



**HAL**  
open science

# Performances diagnostics du DIAGNOdent sur dents temporaires : revue systématique de la littérature

Julien Boirie

► **To cite this version:**

Julien Boirie. Performances diagnostics du DIAGNOdent sur dents temporaires : revue systématique de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00932268

**HAL Id: dumas-00932268**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00932268>**

Submitted on 16 Jan 2014

**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.

UNIVERSITE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS  
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE  
24, avenue des diables bleus,  
06357 Nice Cedex 4

**PERFORMANCES DIAGNOSTIQUES DU  
DIAGNODENT SUR DENTS TEMPORAIRES : REVUE  
SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE**

Année 2013

Thèse n°42571304

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement devant  
La Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice

**Le Jeudi 14 mars 2013**

Par

**Monsieur Julien BOIRIE**

Né le 17 Juillet 1986 à Fréjus (83)

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme d'état)**

Examineurs de la thèse :

Madame le Professeur

Madame le Professeur

Madame le Docteur

Madame le Docteur

L. LUPI-PEGURIER

M. MULLER-BOLLA

C. JOSEPH

C. PESCI-BARDON

Présidente du jury

Directrice de thèse

Assesseur

Assesseur

## CORPS ENSEIGNANT

\* : Responsable

### 56ème section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

#### Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle  
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara \*  
Assistante Hospitalier Universitaire : Mme CALLEJAS Gabrièle

#### Sous-section 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle \*  
Maître de Conférences des Universités : M. FAVOT Pierre  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle TABET Caroline  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AUBRON Ngoc-Mai

#### Sous-section 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE

Professeur des Universités : Mme LUPI-PEGURIER Laurence \*  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CUCCHI Céline

### 57ème section : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALES

#### Sous-section 01 : PARODONTOLOGIE

Maître de conférences des Universités : M. CHARBIT Yves \*  
Maître de conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Sèverine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SURMENIAN Jérôme  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme LAMURE Julie

#### Sous-section 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE, ANESTHESIE ET REANIMATION

Maître de conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice \*  
Maître de conférences des Universités : M. HARNET Jean-Claude  
Maître de conférences des Universités : M. TERESTRI Pierre  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BENHAMOU Yordan

#### Sous-section 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR Isabelle  
Maître de conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène\*  
Maître de conférences des Universités : Mme VOHA Christine

## CORPS ENSEIGNANT

\* : Responsable

### 58ème section : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIE ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUE

#### Sous-section 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur des Universités : Mlle BERTRAND Marie-France \*  
Professeur des Universités : M. ROCCA Jean-Paul  
Maître de conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie  
Maître de conférences des Universités : M. MEDIONI Etienne  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CEINOS Romain  
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DESCHODT-TOQUE Delphine  
Assistant Hospitalier Universitaire : M. SIONNEAU Rémi

#### Sous-section 02 : PROTHESES (Conjointe, Adjointe Partielle, Complète, Maxillo-Faciale)

Maître de conférences des Universités : M. ALLARD Yves  
Maître de conférences des Universités : Mme LASSAUZAY Claire\*  
Maître de conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier  
Maître de conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie  
Assistant hospitalier Universitaire : Mme ASSAYAG Martine  
Assistant hospitalier Universitaire : M. CASAGRANDE Nicolas  
Assistant hospitalier Universitaire : M. CHOWANSKI Mickaël  
Assistant hospitalier Universitaire : Mme DURELLE-LAUPIE Shanti

#### Sous-section 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur des Universités : M. BOLLA Marc  
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick  
Maître de conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric \*  
Assistant hospitalier Universitaire : Mme CANCEL Bénédicte  
Assistant hospitalier Universitaire : Mlle EHRMANN Elodie

# Remerciements

## **A Madame le Professeur Laurence LUPI-PEGURIER**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Professeur des Universités, Praticien hospitalier  
Responsable de la sous-section Prévention, épidémiologie, économie  
de la santé, odontologie légale

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury de thèse. Même si je n'ai pas eu le plaisir de travailler à vos côtés, votre joie de vivre et votre gentillesse furent très agréables pendant ces années d'études.

Recevez ici l'expression de mon profond respect.

## **A Madame le Professeur Michèle MULLER-BOLLA**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Professeur des Universités, Praticien hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté de me diriger dans ce travail. Je vous remercie grandement de votre investissement (qui vous a coûté quelques journées de ski) et de votre rigueur qui m'a permis de réaliser cette thèse, avec toujours une note d'humour.

Recevez ici le témoignage d'une profonde reconnaissance.

## **A Madame le Docteur Clara JOSEPH**

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis

Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier

Responsable de la sous-section Odontologie pédiatrique

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury, j'en suis honoré. Par ailleurs j'aimerais vous remercier pour la qualité de votre enseignement et votre gentillesse.

Recevez ici l'expression de mes sentiments distingués.

## **A Madame le Docteur Catherine PESCI-BARDON**

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis

Praticien hospitalier

C'est avec beaucoup de plaisir que je vous compte parmi les membres du jury. Je vous remercie d'avoir accepté même si ce sujet ne fait pas partie de vos domaines de prédilection. Ce fut sincèrement un réel plaisir de travailler à vos côtés durant ces années hospitalières.

Recevez ici l'expression d'une grande gratitude.

Je dédie cette thèse :

A ma famille.

A maman : merci de toujours t'inquiéter et d'avoir fait autant de sacrifice pour moi. C'est grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui, j'espère réussir à te rendre un centième de ce que tu m'as donné. Je t'aime.

A papa : j'espère et j'en suis sûr que tu es fier de moi.

A mon frère : je crois malheureusement pour toi que je vais gagner notre pari. Tu diras que tu m'as laissé gagner, je t'aime frerot.

A Papou et Mamoune : merci d'avoir été là dans les moments difficiles, pour ces parties de boxes et tous ces bons souvenirs.

A Marc et Agnes, Françoise et Jean-Claude, merci d'être là, attention vous avez un dentiste attiré maintenant. Bisous.

A ma chérie : l'amour de ma vie, merci d'être là, tu es mon deuxième cerveau (le premier des fois), on a encore beaucoup de projets à réaliser, mais je sais que tu as fait une liste pour rien oublier. Je t'aime et t'aimerai toujours.

A bo papa et belle maman : merci de m'avoir accueilli dans votre famille, je compte y rester un petit moment.

Aux amis de toujours : Tigrou, Fred, Guigui, je vous ai mis sur la même ligne pour ne pas faire de jaloux. J'espère que je vais bientôt recevoir des places pour l'opéra (VIP de préférence) Fred. Que Guigui tu finisses notre apart dans les temps (même dans ma thèse je t'en parle). Et que Tigrou tu reviennes vite de Belgique car t'es un peu loin là.

A Mathilde : même si on se voit plus très souvent tu seras toujours là pour moi et inversement.

A Fabien : tant d'aventures ensemble, bateau, ski, fou rire, si tu pouvais arrêter de te casser les dents le dimanche ça m'arrangerai.

A Cloclo et Jé : je vous aime tous les deux, t'inquiète pas Jé on va finir notre formation de parachute.

Aux amis découverts à la fac mais qui risquent de rester un bon moment :

A Thibault : mon binôme d'amour, à tous ces fous rire, à ces obturations de hublots, aux CRIT, aux soirées et à toutes celles à venir (je crois qu'il y en a une qui se profile qui va faire très mal). Au fait j'ai oublié de te dire..... Je dors chez toi ce soir.

A Fred : heureusement qu'on était là pour organiser ce gala qui a été à notre image... boiteux. A cette amitié qui ne fais que commencer.

A Digio : notre pile électrique officielle, toujours motivé pour tout, j'attends ce week end à Valb avec impatience

A Romain : t'inquiète pas je resterai toujours ton St Bernard

A Yoav : encore désolé pour tes pompes

A Caro et Titi : merci pour tous ces bons repas et ces bonnes soirées.

A Béné et Max : j'espère que MA GUEULE va me faire rêver ce soir.

A tous ceux qui sont là ce soir et à qui je n'ai pas le temps d'écrire un petit mot car je suis à la bourre pour aller imprimer ma thèse :

A Benj, Crico, Rémy, Filou, Caro, Yannick, Arnaud, Emilie, Morgan, Bidart, Camille (désolé de t'avoir refile tous mes cas boiteux), Jérem , Mathieu, et tous ceux que j'oublie.....

Aux Dr Gadrey, Rallon et Tarnau, merci de m'avoir fait une place dans votre cabinet.



# **Table des matières**

<b>I INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
<b>II RAPPELS.....</b>	<b>11</b>
<b>II.1 Appareil de fluorescence laser.....</b>	<b>11</b>
II.1.1 La fluorescence.....	11
II.1.2 Le DIAGNOdent.....	11
<b>II.2 La dent temporaire.....</b>	<b>13</b>
<b>II.3 Dent temporaire et fluorescence laser : études in vitro.....</b>	<b>14</b>
<b>III REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE.....</b>	<b>26</b>
<b>III.1 Objectifs.....</b>	<b>26</b>
<b>III.2 Matériel et méthodes.....</b>	<b>26</b>
III.2.1 Stratégie de recherche.....	26
III.2.2 Critères de sélection des études.....	27
III.2.3 Critères d'évaluation des études incluses.....	27
III.2.4 Méthodes de la revue.....	28
<b>III.3 Résultats.....</b>	<b>29</b>
III.3.1 Articles inclus à partir de la stratégie de recherche.....	29
III.3.2 Analyse des articles inclus.....	42
III.3.2.1 Gold standard.....	42
III.3.2.1.1 Histologique.....	42
III.3.2.1.2 Clinique.....	43
III.3.2.2 Critères de sélection des dents ou sujets.....	43
III.3.2.3 Conditions d'examen des dents.....	44
III.3.2.3.1 DIAGNOdent.....	45
III.3.2.3.2 Examen visuel.....	47
III.3.2.3.3 Examen radiographique.....	48
III.3.2.4 Résultats des études relatives au diagnostic des lésions occlusales.....	58
III.3.2.4.1 Etudes in vivo avec Gold Standard histologique.....	58
III.3.2.4.2 Etudes in vivo avec Gold Standard clinique.....	58
III.3.2.4.3 Conclusion.....	58
III.3.2.5 Résultats des études relatives au diagnostic des lésions proximales.....	59

<b>III.4 Discussion</b> .....	60
<b>III.4.1 Lésions occlusales</b> .....	60
III.4.1.1 Lésions amélares et dentinaires.....	60
III.4.1.2 Lésions dentinaires.....	61
<b>III.4.2 Lésions proximales</b> .....	62
III.4.2.1 Lésions amélares et dentinaires.....	62
III.4.2.2 Lésions dentinaires.....	63
<b>III.4.3 Echelle des scores</b> .....	63
 <b>IV CONCLUSION</b> .....	 64

# I. INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années, le terme de carie a été remplacé par celui de maladie carieuse qui se réfère à une approche plus globale de celle-ci. En complément de l'identification des facteurs de risque pris en charge par une éducation adaptée, une place prépondérante est donnée au diagnostic point de départ de la dentisterie à minima.

