; Waltmann et coll., 1988).

Si les composés chimiques du gel et son pH élevé sont susceptibles de provoquer une nécrose pulpaire en cas de contact direct, nous n'avons eu aucun effet secondaire à déplorer à un an sur 20 patients. Il convient cependant de ne pas le laisser en contact plus de 10 minutes sur les caries profondes et de veiller à un toilettage complet avant obturation avec une boulette de coton imbibée d'eau ou de sérum physiologique à température ambiante ou tiède en cas de sensibilité importante si l'on opère sans anesthésie.

La manipulation des excavateurs spéciaux demande peu d'apprentissage et le praticien est rapidement opérationnel. Les instruments rotatifs sont toutefois encore indispensables pour accéder au site opératoire ou supprimer des pans d'émail non soutenus, mais leur utilisation n'est pas forcément systématique et leur emploi reste de courte durée. Pour une dentisterie sans fraise, l'idéal est de combiner air-abrasion et dissolution chimique (Rafique et coll., 2003).

Les instruments fournis facilitent le transport du gel et l'excavation spécifique du tissu carieux préalablement ramolli par l'action du Carisolv® :

- **Instrument 1** : porte-gel et excavateur recourbé pour l'accès aux zones difficiles.
- **Instrument 2** : porte-gel double, dont l'extrémité en forme d'étoile multiple assure le transport et le dépôt du gel mais aussi le dégrossissage de la cavité.
- **Instrument 3** : intermédiaire entre l'excavateur et le porte-gel, il est particulièrement adapté au curetage des petites cavités sur dents temporaires.
- **Instrument 4** : excavateur double, large pour détacher les copeaux de dentine ramollie.
- **Instrument 5** : excavateur double, fin, pour les petites cavités ou à la jonction énamélo-dentinaire.

Même s'il est tentant d'utiliser des excavateurs traditionnels, il est conseillé d'utiliser l'instrumentation spécifique qui permet un meilleur contrôle du geste opératoire et se révèle d'une grande efficacité (Fig. 3).

action, coming close to the one of rotating instruments (Anusavice and Kincheloe, 1987 ; Waltmann et al. 1988).

The chemical composition and the high pH level of the gel may induce pulp necrosis in case of direct contact, but we haven't observed any side effects of this type on 20 patients. Nevertheless the gel should not be applied for longer than 10 minutes. Before finishing the filling it needs to be completely eliminated with a cotton pad and lukewarm water or physiological serum.

The use of the specific excavators is very simple. Rotating instruments may still be needed occasionally for very brief moments to access the carried site and to eliminate non-supported enamel. Ideally air abrasion can be combined with chemomechanical caries dissolution (Rafique et al., 2003).

The instruments help applying the gel and excavating the dissolved carries :

- **Instrument n° 1** : gel application and curved excavator to access difficult zones.
- **Instrument n° 2** : double star shaped gel applicator helps to transport the gel but also to initiate cavity cleaning.
- **Instrument n° 3** : this instrument is intermediary between the gel applicator and excavator and is particularly well adapted to clean small cavities in deciduous teeth.
- **Instrument n° 4** : large double edge excavator to detach softened dentine.
- **Instrument n° 5** : narrow double edge excavator for small cavities at the cemento-enamel junction.

Even though it seems very tempting to use traditional excavators, the specific instrumentation is recommended allowing better control of the instrument and higher efficacy (Fig. 3).



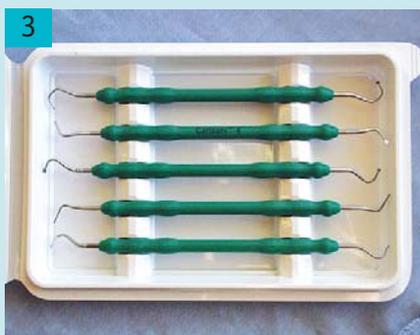


Fig. 3 : Plateau d'instrumentation spécifique :
 Instrument 1 : porte-gel « étoile » et excavateur recourbé
 Instrument 2 : porte-gel double « étoile multiple » et « étoile »
 Instrument 3 : double mixte, excavateur porte-gel
 Instrument 4 : excavateur double, large
 Instrument 5 : excavateur double, fin

The set of specific instruments :
 Instrument 1: star shaped gel carrier and curved excavator
 Instrument 2: double edge star shaped gel carrier : multiple star and star.
 Instrument 3: double mixed excavator and gel carrier.
 Instrument 4: large double-edged excavator.
 Instrument 5: narrow double-edged excavator.

Intérêt en pratique quotidienne

Quelles indications en Odontologie pédiatrique ? Le Carisolv® ne fait pas de miracle mais il peut nous permettre d'établir un lien de confiance avec des enfants anxieux en opposition avec les méthodes classiques (Ansari et coll., 2003). Utilisé dans les premières séances pour apprivoiser le patient, lui faire découvrir que nous ne sommes pas ce bourreau sadique qui lui veut du mal, mais un bon docteur attentionné et à son écoute, le Carisolv® permet plus facilement d'accepter les autres traitements. Dans le respect du protocole, et avec une attention particulière à la jonction amélo-dentinaire, la dissolution chimique semble tout aussi efficace que le curetage mécanique (Azrak et coll., 2004 ; Cederlund et coll., 1999 ; Kavvadia et coll., 2004 ; Kinoshita et coll., 2003). Les cavités préparées peuvent être obturées normalement avec des composites ou, ce qui nous semble préférable avec des verres ionomères.

Dans le cas de grosses cavités sur les premières molaires permanentes, l'utilisation de cette méthode peut éviter un curetage trop appuyé aboutissant à une exposition pulpaire non souhaitée et permettre la réparation biologique avec des produits de coiffage. Le Carisolv® peut alors être utilisé en fin de curetage pour optimiser celui-ci et désinfecter la cavité.

Enfin c'est certainement le protocole le plus intéressant de traitement des très jeunes enfants polycariés, notamment dans le secteur antérieur, dans l'attente d'une solution complète sous anesthésie généra-

What is the Carisolv™ worth in every days practice

What are the indications in paediatric dentistry? Carisolv™ does not do miracles, but can establish confidence more easily when treating anxious children than with conventional methods (Ansari et al., 2003). Using it for the first appointments to show the child that dental treatment can be painless can predispose the child to accept other protocols more easily. If respecting the protocol with particular attention to the dentino-enamel junction chemical caries dissolution seems to be as efficient as conventional mechanical curettage (Azrak et al., 2004 ; Cederlund et al., 1999 ; Kawadia et al., 2004 ; Kinoshita et al., 2003). The cavities can than be filled with composite or preferably with glass-ionomer material.

In cases of big cavities on the first permanent molars, this method may avoid sudden pulp exposition and allow biological repair with specific products. Carisolv™ can than be applied again to optimize cavity preparation and disinfection.

It is certainly the best protocol for an intermediary solution in very young children suffering from multiple caries, particularly on the anterior sector, while waiting for a possibility to finish the entire treatment under





Fig. 4, 5 et 6 : Traitement d'une cavité sur 53 pour obturation au CVI.

Treatment of an upper right deciduous canine for its obturation with glass ionomer cement.

le, sachant que les listes d'attente sont malheureusement toujours et plus que jamais d'actualité (Caprioglio 1989) (Fig 4, 5 et 6).

Que reprocher au Carisolv® si ce n'est que l'on aimerait un produit encore plus rapide⁽²⁾ et un peu moins coûteux⁽³⁾ ? Mais il est vraisemblable que si nous sommes de plus en plus nombreux à l'utiliser, cela encouragera les chercheurs à perfectionner le concept et l'industriel à baisser ses prix, pour le plus grand bénéfice de nos petits patients.

Ce produit devrait appartenir à l'arsenal de l'omnipraticien et plus particulièrement, à celui de l'odontologiste pédiatrique.

general anaesthesia (Caprioglio, 1989) (Fig. 4, 5 and 6).

The only thing for which Carisolv™ can be criticized is that we would like to have a product that works even faster⁽²⁾ and at lower cost⁽³⁾. On the other hand if more and more practitioners will use the system for the benefit of our little patients, research can be stimulated to optimize it and industry may adopt more reasonable pricing.

This product should be used by pedodontists but also by general practitioners.

(2) Un nouveau gel, d'action plus rapide, contenant deux fois plus d'hypochlorite a été testé avec succès à l'Université de Göteborg, en Suède (Fure et Lingstrom, 2004).

New quick action gel, with twice the concentration of hypo-chloride was tested successfully at the Gothenburg University in Sweden. .