Le diagnostic des lésions carieuses s'est longtemps référé aux seuls examens clinique et radiographique. Désormais l'examen clinique a pris le nom d'examen visuel car il se fait sans l'utilisation d'une sonde, nocive pour les tissus déminéralisés. Le second examen classiquement recommandé est la radiographie rétro-coronaire ou Bite Wing. Ces gold standard posent néanmoins problème dans le cas des lésions non cavitaires difficiles à catégoriser : tissu sain, déminéralisation de l'émail ou déminéralisation de la dentine. Désormais la prise en charge de ces lésions nécessite un troisième examen pour parfaire le diagnostic. C'est actuellement la fluorescence laser qui est le plus souvent utilisée. Elle donne des informations qualitatives (Soprolife ou Soprocare, Acteon), quantitatives (DIAGNOdent, Kavo) ou mixte (QLF) L'intérêt du DIAGNOdent a été démontré dans de nombreuses études réalisées sur dents permanentes. Celles-ci sont difficilement transposables sur les dents temporaires du fait de caractéristiques histologiques, rappelées dans le 2<sup>ème</sup> paragraphe du chapitre rappel, différentes de la dent permanente. Les études relatives aux évaluations des performances du DIAGNOdent sur dents temporaires ont été réalisées pour la plupart in vitro. Celles-ci sont résumées dans le dernier paragraphe du chapitre rappel.

Pour nous aider dans notre pratique quotidienne, une revue systématique des études in vivo évaluant les performances du DIAGNOdent sur les dents temporaires a été réalisée pour nous aider à choisir les méthodes les plus adaptées pour poser notre diagnostic.

## **II. RAPPELS**

### **II.1. Appareil de fluorescence laser**

#### **II.1.1. La fluorescence**

La fluorescence est une émission lumineuse provoquée par l'excitation d'une molécule immédiatement suivie d'une émission spontanée <sup>(43)</sup>.

Les tissus biologiques exposés à une lumière réagissent en l'absorbant, en la dispersant et en réfléchissant des photons. Ces derniers émettent une fluorescence variant selon la composition du tissu irradié et la longueur d'onde de la lumière incidente <sup>(17)</sup>. Ainsi, les tissus dentaires émettent une fluorescence.

Concernant l'émail, il présente une fluorescence faible, appelée fluorescence de base, lorsqu'il est sain. Celle-ci peut être encore réduite en présence de salive car elle varie en fonction de l'état d'hydratation <sup>(42)</sup>. Au niveau de l'émail déminéralisé, c'est-à-dire affecté par une lésion carieuse amélaire, l'intensité de la fluorescence augmente du fait de la présence de bactéries et de leurs métabolites <sup>(14, 36)</sup>. Il en est de même lorsque l'émail sain ou déminéralisé est recouvert de plaque dentaire elle-même constituée de bactéries buccales <sup>(6, 42)</sup>. Ainsi, il est indispensable d'éliminer la plaque et de sécher la surface amélaire avant d'utiliser un appareil de fluorescence laser pour le diagnostic des lésions carieuses type QLF<sup>®</sup>, SOPROLIFE<sup>®</sup> (Actéon) ou DIAGNOdent<sup>®</sup> Pen (Kavo) afin de prévenir les faux positifs.

#### **II.1.2. Le DIAGNOdent<sup>®</sup>**

Deux types de DIAGNOdent ont été commercialisés. Une première génération, le DIAGNOdent 2095, permettait de détecter les seules lésions carieuses des faces occlusales et des surfaces lisses, avec une sonde à bout plat. Cette génération présentait l'inconvénient d'être peu ergonomique car la caméra elle-même était reliée à un support sur laquelle la valeur numérique était lue. La seconde génération, le DIAGNOdent Pen 2190, diffère de la première par un écran de lecture intégré à la caméra elle-même. Sans fil, le DIAGNOdent Pen 2190 est portatif. En complément de la sonde occlusale cylindrique à bout plat

(sonde A) réservée aux faces occlusales et lisses, il existe une sonde plus longue et biseautée (sonde B) pour la détection des lésions carieuses proximales. Une troisième sonde à usage parodontal détecte la présence de poches. Cet appareil émet une lumière d'une longueur d'onde de 655nm provenant d'un laser pulsé à diode <sup>(40)</sup>. Cette lumière provoque une fluorescence des tissus dentaires détectée par une diode photo composée de neuf fibres concentriques <sup>(22)</sup>. Les rayonnements supérieurs ou égaux à 680nm sont transmis jusqu'au site d'enregistrement pour être analysés <sup>(17)</sup> et convertis en une valeur numérique, comprise entre 0 et 99, indiquée sur l'écran d'affichage de l'appareil. Cette valeur doit être reportée sur une grille d'interprétation fournie par le fabricant (Tableau I).

**Figure 1** : DIAGNOdent Pen



**Figure 2** : Grille d'interprétation des scores pour le diagnostic des lésions carieuses <sup>(23)</sup>



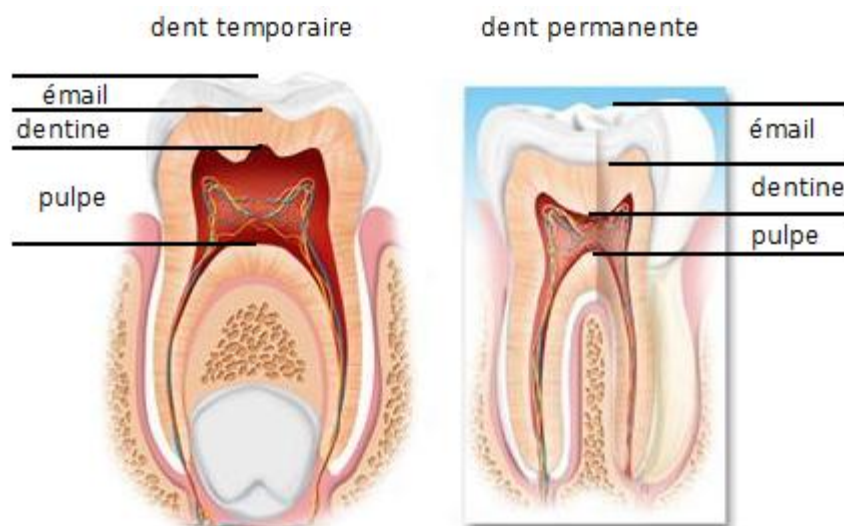
## II.2. La dent temporaire

Les dents temporaires présentent des différences anatomiques avec les dents permanentes (Figure 3). Elles sont plus trapues et plus petites d'environ un tiers du volume que leurs homologues permanentes. L'épaisseur de l'émail de la dent temporaire est réduite de moitié par rapport à celle de la dent permanente; en particulier, au niveau du premier tiers cervical des faces proximales.

La dentine est également moins épaisse que celle des dents permanentes plus particulièrement au niveau des faces proximales. En revanche, la pulpe est proportionnellement plus volumineuse puisqu'elle occupe le huitième de l'espace coronaire alors qu'elle ne représente qu'un vingt septième de ce même espace sur la dent permanente <sup>(16)</sup>.

Ces différences anatomiques induisent une différence de fluorescence entre les tissus de la dent temporaire et de la dent permanente. En effet, la faible épaisseur d'émail de la dent temporaire laisse davantage passer la fluorescence de la dentine sous-jacente <sup>(14)</sup>. Par ailleurs, la moindre minéralisation dentinaire des dents temporaires influence également le signal de fluorescence en l'affaiblissant.

**Figure 3** : Différences anatomiques entre dents temporaires et dents permanentes.



<http://www.neoclinique.ro/fr/informatie/100/la-diff/>

## II.3. Dents temporaires et Fluorescence laser : études in vitro

Classiquement les revues systématiques de la littérature se font à partir des études in vivo. C'est pourquoi les études in vitro n'ont pas été considérées dans notre revue systématique de la littérature. Néanmoins le diagnostic de la maladie carieuse et plus particulièrement de la lésion carieuse se fait à l'échelle de la dent, et non de l'individu. Dès lors les résultats des études in vitro réalisées sur dents temporaires extraites pour évaluer le DIAGNOdent méritent d'être synthétisés à partir des articles correspondants identifiés et non inclus dans la revue systématique de la littérature<sup>(2, 3, 7, 10, 11, 12, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 41)</sup>. Cette synthèse doit se faire en gardant à l'esprit que le milieu de conservation des dents extraites peut influencer la mesure.

Les études in vitro (Tableaux I et II) ont conclu dans la majorité des cas sur une précision satisfaisante du DIAGNOdent utilisé sur dents temporaires<sup>(2, 3, 7, 10, 11, 12, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 41)</sup>. Par ailleurs, les reproductibilités inter et intra examinateurs étaient supérieures à celles obtenues avec les autres méthodes diagnostiques<sup>(2, 3, 25, 27, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>. Il existe néanmoins des disparités de performances du DIAGNOdent selon le type et la localisation des lésions carieuses.

**-Dans le cas des lésions carieuses occlusales amélares et dentinaires** (Tableau I), la sensibilité et spécificité variaient respectivement de 0,20 à 0,90 et de 0,36 à 1<sup>(2, 3, 7, 10, 20, 25, 27, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>. Ainsi, dans les neuf études qui comparaient le DIAGNOdent à l'examen visuel<sup>(2, 3, 25, 27, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>, les performances du DIAGNOdent se sont révélées parfois inférieures<sup>(34)</sup> ou supérieures à celles de l'examen visuel<sup>(2, 27)</sup>. Dans les autres cas aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les performances du DIAGNOdent et l'examen visuel<sup>(3, 25, 28, 31, 39, 39)</sup>.

En général, les performances du DIAGNOdent et de l'examen visuel étaient supérieures aux performances de la radiographie<sup>(2, 3, 25, 27, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>.

**-Concernant les lésions occlusales dentinaires** (Tableau I), les performances du DIAGNOdent variaient de 0,20 à 1 pour la sensibilité et de 0,76 à 0,94 pour la spécificité<sup>(2, 3, 7, 10, 20, 25, 27, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>. Les performances du DIAGNOdent étaient parfois supérieures à celles de l'examen visuel et de la radiographie<sup>(3, 25,</sup>

<sup>27)</sup>, mais le plus souvent il s'agissait de tendances car il n'y avait pas de différence significative <sup>(2, 28, 31, 34, 38, 39)</sup>.

L'ensemble des auteurs des études in vitro, indiquait une meilleure performance du DIAGNOdent pour une valeur seuil dentinaire comparée à une valeur seuil amélaire sur les faces occlusales des dents temporaires. Ils préconisaient son utilisation en complément des méthodes conventionnelles. Cependant les valeurs seuils à utiliser pour le diagnostic reste un problème majeur au regard de la figure 4, d'autant qu'aucune ne correspondait à celles recommandées par le fabricant.



**Figure 4** : Valeurs seuils de DIAGNODent utilisées en fonction des études in vitro pour le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39-99	
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Apostolopoulos et al. 2009 <sup>(2)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Attrill et al. 2001 <sup>(3)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Braga et al. 2008 <sup>(7)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Braga et al. 2007 <sup>(10)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Brengston et al. 2005 <sup>(5)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Francescut et al. 2003 <sup>(20)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Lussi et al. 2003 <sup>(25)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Mendes et al. 2006 <sup>(27)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Neuhaus et al. 2011 <sup>(31)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Novaes et al. 2012 <sup>(34)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Rodriguez et al. 2008 <sup>(38)</sup>
	Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Sain		Souza et al. 2012 <sup>(39)</sup>

**-Dans le cas des lésions proximales amélares** (Tableau II), les sensibilités et spécificités variaient respectivement de 0,51 à 0,98 et de 0,86 à 0,98 <sup>(11, 12, 30, 41)</sup>. La sensibilité du DIAGNOdent était supérieure à celle de la radiographie rétro coronaire, mais la spécificité inférieure ; d'où le plus grand risque de faux positifs avec le DIAGNOdent.

**-Concernant les lésions proximales dentinaires** (Tableau III), les performances du DIAGNOdent variaient de 0,82 à 0,93 pour la sensibilité et de 0,87 à 0,94 pour la spécificité <sup>(11, 12, 30, 41)</sup>. Les performances du DIAGNOdent étaient supérieures à celles obtenues à partir de la valeur seuil amélaire. Comparé à la radiographie, ses sensibilités et spécificités étaient respectivement supérieures et inférieures.

Les performances, et en particulier la sensibilité, variaient moins d'une étude à l'autre dans le cas des lésions proximales par rapport aux lésions occlusales. La majorité des auteurs des études in vitro, concluaient sur une supériorité du DIAGNOdent sur la radiographie. Néanmoins, ils recommandaient une confirmation du diagnostic par radiographie. <sup>(11, 12, 30, 41)</sup>

Comme dans le cas du diagnostic des lésions occlusales, les valeurs variaient d'une étude à l'autre (Figure 5).

**Figure 5 :** Valeurs seuils de DIAGNOdent utilisées en fonction des études in vitro pour le diagnostic des lésions carieuses proximales des dents temporaires

	Braga et al. 2009 <sup>(9)</sup>	Chawla et al. 2012 <sup>(12)</sup>	Mendes et al. 2005 <sup>(30)</sup>	Virajslip et al. 2005 <sup>(41)</sup>	
0	Sain	Sain	Sain	Sain	
1					
2					
3	Sain	Lésion amélaire	Lésion externe de l'émail	Lésion externe de l'émail	
4					
5					
6					
7					
8					
9	Lésion amélaire (GS histo)	Lésion dentinaire	Lésion interne de l'émail	Lésion interne de l'émail	
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16		Lésion amélaire (GS visuel)	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23	Lésion dentinaire (GS histo)		Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30	Lésion cavitaire (GS visuel)	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39-99					

**Tableau I : Etude in vitro, lésions occlusales**

Réf.	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)					Remarques	
					score	Sn	Sp	reproductibilité			Précision
						intra	inter				
Apostolopoulou et al. 2009 <sup>(2)</sup>	2	24 (111)	Email	np	5-29	0,9	0,36	>0,80	np	0,64	-Comparaison avec EV et Rx: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plus grande Sn, Sp et précision de DD/EV et Rx au niveau amélaire</li> <li>Sn la plus basse au niveau dentinaire (Sp élevé, pas de différence avec autres méthodes)</li> </ul>
			Dentine	np	≥ 30	0,36	0,91			0,65	
Attrill et al. 2005 <sup>(3)</sup>	2	58	Email	Np	10-17	np	np	np	np	np	-Comparaison avec EV et Rx: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plus grande Sn de DD/EV et Rx au niveau dentinaire (plus faible Sp de DD)</li> </ul>
			Dentine	1	≥ 18	0,77	0,82	0,78	0,70	np	
				2		0,80	0,85	0,66		np	
Braga et al. 2008 <sup>(7)</sup>	1	132 (181)	Moitié externe de l'émail	1 <sup>er</sup> examen	6-10	0,64	0,66	0,69	0,81	0,65	-Pas de comparaison avec EV et Rx <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision du DD supérieur pour les lésions dentinaires / lésions amélaire du fait plus grande Sp</li> </ul>
				2 <sup>ème</sup> examen					0,67		
			Moitié interne de l'émail	1 <sup>er</sup> examen	11-15	0,57	0,79	0,50	0,66	0,70	
				2 <sup>ème</sup> examen					0,66		
			Dentine	1 <sup>er</sup> examen	≥ 16	0,76	0,88	0,52	0,65	0,86	
				2 <sup>ème</sup> examen					0,84		

Réf	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnostiqueur (critère d'évaluation)						Remarques
					score	Sn	Sp	reproductibilité		Précision	
								intra	inter		
Lussi et al. 2003 <sup>(25)</sup>	1	95	Moitié interne de l'émail	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> examens	5-12	0,75	0,68	0,76	np	np	-Comparaison avec EV et Rx: <ul style="list-style-type: none"> <li>Performance du DD (Sn sup) supérieur à EV et BW pour les lésions dentinaires</li> <li>Meilleure Sn DD/EV pour les lésions amélaire</li> </ul>
				2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> examens				0,86			
			Dentine	1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> examens	> 12	0,82	0,85	0,77	np	np	
				2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> examens				0,85			
Mendes et al. 2006 <sup>(27)</sup>	2	79 (110)	Email	np	8-14	0,61	0,93	0,69	0,63	0,68	-Comparaison avec EV et Rx: <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision EV supérieure au DD lui-même supérieur à la BW au niveau amélaire</li> <li>Précision DD supérieure à EV lui-même supérieur à la BW au niveau dentinaire</li> </ul>
			Dentine	np	>14	0,73	0,88	0,81	0,63	0,84	
Novaes et al. 2012 <sup>(34)</sup>	2	77 (113)	Email	1	9-31	0,78	0,71	0,82	0,76	0,75	-Comparaison DD et DD Pen (pas de différence entre les 2) avec EV (ICDAS) et Rx: <ul style="list-style-type: none"> <li>Au niveau amélaire, plus grande Sn de EV/DD et DD/Rx, plus grande Sp de DD/EV et de Rx/DD d'ou plus grande précision de DD / Rx (pas de différence avec EV)</li> <li>Au niveau dentinaire, performances équivalente des différentes méthodes même si Sp EV et Rx supérieure à DD</li> </ul>
				2						0,81	
			Dentine	1	>31	0,68	0,84	0,72	0,71	0,81	
				2						0,95	