(3) Gel multimix (10 séances) : 104.50 euros,
Gel singlemix (5 doses individuelles) : 76 euros ;
jeu de 3 instruments : 195 euros,
jeu de 5 instruments : 323 euros

*Gel Multimix (10 sessions) : 104.50 euros,
Gel Multimix (5 sessions) : 76 euros ;
set of 3 instruments : 195 euros,
set of 5 instruments : 323 euros.*



- ANSARI G., BEELEY J.A., FUNG D.E.
Chemomechanical caries removal in primary teeth in a group of anxious children. *J Oral Rehab* 2003;**30**(8):773-779.
- ANUSAVICE K.J., KINCHELOE J.E.
Comparison of pain associated with mechanical and chemomechanical removal of caries. *J dent Res* 1987;**66**(11):1680-1683.
- AZRAK B., CALLAWAY A., GRUNDHEBER A., STENDER E., WILLERSHAUSEN B.
Comparison of the efficacy of chemomechanical caries removal (Carisolv) with that of conventional excavation in reducing the cariogenic flora. *Int J Pediatr dent* 2004;**14**(3):182-191.
- BEELEY J.A., YIP H.K., STEVENSON A.G.
Chemo-mechanical caries removal: a review of the techniques and latest developments. *Ned N Tadheelkd* 2001;**108**(7):277-281.
- BULUT G., ZEKIOGLU O., ERONAT C., BULUT H.
Effect of Carisolv on the human dental pulp: a histological study. *J dent* 2004;**2**(4):309-314.
- CAPRIOGLIO D., DAMIA.
Caridex --conscious sedation association. A new approach in pedodontics. *Dent Cadm* 1989;**57**(15):48-64.
- CEDERLUND A., LINDSKOG S., BLOMLOF J.
Efficacy of Carisolv-assisted caries excavation. *Int J Periodont Res dent* 1999;**19**(5):464-469.
- FURE S., LINGSTROM P.
Evaluation of the chemomechanical removal of dentine caries in vivo with a new modified Carisolv gel. *Clin Oral Invest* 2004;**8**(3):139-144.
- GOLDMAN M., KRONMAN J.H.
A preliminary report on a chemomechanical means ? removing caries. *J Amer dent Ass* 1976;**3**(6):1149-1153.
- HABIB C.M., KRONMAN J., GOLDMAN M.
A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-chloroglycine). *Pharmacol Ther dent* 1975;**2**(3-4):209-215.
- KAVVADIA K., KARAGIANNI V., POLYCHRONOPOULOU A., PAPAGIANNOULI L.
Primary teeth caries removal using the Carisolv chemomechanical method : a clinical trial. *Pediat dent* 2004;**26**(1):23-28.
- KINOSHITA J., KIMURA Y., MATSUMOTO K.
Comparative study of carious dentin removal by Er,Cr:YSGG laser and Carisolv. *J Clin Laser med surg* 2003;**21**(5):307-315.
- LAGER A., THORNOQVIST E., ERICSON D.
Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bur or carisolv. *Caries Res* 2003;**37**(3):206-211.
- MARAGAKIS G.M., HAHN P., HELLWIG E.
Chemomechanical caries removal: a comprehensive review of the literature. *Int dent J* 2001;**51**(4):291-299.
- RAFIQUE S., FISKE J., BANERJEE A.
Clinical trial of an air-abrasion/chemomechanical operative procedure for the restorative treatment of dental patients. *Caries Res* 2003;**37**(5):360-364.
- VOUGIOUKLAKIS G., PAROUSSIS D.
Chemomechanical means of removing caries--Caridex system. *Hell Stomat Chron* 1988;**32**(2):97-102.
- WALTMANN E., FRANK R.M., HAIKEL Y.
Evaluation of the Caridex system and its pulp biocompatibility. *J biol Buc* 1988;**16**(3):157-168.
- WEDENBERG C., BORNSTEIN R.
Pulpal reactions in rat incisors to Caridex. *Aust dent J* 1990;**35**(6):505-508.
- YAZICI A.R., ATILLA P., OZGUNALTAY G., MUFTUOGLU S.
In vitro comparison of the efficacy of Carisolv and conventional rotary instrument in caries removal. *J oral Rehab* 2003;**30**(12):1177-1182.
- YIP H.K., STEVENSON A.G., BEELEY J.A.
Chemomechanical removal of dental caries in deciduous teeth: further studies in vitro. *Brit dent J* 1999;**186**(4 Spec No):179-182.
- ZINCK J.H., Mc INNES-LEDOUX P., CAPDEBOSCQ C., WEINBERG R.
Chemomechanical caries removal--a clinical evaluation. *J oral Rehab* 1988;**15**(1):23-33.

Traduction : Rosita PURER

Demandes de tirés-à-part :

Dr Javotte NANCY - 16, Cours de la Marne - 33082 Bordeaux Cedex - FRANCE.