Réf.	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)						Remarques		
					score	Sn	Sp	reproductibilité		Précision			
								intra	inter				
Rodriguez et al. 2008 <sup>(38)</sup>	2	179 m1 et m2	Moitié externe de l'émail	np	2-6	0,73	0,75	0,67 (K)	0,77 (K)	np	-Comparaison avec EV : ▪Pas d'analyse statistique		
			Moitié interne de l'émail	np	7-11	0,58	0,78			0,91 (ICC)		0,92 (ICC)	np
			Dentine	np	>11	0,80	0,78						np
Neuhaus et al. 2011 <sup>(31)</sup>	2	37 m1 et m2	Moitié externe de l'émail	1	14-16	0,7	0,9	0,93 (ICC)	0,96 (ICC)	0,75	-Comparaison avec EV (ICDAS) et Rx : ▪Sn et précision DD Pen (pas de différence significative avec DD) et EV supérieur à Rx au niveau amélaire ▪Pas de différence entre méthodes à D3 (Sn DD inférieure à ICDAS)		
			Moitié interne de l'émail	2	17-30	np	np			0,94 (ICC)		np	
			Dentine			≥ 31	0,76	0,8				0,79	
Souza et al. 2012 <sup>(39)</sup>	2	79 m1 et m2	Moitié externe de l'émail	1	20-23	0,71	0,63	0,89 (ICC)	0,84 (ICC)	0,69	-Comparaison DD et DD Pen avec EV (ICDAS) et Rx : ▪Valeurs seuils optimales ne sont les mêmes pour DD et DD Pen ▪Performance des différentes méthodes même si Sn ICDAS plus importante à D1, ICDAS et DD à D2 et DD à D3		
			Moitié interne de l'émail	2	24-35	0,73	0,83	0,46 (K)		0,80 (ICC)		0,78	
			Dentine			>35	1,00	0,76	0,46 (K)			0,85	

Réf.	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)					Remarques	
					score	Sn	Sp	reproductibilité			Précision
								intra	inter		
Bregston et al. 2005 <sup>(5)</sup>	9	50 (87)	Moitié interne de l'émail	9 d'expérience différente (sans entraînement)	5-12	0,35	0,95	np	0,60	0,63	-Comparaison avec EV -Pour lésion dans ½ interne émail, meilleure Sn EV et meilleure Sp DD -Pour lésion dans ½ externe dentine meilleures Sp et précision de DD
			Moitié externe de la dentine		> 12	0,33	1,00			0,96	
Braga et al. 2007 <sup>(10)</sup>	2	51 (67)	Moitié interne de l'émail	np	7-11	0,69	0,65	np	np	0,67	-Pas de comparaison avec EV et Rx -Meilleure Sn avec scores proposés alors que Sp meilleure avec scores proposés par fabricant pour lésions dans moitié interne de l'émail (15-20) et dans moitié externe de la dentine (> 20) sans incidence sur la précision
			Moitié externe de la dentine		> 11	0,94	0,81			0,83	
Francescut et al. 2003 <sup>(20)</sup>	2	95	Moitié interne de l'émail	np	≥ 5	0,75	0,68	0,76-0,86	0,70	np	-Pas de comparaison avec EV et Rx mais évaluation de la corrélation entre colorations des sillons et valeurs DD Valeurs seuil déterminées au cours de l'étude
			Moitié externe de la dentine		≥ 13	0,82	0,85			np	

**Tableau II : études in vitro, lésions proximales.**

Réf.	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)						Remarques
					score	Sn	Sp	reproductibilité		Précision	
								intra	inter		
Celiberti et al. 2010 <sup>(11)</sup>	2	84 (III,IV,V) (123)	Lésion non cavitaire	np	np	np	np	0,41 (ICC)	0,33 (ICC)	np	-Pas de comparaison avec EV et Rx -Faible corrélation de la mesure DD avec profondeur lésion proximale
			Toutes les surfaces	np	np	np	np	0,75 (ICC)	0,63 (ICC)	np	
Mendes et al. 2005 <sup>(30)</sup>	1	51 (77)	Lésion amélaire dans ½ externe	np	3-5	0,51	0,96	np	np	0,65	-Pas de comparaison avec EV et Rx ▪Performance du DD supérieur pour les lésions dentinaires / lésions amélaire (en particulier D1)
			Lésion amélaire dans ½ interne	np	6-7	0,58	0,98	np	np	0,84	
			Lésion dentinaire	np	≥ 8	0,82	0,94	np	np	0,92	
Virajsilp et al. 2005 <sup>(41)</sup>	2	107	Lésion amélaire dans ½ externe	np	2	0,75	0,94	0,97 (ICC)	0,98 (ICC)	np	-Comparaison performances en touchant (1 <sup>ère</sup> série) ou non (2 <sup>ème</sup> série) dent avec Rx : ▪Performances (Sn + Sp) DD (Sn supérieure) supérieure à Rx (Sp supérieure) pour la détection des lésions proximales quelque soit la sévérité lésion.
			Lésion amélaire dans ½ interne	np	2-3	0,89	0,86			np	
			Lésion dentinaire	np	≥ 4	0,85	0,89			np	
			Lésion amélaire dans ½ externe	np	3-6	0,89	0,88	0,99 (ICC)	0,97 (ICC)	np	
			Lésion amélaire dans ½ interne	np	7-15	0,98	0,91			np	
			Lésion dentinaire	np	≥ 16	0,93	0,87			np	



Références	Nbre examinateurs	Nbre dents (sites)	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnostent (critère d'évaluation)						Remarques
					score	Sn	Sp	reproductibilité		précision	
								intra	inter		
Braga et al. 2009 <sup>(9)</sup>	2	84 (131)	Lésion amélaire non cavitaire (GS visuel)	1	4,1-38	0,91	0,16	np	0,10 (K)	0,70	-Comparaison avec EV (ICDAS II) et Rx (Ekstrand 97) avec GS visuel et histologique, résultats dépendant examinateur : <ul style="list-style-type: none"> <li>Si GS visuel, meilleure Sn pour lésions non cavitaires (peu de différence avec EV), et Sp la plus faible (pas de différence pour précision)</li> <li>Si GS histologique, tendance à meilleure précision EV/DD (D1 et3) due à moindre Sp DD. DD et Rx intéressants en complément pour D3</li> </ul>
				2		0,96	0,13	np		0,72	
			Lésion cavitaire (GS visuel)	1	>38	0,72	0,79	np	0,45 (K)	0,77	
				2		0,56	0,96	np		0,86	
			Lésion amélaire (GS histologique)	1	8,1- 30	0,87	0,25	np	0,20 (K)	0,63	
				2		0,82	0,47	np		0,69	
			Lésion dentinaire (GS histologique)	1	>30	0,77	0,71	np	0,51 (K)	0,67	
				2		0,59	0,87	np		0,79	
Chawla et al. 2012 <sup>(12)</sup>	3	140	Lésion amélaire (DD : 5-10)	1	np	np	np	0,20	0,12	np	-Comparaison avec EV (ICDAS), Rx (et transillumination) : courbe ROC et Az <ul style="list-style-type: none"> <li>EV est la méthode la plus précise</li> <li>Rx a la plus grande Sn pour lésions carieuses amélaire et/ou dentinaires</li> </ul>
				2	np	np	np		0,21	np	
			Dentinaire (DD≥11)	3	np	np	np	0,41	0,26 (session 2)	np	

En conclusion, d'après les études in vitro, ces trois méthodes de diagnostics devraient être utilisées, sachant que l'examen visuel est l'examen de base incontournable lorsque l'on contrôle un patient. Le DIAGNOdent serait à utiliser au niveau des lésions suspectes occlusales et des faces proximales. Reste à savoir si la radiographie doit être utilisée systématiquement ou s'il suffit de l'utiliser lorsque le DIAGNOdent révèle une déminéralisation ?

Rappelons qu'à ce jour les recommandations de l'Association Américaine de Dentisterie Pédiatrique réservées aux seuls examens radiographiques chez l'enfant préconisent la réalisation systématique de radiographies rétro coronaires en l'absence de diastèmes, soit classiquement à partir de 5 ans.

Par ailleurs le problème des valeurs seuils à utiliser restent entier (Figures 4, 5).

# **III. REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE**

## **III.1. OBJECTIFS**

Cette revue systématique a pour objectif principal de comparer les performances diagnostiques du DIAGNOdent à celles de l'examen visuel et de la radiographie au niveau des faces occlusales ou proximales des dents temporaires, en tenant compte des différentes valeurs seuils diagnostiques du DIAGNOdent proposées.

Elle a pour objectif secondaire :

-de vérifier, si l'échelle d'interprétation des scores du DIAGNOdent, fournie par le fabricant, est transposable aux dents temporaires.

## **III.2. MATERIELS ET METHODES**

### **III.2.1. Stratégie de recherche**

Une recherche électronique a été réalisée à l'aide du moteur de recherche Pubmed, au 7 janvier 2013, en utilisant les mots clés suivants :

- *DIAGNOdent*
- *Laser fluorescence*
- *Temporary teeth*
- *Temporary tooth*
- *Primary teeth*
- *Primary tooth*
- *Deciduous teeth*
- *Deciduous tooth*

Ces mots clés ont été utilisés sur Pubmed séparément et en les croisant pour établir une première liste de références. Celle-ci a été complétée en utilisant d'autres moteurs de recherche (*PubMed Central, The Cochrane Library, Science Direct et Dentistry and Oral Sciences Sources*)

### III.2.2. Critères de sélection des études

**Critères d'inclusion** - Ont été sélectionnées, l'ensemble des études cliniques évaluant les performances du DIAGNOdent (ou DIAGNOdent Pen) pour le diagnostic des lésions carieuses primaires des dents temporaires; qu'il s'agisse :

- d'études in vivo au cours desquelles les mesures du DIAGNOdent avaient été réalisées cliniquement alors que le gold standard était histologique.
- d'études exclusivement in vivo lorsque le gold standard était également clinique.

Si ce type d'études avait à la fois été réalisé sur des dents temporaires et permanentes, elles étaient incluses dans la revue systématique de la littérature. Cependant seuls les résultats inhérents aux dents temporaires ont été analysés.

**Critères d'exclusion** - Ont été exclues ce type d'études non publiées en français ou en anglais. N'ont pas été sélectionnées, les études évaluant les performances du DIAGNOdent (ou DIAGNOdent Pen) sur les dents temporaires exclusivement in vitro.

### III.2.3. Critères d'évaluation des études incluses

Les performances des méthodes de diagnostic étaient exprimées par les sensibilités, spécificités, précisions et reproductibilités.

- **La sensibilité** est la probabilité d'avoir un test positif en présence d'une lésion carieuse. Elle représente le taux de vrais positifs selon la formule :

$$Sn = \text{nbre de vrais positifs} / \text{nbre de vrais positifs} + \text{nbre de faux négatifs}$$

La sensibilité du nouveau test à évaluer (DIAGNOdent dans notre cas) est calculée en référence à un gold standard qui peut être histologique (études in vitro sur dents extraites ou « mixtes » si mesures des dents en bouche) ou correspondre au(x) test(s) clinique(s) reconnu(s). Dans ces dernières études in vivo, le diagnostic de référence est classiquement basé sur le double examen clinique et radiographique. En présence d'un diagnostic de lésion cavitaire ou dentinaire, il est parfois confirmé au cours de l'acte clinique qui en découle.

- **La spécificité** est la probabilité d'avoir un test négatif lorsque la dent est indemne de lésion carieuse. Elle est donnée par la formule :

$$Sp = \text{nbre de vrais négatifs} / \text{nbre de vrais négatifs} + \text{nbre de faux positifs}$$

La sensibilité et la spécificité évoluent en sens inverse de sorte que tout gain de sensibilité entraîne une diminution de la spécificité et vice-versa. La meilleure méthode de diagnostic étant celle qui présente à la fois la plus grande spécificité et sensibilité.

- **La précision** est la probabilité d'identifier les vrais positifs et négatifs.
- **La reproductibilité** est évaluée avec le Kappa ou le coefficient de corrélation intra-classe (ICC). Ce dernier traduit la concordance entre les mesures réalisées deux fois par le même examinateur pour une même variable quantitative lorsqu'il évalue la reproductibilité intra-examinateur. S'il évalue la concordance entre les mesures d'une même variable faites par deux examinateurs, il s'agit de la reproductibilité inter-examineurs.  
Variant entre zéro et un, plus l'ICC est proche de un, meilleure est la reproductibilité.

Le Kappa ( $\kappa$ ) s'utilise en présence de variables qualitatives. Sa valeur s'interprète en référence à l'échelle suivante :

$\kappa > 0,80$  : concordance excellente

$0,60 < \kappa < 0,80$  : bon accord

$0,40 < \kappa < 0,60$  : accord correct

$0,20 < \kappa < 0,40$  : accord moyen

$0,01 < \kappa < 0,20$  : mauvais accord

### III.2.4. Méthode de la revue

Deux lecteurs (MMB et JB) ont indépendamment analysé les titres et résumés des articles identifiés par la stratégie de recherche, en référence aux critères d'inclusion et d'exclusion pour les présélectionner.

Les articles présélectionnés ont été complètement lus pour être analysés de la même façon.

En cas de désaccord au moment de la présélection, l'article correspondant a été retenu pour lecture complète. Si le désaccord intervenait après lecture complète, son inclusion faisait l'objet d'une discussion entre MMB et JB.

Les données des articles inclus ont été extraites indépendamment par les deux mêmes lecteurs. Elles correspondaient aux objectifs de l'étude, à la taille de l'échantillon, aux critères d'inclusion de non inclusion, d'exclusion ou d'évaluation, au protocole, aux analyses réalisées et aux résultats.

## III.3. RESULTATS

### III.3.1 Articles inclus à partir de la stratégie de recherche

La stratégie de recherche sur Pubmed a permis d'identifier soixante-seize articles (Tableau III).

**Tableau III : Recherche électronique Pubmed**

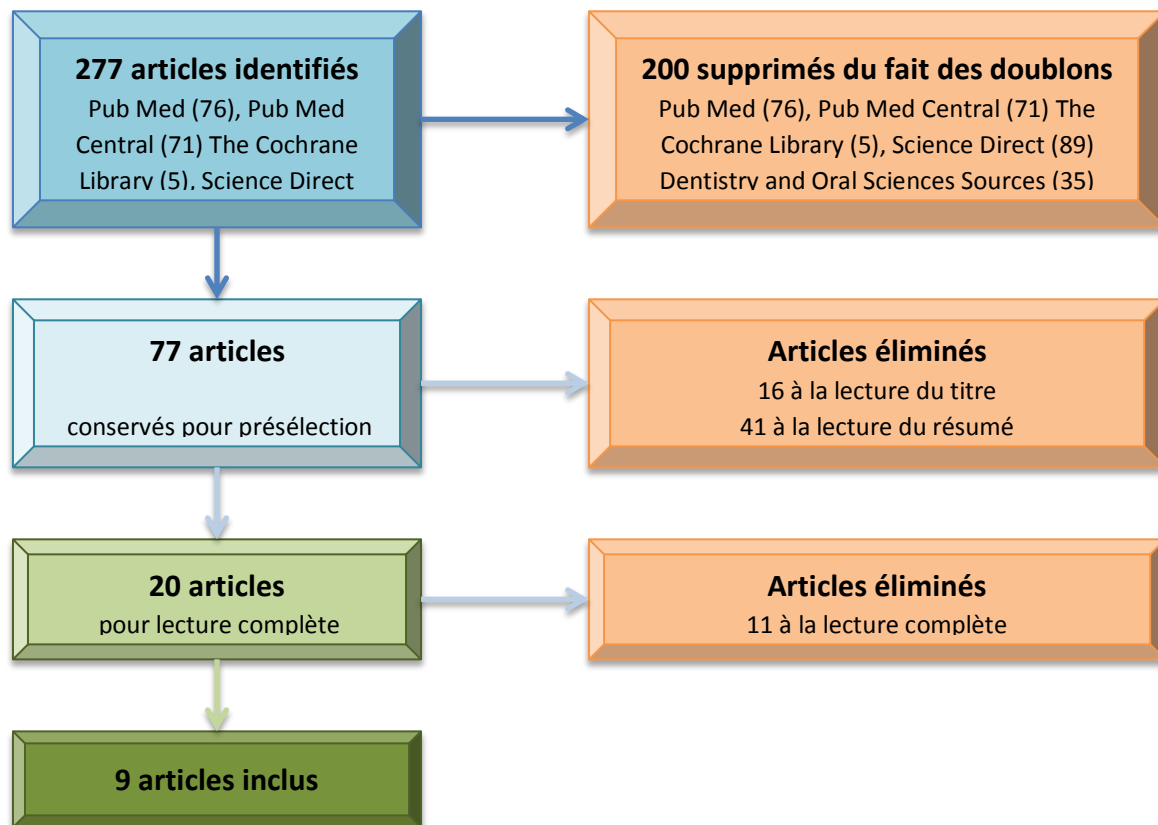
Search	Question	Items trouvés
#1	Search <b>diagnodent</b>	214
#2	Search <b>laser fluorescence</b>	17250
#3	Search <b>primary teeth</b>	13381
#4	Search <b>primary tooth</b>	13894
#5	Search <b>temporary tooth</b>	1853
#6	Search <b>temporary teeth</b>	2172
#7	Search <b>deciduous teeth</b>	10142
#8	Search <b>deciduous tooth</b>	9616
#9	Search <b>#1 AND #3</b>	43
#10	Search <b>#1 AND #4</b>	33
#11	Search <b>#1 AND #5</b>	2
#12	Search <b>#1 AND #6</b>	3
#13	Search <b>#1 AND #7</b>	30
#14	Search <b>#1 AND #8</b>	30
#15	Search <b>#2 AND #3</b>	63
#16	Search <b>#2 AND #4</b>	50
#17	Search <b>#2 AND #5</b>	2
#18	Search <b>#2 AND #6</b>	4
#19	Search <b>#2 AND #7</b>	42
#20	Search <b>#2 AND #8</b>	42
#21	Search <b>#9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20</b>	76

**Pub Med Central** a permis d'identifier avec la même stratégie de recherche 71 articles. Du fait des doublons, aucun n'a pu être rajouté à la liste des articles.

**The Cochrane Library, Dentistry and Oral Sciences Sources** et **Science Direct** ont respectivement permis d'identifier avec la même stratégie de recherche 5, 36 et 89 articles en doublon avec la liste initiale. Seule **Dentistry and Oral Sciences Sources** a permis de présélectionner à partir de 36 articles identifiés 1 article supplémentaire<sup>(44)</sup>.

Parmi ces soixante-dix-sept articles, vingt articles ont été présélectionnés. Seize ont été éliminés à la lecture du titre et quarante et un, à celle du résumé. Après lecture complète, onze autres articles ont été éliminés (Figure 6).

**Figure 6 :** Inclusion des études à partir des études identifiées



Au final, soixante-huit articles ont été éliminés (tableau V) pour au moins une des raisons suivantes :

- Evaluation des performances du DIAGNOdent in vitro sur dents temporaires : 17 études (Tableau I et II)
- Evaluation de la reproductibilité du DIAGNOdent in vitro sur dents temporaires (1 étude)
- Incidence de la solution de conservation des dents temporaires dans l'évaluation des performances du DIAGNOdent in vitro (1 étude)
- Evaluation des performances du DIAGNOdent sur dents temporaires sans comparaison aux autres méthodes (2 études)
- Evaluation des performances du DIAGNOdent sur caries secondaires (2 études)
- Evaluation des performances du DIAGNOdent sur dents permanentes ou sur un mélange de dents temporaires et permanentes sans séparation des résultats (4 études)

- Evaluation des performances du DIAGNOdent sur lésions carieuses artificielles (1 étude)
- Incidence du protocole (nettoyage, séchage, passage à autoclave, calibration, mise en place élastique orthodontique) sur l'évaluation des performances du DIAGNOdent (11 études)
- Incidence du scellement de sillons sur l'évaluation des performances du DIAGNOdent (1 étude)
- Evaluation de l'inconfort des différentes méthodes diagnostiques (1 étude)
- Utilisation du DIAGNODENT pour monitorer lésions carieuses (3 études)
- Utilisation du DIAGNOdent pour évaluer excavation du tissu déminéralisé (5 études)
- Utilisation du DIAGNOdent pour évaluer colorants des tissus déminéralisés (2 études)
- Evaluation des performances du QLF et non pas du DIAGNOdent (1 étude)
- Utilisation de la fluorescence laser (QLF) dans protocole (1 étude)
- Evaluation de l'effet du laser sur l'émail (1 étude)
- Utilisation du laser dans études in vitro (4 études)
- Evaluation des pratiques relative au diagnostic (1 étude)
- Revue narrative ou systématique de la littérature ou publication Evidence Based (3 études)
- Article non rédigé en français ou en anglais (5 en chinois et 1 en polonais)



**Tableau IV :** Motifs d'exclusion des articles

REFERENCES	EXCLUSIONS DES ARTICLES	
	Motifs	A partir
Ando M, van Der Veen MH, Schemehorn BR, Stookey GK. Comparative study to quantify demineralized enamel in deciduous and permanent teeth using laser- and light-induced fluorescence techniques. <i>Caries Res</i> 2001 Nov-Dec;35(6):464-70.	-Utilise le QLF et non le DIAGNOdent -Etude in vitro	Résumé
Anttonen V, Seppä L, Hausen H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. <i>Community Dent Oral Epidemiol</i> 2004 Aug;32(4):312-8.	-Etude prospective (Monitoring des lésions carieuses des dents temporaires et permanentes).	Lecture complète
Anttonen V, Seppä L, Hausen H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent for detection of occlusal caries in children. <i>Caries Res.</i> 2003 Jan-Feb;37(1):17-23.	-Etude évaluation des performances DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions occlusales permanentes et DT (DT en minorité et résultats les concernant non indiqués indépendamment des DP)	Lecture complète
Apostolopoulou D, Lagouvardos P, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Histological validation of a laser fluorescence device for occlusal caries detection in primary molars. <i>Eur Arch Paediatr Dent</i> 2009 Nov;10 Suppl 1:11-5.	-Etude in vitro (Evaluation des performances DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions occlusales des dents temporaires)	Titre
Arif N, Bighton D, Sheehy EC. Microbiological assessment of occlusal brown-spot lesions in primary molars. <i>Caries Res</i> 2006;40(5):398-402.	-Etude in vitro -Etude microbiologique	Résumé
Askaroglou E, Kavvadia K, Lagouvardos P, Papagiannoulis L. Effect of sealants on laser fluorescence caries detection in primary teeth. <i>Lasers Med Sci</i> 2011 Jan;26(1):29-34.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions occlusales des molaires temporaires scellées)	Titre
Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. <i>Br Dent J</i> 2001 Apr 28;190(8):440-3.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions occlusales des dents temporaires)	Résumé

Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. J Public Health Dent 2002 Fall;62(4):201-13.	-Revue systématique de la littérature relative aux méthodes diagnostiques des lésions carieuses	Résumé
Bamzahim M, Aljehani A, Shi XQ. Clinical performance of DIAGNodent in the detection of secondary carious lesions. Acta Odontol Scand 2005 Feb;63(1):26-30.	-Evaluation des performances du DIAGNodent dans le diagnostic des lésions carieuses secondaires sur des dents restaurées à l'amalgame	Résumé
Bamzahim M, Shi XQ, Angmar-Månsson B. Secondary caries detection by DIAGNodent and radiography: a comparative in vitro study. Acta Odontol Scand. 2004 Feb;62(1):61-4	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNodent dans le diagnostic des lésions carieuses secondaires sur des dents restaurées à l'amalgame ou avec non)	Résumé
Barbería E, Maroto M, Arenas M, Silva CC. A clinical study of caries diagnosis with a laser fluorescence system. J Am Dent Assoc 2008 May;139(5):572-9.	-Evaluation des seules performances du DIAGNodent dans le diagnostic des lésions des dents temporaires et permanentes sans comparaison avec méthodes diagnostiques conventionnelles	Lecture complète
Bengtson AL, Gomes AC, Mendes FM, Cichello LR, Bengtson NG, Pinheiro SL. Influence of examiner's clinical experience in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. Pediatr Dent 2005 May-Jun;27(3):238-43.	-Etude in vitro (Evaluation de l'influence de l'expérience clinique dans le diagnostic visuel et avec DIAGNodent des lésions carieuses des molaires temporaires)	Lecture complète
Bittar DG, Gimenez T, Morais CC, De Benedetto MS, Braga MM, Mendes FM. Influence of moisture and plaque on the performance of a laser fluorescence device in detecting caries lesions in primary teeth. Lasers Med Sci 2011 Nov 25.	-Evaluation de l'influence de la plaque et de la salive dans le diagnostic avec DIAGNodent des lésions carieuses des molaires temporaires MAIS pas de comparaison avec méthodes diagnostiques conventionnelles	Lecture complète
Bohari MR, Chunawalla YK, Ahmed BM. Clinical evaluation of caries removal in primary teeth using conventional, chemomechanical and laser technique: an in vivo study. J Contemp Dent Pract 2012 Jan 1;13(1):40-7.	-Etude clinique évaluant la performance de différentes techniques d'excavation des lésions carieuses des dents temporaires (DIAGNodent utilisé pour mesurer critère de jugement)	Titre

Braga M, Nicolau J, Rodrigues CR, Imparato JC, Mendes FM. Laser fluorescence device does not perform well in detection of early caries lesions in primary teeth: an in vitro study. Oral Health Prev Dent 2008;6(2):165-9.	Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions occlusales des dents temporaires)	Lecture complète
Braga MM, Chiarotti AP, Imparato JC, Mendes FM. Validity and reliability of methods for the detection of secondary caries around amalgam restorations in primary teeth. Braz Oral Res 2010 Jan-Mar;24(1):102-7.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses secondaires sur des dents restaurées à l'amalgame ou avec non)	Résumé
Braga MM, de Benedetto MS, Imparato JC, Mendes FM. New methodology to assess activity status of occlusal caries in primary teeth using laser fluorescence device. J Biomed Opt. 2010 Jul-Aug;15(4):047-005.	-Incidence du temps de séchage dans l'évaluation avec DIAGNOdent de l'activité des lésions carieuses occlusales des dents temporaires	Lecture complète
Braga MM, Mendes FM, Imparato JC, Rodrigues CR. Effect of cut-off points on performance of laser fluorescence for detecting occlusal caries. J Clin Pediatr Dent. 2007 Fall;32(1):33-6.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses des dents temporaires et permanentes en fonction des seuils utilisés)	Résumé
Braga MM, Mendes FM, Martins CR, Imparato JC. Effect of the calibration method of a laser fluorescence device for detecting occlusal caries in primary molars. Pediatr Dent 2006 Sep-Oct;28(5):451-4.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires et permanentes en fonction de la calibration)	Résumé
Braga MM, Morais CC, Nakama RC, Leamari VM, Siqueira WL, Mendes FM. In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009 Oct;108(4):e35-41.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions proximales des dents temporaires)	Titre

<p>Cabral RM, Mendes FM, Nicolau J, Zezell DM. The influence of PVC seal wrap and probe tips autoclaving on the in vitro performance of laser fluorescence device in occlusal caries in primary teeth. J Clin Pediatr Dent 2006 Summer;30(4):306-9.</p>	<p>- Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des DT en fonction du nombre de passages à l'autoclave des tips et de l'utilisation du plastique de protection à usage unique)</p>	<p>Titre</p>
<p>Celiberti P, Francescut P, Lussi A. Performance of four dentine excavation methods in deciduous teeth. Caries Res 2006;40(2):117-23.</p>	<p>-Etude clinique évaluant la performance de différentes techniques d'excavation des lésions carieuses des DT (DIAGNOdent utilisé pour mesurer critère de jugement)</p>	<p>Résumé</p>
<p>Celiberti P, Leamari VM, Imparato JC, Braga MM, Mendes FM. In vitro ability of a laser fluorescence device in quantifying approximal caries lesions in primary molars. J Dent 2010 Aug;38(8):666-70.</p>	<p>-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions proximales des dents temporaires)</p>	<p>Titre</p>
<p>Chawla N, Messer LB, Adams GG, Manton DJ. An in vitro comparison of detection methods for approximal carious lesions in primary molars. Caries Res 2012;46(2):161-9.</p>	<p>-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions proximales des dents temporaires)</p>	<p>Résumé</p>
<p>Chen J, Qi M., Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. A study of a laser fluorescence device for assessing caries removal in primary teeth in vitro 2011 Oct;29(5):457-60.</p>	<p>-Etude en chinois -Etude in vitro (Intérêt du DIAGNOdent dans l'évaluation de l'élimination des tissus déminéralisés des DT)</p>	<p>Résumé</p>
<p>Corrêa FN, Rocha RO, Soares FZ, Rodrigues-Filho LE, Rodrigues CR. Fluorescence of primary dentine after chemomechanical and conventional rotary excavation. Eur Arch Paediatr Dent. 2008 Sep;9(3):126-9.</p>	<p>-Etude in vitro comparant la fluorescence des tissus dentaires après élimination des tissus déminéralisés des DT avec 2 techniques différentes</p>	<p>Résumé</p>
<p>De Benedetto MS, Morais CC, Novaes TF, de Almeida Rodrigues J, Braga MM, Mendes FM. Comparing the reliability of a new fluorescence camera with conventional laser fluorescence devices in detecting caries lesions in occlusal and smooth surfaces of primary teeth. Lasers Med Sci 2011 Mar;26(2):157-62.</p>	<p>-Etude in vitro (Evaluation de la reproductibilité du DIAGNOdent et de la camera VISTAPROOF dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales et des faces lisses des DT)</p>	<p>Lecture complète</p>

de Sant'Anna GR, dos Santos EA, Soares LE, do Espírito Santo AM, Martin AA, Duarte DA, Pacheco-Soares C, Brugnera A Jr. Dental enamel irradiated with infrared diode laser and photo-absorbing cream: part 2--EDX study. Photomed Laser Surg 2009 Oct;27(5):771-82.	-Etude in vitro (Evaluation des effets induits par un laser sur l'émail des DT)	Résumé
Fontana M, Buller TL, Dunipace AJ, Stookey GK, Gregory RL. An In vitro microbial-caries model used to study the efficacy of antibodies to Streptococcus mutans surface proteins in preventing dental caries. Clin Diagn Lab Immunol 2000 Jan;7(1):49-54.	-Etude in vitro (Evaluation du rôle des bactéries dans la lésion carieuse dentaire. Fluorescence utilisée comme critère d'évaluation)	Titre
Francescut P, Lussi A. Correlation between fissure discoloration, Diagnodent measurements, and caries depth: an in vitro study. Pediatr Dent 2003 Nov-Dec;25(6):559-64.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses des dents temporaires et permanentes)	Titre
Gordan VV, Riley JL 3rd, Carvalho RM, Snyder J, Sanderson JL, Anderson M, Gilbert GH; DPBRN Collaborative Group. Methods used by Dental Practice-based Research Network (DPBRN) dentists to diagnose dental caries. Oper Dent 2011 Jan-Feb;36(1):2-11.	-Etude des pratiques relatives aux méthodes diagnostiques des lésions carieuses	Résumé
Gurbuz T, Yilmaz Y, Sengul F. Performance of laser fluorescence for residual caries detection in primary teeth. Eur J Dent 2008 Jul;2(3):176-84.	-Etude in vitro (Intérêt du DIAGNOdent pour évaluer la dentine déminéralisée résiduelle après élimination avec 3 méthodes)	Résumé
Haak R, Wicht MJ. Caries detection and quantification with DIAGNOdent: prospects for occlusal and root caries? Int J Comput Dent 2004 Oct;7(4):347-58.	-Evaluation des performances diagnostiques du DIAGNOdent (sévérité et activité) dans le cas des lésions radiculaires (dents permanentes)	Résumé
Hosoya Y, Taguchi T, Arita S, Tay FR. Clinical evaluation of polypropylene glycol-based caries detecting dyes for primary and permanent carious dentin. J Dent 2008 Dec;36(12):1041-7.	-Evaluation des performances de différents colorants pour détecter lésions dentinaires en référence au DIAGNOdent (gold standard)	Résumé

Hosoya Y, Taguchi T, Tay FR. Evaluation of a new caries detecting dye for primary and permanent carious dentin. J Dent 2007 Feb;35(2):137-43.	-Evaluation des performances de différents colorants pour détecter lésions dentinaires en référence au DIAGNOdent (gold standard)	Résumé
Krause F, Braun A, Lotz G, Kneist S, Jepsen S, Eberhard J. Evaluation of selective caries removal in deciduous teeth by a fluorescence feedback-controlled Er:YAG laser in vivo. Clin Oral Investig. 2008 Sep;12(3):209-15.	-Evaluation clinique des performances du laser Er:YAG dans l'élimination des tissus déminéralisés (DIAGNOdent utilisé comme critère d'évaluation)	Titre
Li X, Fan X, Jia SH, Hu DY. Clinical study of use of laser fluorescence for detecting occlusal caries in deciduous teeth. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2006 Feb;24(1):36-8. Chinese.	-Article rédigé en chinois. -Détermination des valeurs DIAGNOdent obtenues en fonction de la sévérité des lésions carieuses des dents temporaires (Scores Ekstrand).	Résumé
Liu YH, Ge LH, Zhang ZY, Chi XQ, Hou FC, Chen HZ. An experimental study on the penetration abilities of resin infiltration into proximal caries lesions in primary molars. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2012 Nov;47(11):684-8. Chinese.	-Etude en chinois -Etude in vitro (observation dentine molaires temporaires en microscopie confocale)	Titre
Love RM, Chandler NP. A scanning electron and confocal laser microscope investigation of tetracycline-affected human dentine. Int Endod J. 1996 Nov;29(6):376-81.	-Etude in vitro (observation au SEM et en microscopie confocale de la dentine de la 3 <sup>ème</sup> molaire chez un adulte ayant de la tétracycline pendant sa formation)	Résumé
Lussi A, Francescut P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries in deciduous teeth. Caries Res 2003 Jan-Feb;37(1):2-7.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires)	Résumé
Matos R, Novaes TF, Reyes A, De Benedetto MS, Mendes FM, Braga MM. Influence of cross-infection control methods on performance of pen-type laser fluorescence in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. Lasers Med Sci. 2013 Jan;28(1):185-92.	-Etude in vitro sur dents temporaires (Evaluation de l'influence des passages à l'autoclave des tips sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent)	résumé

Meller C, Heyduck C, Tranaeus S, Splieth C. A new in vivo method for measuring caries activity using quantitative light-induced fluorescence. Caries Res. 2006;40(2):90-6.	-Etude évaluant l'intérêt du QLF dans l'évaluation de l'activité des lésions carieuses des DT	Résumé
Mendes FM, de Oliveira E, de Faria DL, Nicolau J. Ability of laser fluorescence device associated with fluorescent dyes in detecting and quantifying early smooth surface caries lesions. J Biomed Opt. 2006 Mar-Apr;11(2):024-007.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses artificielles sur des canines temporaires)	Résumé
Mendes FM, Ganzerla E, Nunes AF, Puig AV, Imparato JC. Use of high-powered magnification to detect occlusal caries in primary teeth. Am J Dent. 2006 Feb;19(1):19-22.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires)	Résumé
Mendes FM, Hissadomi M, Imparato JC. Effects of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. Caries Res. 2004 Mar-Apr;38(2):104-8.	-Etude in vitro sur dents temporaires (Evaluation de l'influence de la plaque et du temps de séchage sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent)	Titre
Mendes FM, Nicolau J, Duarte DA. Evaluation of the effectiveness of laser fluorescence in monitoring in vitro remineralization of incipient caries lesions in primary teeth. Caries Res. 2003 Nov-Dec;37(6):442-4.	-Etude in vitro (Evaluation de l'efficacité du DIAGNOdent pour monitorer la reminéralisation des lésions carieuses sur dents temporaires)	Titre
Mendes FM, Nicolau J. Utilization of laser fluorescence to monitor caries lesions development in primary teeth. J Dent Child (Chic). 2004 May-Aug;71(2):139-42.	-Etude in vitro (Evaluation de l'efficacité du DIAGNOdent pour monitorer la reminéralisation des lésions carieuses sur incisives temporaires)	Résumé
Mendes FM, Pinheiro SL, Bengtson AL. Effect of alteration in organic material of the occlusal caries on DIAGNOdent readings. Braz Oral Res. 2004 Apr-Jun;18(2):141-4.	-Etude in vitro (Evaluation de l'influence de la solution de conservation des dents temporaires extraites sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent)	Résumé

Mendes FM, Siqueira WL, Mazzitelli JF, Pinheiro SL, Bengtson AL. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. J Dent. 2005 Jan;33(1):79-84.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses proximales des dents temporaires)	Résumé
Neuhaus KW, Rodrigues JA, Hug I, Stich H, Lussi A. Performance of laser fluorescence devices, visual and radiographic examination for the detection of occlusal caries in primary molars. Clin Oral Investig. 2011 Oct;15(5):635-41.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires)	Résumé
Novaes TF, Matos R, Gimenez T, Braga MM, DE Benedetto MS, Mendes FM. Performance of fluorescence-based and conventional methods of occlusal caries detection in primary molars - an in vitro study. Int J Paediatr Dent. 2012 Nov;22(6):459-66.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires)	Résumé
Novaes TF, Matos R, Celiberti P, Braga MM, Mendes FM. The influence of interdental spacing on the detection of proximal caries lesions in primary teeth. Braz Oral Res. 2012 Jul-Aug;26(4):293-9.	-Etude évaluant l'espace obtenu avec des élastiques orthodontiques et son incidence sur les performances des méthodes diagnostiques (DIAGNOdent considéré)	Lecture complète
Novaes TF, Matos R, Raggio DP, Braga MM, Mendes FM. Children's discomfort in assessments using different methods for approximal caries detection. Braz Oral Res. 2012 Apr;26(2):93-9.	-Evaluation clinique de l'inconfort des différentes méthodes diagnostiques des lésions carieuses proximales des DT	Résumé
Pourhashemi SJ, Jafari A, Motahhari P, Panjnoosh M, Kharrazi Fard MJ, Sanati I, Sahadfar M, Pariab M. An in-vitro comparison of visual inspection, bite-wing radiography, and laser fluorescence methods for the diagnosis of occlusal caries. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2009 Apr-Jun;27(2):90-3.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses des dents permanentes).	Titre
Reyes A, Ferreira GE, Santos J, Mendes FM, Imparato JC, Braga MM. Can the individual calibration be modified when laser fluorescence method is used for caries detection? Int J Paediatr Dent. 2012 Apr 18. doi: 10.1111/j.1365-263X.2012.01236.x.	-Influence de différents modes de calibration individuelle sur les performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses des dents permanentes.	Résumé



Ricketts D. The eyes have it. How good is DIAGNOdent at detecting caries? Evid Based Dent. 2005;6(3):64-5.	-Analyse d'une revue systématique de la littérature sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent (Bader et Shugars, 2004)	Lecture complète
Rocha-Cabral RM, Mendes FM, Miura F, Ribeiro Ada C, Braga MM, Zzell DM. Autoclaving and battery capacity influence on laser fluorescence measurements. Acta Odontol Scand. 2008 Apr;66(2):122-7.	-Evaluation de l'influence de la charge de batterie et des passages à l'autoclave sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent	Titre
Rodrigues JA, de Vita TM, Cordeiro Rde C. In vitro evaluation of the influence of air abrasion on detection of occlusal caries lesions in primary teeth. Pediatr Dent. 2008 Jan-Feb;30(1):15-8.	-Etude in vitro (Evaluation de l'influence de l'air abrasion sur les performances diagnostiques du DIAGNOdent dans le cas des lésions occlusales des dents temporaires)	Résumé
Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrilberg EB, Cordeiro RC. In vitro comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. Lasers Med Sci. 2009 Jul;24(4):501-6.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires et permanentes).	Titre
Song LY, Wang J. The effect of different etching time on enamel lesions of deciduous teeth. Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2010 Apr;19(2):183-6.	-Etude en chinois -Etude in vitro (Observation au microscope confocal de l'effet de différents temps d'application d'acide phosphorique sur émail DT)	Résumé
Souza JF, Boldieri T, Diniz MB, Rodrigues JA, Lussi A, Cordeiro RC. Traditional and novel methods for occlusal caries detection: performance on primary teeth. Lasers Med Sci. 2013 Jan;28(1):287-95.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses occlusales des dents temporaires).	Résumé
Soxman JA. Improving caries diagnosis and early intervention in the primary and young permanent dentition. Gen Dent. 2010 May-Jun;58(3):188-93.	-Revue narrative relative à l'intérêt du DIAGNOdent dans le diagnostic précoce des lésions carieuses des dents temporaires et permanentes.	Résumé

Stookey GK, González-Cabezas C. Emerging methods of caries diagnosis. J Dent Educ. 2001 Oct;65(10):1001-6.	-Revue systématique de la littérature ayant pour objectif d'évaluer les nouvelles méthodes diagnostiques en référence à celles qui sont traditionnelles (DT et DP).	Résumé
Szmidt M. The content of chosen elements in superficial layer of enamel in milk teeth decay. Ann Acad Med Stetin. 2008;54(2):93-100.	-Etude en polonais -Etude comparant les mesures de DIAGNOdent à différents seuils diagnostiques avec examen visuel.	Résumé
Virajsilp V, Thearmontree A, Aryatawong S, Paiboonwarachat D. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. Pediatr Dent. 2005 Nov-Dec;27(6):493-9.	-Etude in vitro (Evaluation des performances du DIAGNOdent dans le diagnostic des lésions carieuses proximales des dents temporaires).	Résumé
Williams D, Lewis M, Franzen T, Lissett V, Adams C, Whittaker D, Tysoe C, Butler R. Sex determination by PCR analysis of DNA extracted from incinerated, deciduous teeth. Sci Justice. 2004 Apr-Jun;44(2):89-94.	-Etude in vitro (Détermination du sexe à partir des dents temporaires brûlées exposées, entre autres, à la fluorescence laser)	Résumé
Zaidi I., Somani R., Jaidka S. in vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and intraoral. Indian Journal of Dental Science 2010;2(3):15-20.	-Etude in vivo (évaluation des performances du DIAGNOdent comparés aux méthodes traditionnelles) résultat DT et DP non séparé.	Lecture complète
Ziskind D, Mass E, Watson TF. Effect of different restorative materials on caries: a retrospective in vivo study. Quintessence Int. 2007 May;38(5):429-34.	-Evaluation de l'effet de différents matériaux de restaurations des dents temporaires en utilisant de la microscopie confocale)	Titre

Ainsi, neuf études, publiées entre 2003 et 2012 toutes rédigées en anglais, ont été incluses <sup>(13, 15, 21, 24, 26, 29, 32, 35, 37)</sup>.

### III.3.2 Analyse des articles inclus

Les neuf études incluses peuvent être regroupées en deux catégories en fonction des faces observées avec les méthodes diagnostiques:

-Six études <sup>(15, 21, 24, 26, 29, 37)</sup> pour les lésions occlusales (tableaux XVIII, XIX, XXa, b, XXI)

-Quatre pour le diagnostic des lésions proximales <sup>(13, 29, 32, 35)</sup> (tableaux XXIIa, b, XXIII), l'une <sup>(29)</sup> considérant à la fois les lésions occlusales et proximales.

Dans le cas des études diagnostiques qui s'intéressaient aux lésions occlusales, deux <sup>(21, 37)</sup> avaient un gold standard histologique (Tableau VI) et quatre un gold standard clinique <sup>(15, 24, 26, 29)</sup>. Les quatre études diagnostiques évaluant les méthodes diagnostiques des lésions proximales avaient un gold standard clinique <sup>(13, 29, 32, 35)</sup>.

#### III.3.2.1 Gold standards

##### III.3.2.1.1 Histologique

Après la réalisation des mesures cliniques, les dents étaient extraites pour raison orthodontique ou parce qu'elles étaient proches de leur exfoliation. Elles étaient ensuite immergées dans une solution de méthyl méthacrylate <sup>(37)</sup> ou d'hypochlorite de sodium durant vingt minutes, puis rincées durant vingt minutes avant d'être immergées dans une solution de formol <sup>(21)</sup>.

L'évaluation des lésions carieuses sur les coupes histologiques se référait à la classification d'Ekstrand et al <sup>(18, 19)</sup> (Tableau V) utilisée dans deux études <sup>(21, 37)</sup>.

**Tableau V** : Classification d'Ekstrand pour décrire les lésions carieuses sur les coupes histologiques

Score	Critères
0	Sain
1	Déminéralisation de la moitié externe de l'émail
2	Déminéralisation de la moitié interne de l'émail ou du tiers externe de la dentine
3	Déminéralisation du tiers moyen de la dentine
4	Déminéralisation du tiers interne de la dentine

### III.3.2.1.2 Clinique

Dans les quatre études réservées aux lésions occlusales<sup>(15, 24, 26, 29)</sup> et deux des études ciblées sur les lésions proximales<sup>(13, 29)</sup>, après mesure avec le DIAGNOdent, le seul diagnostic des lésions cavitaires et/ou dentinaires a été confirmé ou infirmé par deux examinateurs à l'occasion de l'élimination des tissus déminéralisés au cours de la préparation cavitaire.

Dans deux des études ciblées sur les lésions proximales<sup>(32, 35)</sup>, après mesure avec le DIAGNOdent, les dents ont été séparées à l'aide d'élastiques orthodontiques mis en place durant une semaine. Ainsi un espace de 0,5 à 1mm était obtenu entre les différentes surfaces proximales permettant aux deux examinateurs de réaliser un examen visuel direct.

### III.3.2.2 Critères de sélection des dents ou sujets

**Les sujets** – Outre le consentement éclairé de règle dans toutes les études cliniques, une étude<sup>(24)</sup> a précisé un critère d'inclusion des sujets défini par la présence d'une lésion suspecte (non cavitaire) sur au moins une molaire temporaire. Dans le cas des études diagnostiques proximales, une seule précisait la nécessité d'avoir au moins une molaire temporaire au contact d'une autre dent<sup>(35)</sup>.

**Les dents** – Dans le cas des études diagnostiques occlusales se référant à un gold standard histologique (Tableau V), les molaires temporaires étaient logiquement incluses si une indication d'extraction était posée ou si leur exfoliation était imminente<sup>(21, 37)</sup>.

Les critères d'exclusion des dents sont indiqués dans le tableau VI.

La plupart des études s'intéressaient aux lésions non évidentes en proposant uniquement l'inclusion de dents avec lésion suspecte<sup>(15, 24, 26, 29)</sup> ou l'exclusion des dents avec des lésions cavitaires<sup>(15, 21, 26, 29, 35, 32)</sup>. Deux critères de sélection méritent réflexion, les sillons colorés avec des pigments<sup>(37)</sup> et les lésions cavitaires<sup>(13, 21, 29, 32, 35)</sup>, car ils peuvent influencer les performances des méthodes diagnostiques dans le cas des lésions initiales ou dans les cas les plus sévères. En revanche, il est raisonnable d'exclure les dents affectées par une lésion proximales, lorsque les méthodes diagnostiques occlusales sont évaluées<sup>(24, 26)</sup>, ou occlusales<sup>(32)</sup> pour les méthodes proximales.

Chen et al. étaient les seuls à n'indiquer aucun critère de sélection<sup>(13)</sup>.

**Tableau VI : Critères de sélection des dents**

	Lésion occlusales						Proximales			
	36	19	23	25	15	28	28	34	31	13
Dents avec lésions suspectes										
Restauration										
Scellements de sillons										
Hypoplasie										
Lésion cavitaire										
Lésion proximale										
Lésion occlusale										
Sillons colorés avec des pigments										
Absence dent adjacente										
Traitement orthodontique										

**Nombre de sujets et ou dents évaluées avec les différentes méthodes diagnostiques** – Au total 114 et 1009 dents ont été respectivement incluses pour la 1<sup>ère</sup> (Tableau XVIII) et 2<sup>ème</sup> catégorie (Tableaux XXa, b) d'études. Ainsi 1123 dents ont été observées en occlusale. Les échantillons variaient de 29 à 68 enfants, soit un total de 294 enfants âgés de 3 à 13 ans, pour les catégories 1 et 2<sup>(15, 21, 24, 26, 29, 37)</sup>. Au regard des protocoles et des résultats, les études de Matos et al<sup>(26)</sup> et Mendes et al<sup>(29)</sup> semblent porter sur la même population. Dès lors le nombre de dents serait de 716 observées sur 226 enfants

Dans le cas des lésions proximales<sup>(13, 29, 32, 35)</sup>, 2682 surfaces proximales ont été incluses (Tableaux XXIIa, b) sur un total de 348 enfants âgés de 4 à 12 ans.

### III.3.2.3 Conditions d'examen des dents

Tous les examens semblent avoir été réalisés dans un cabinet dentaire. En revanche, le **nettoyage des surfaces observées** n'a pas toujours été le même. Dans les meilleurs des cas, les dents ont été nettoyées avec une brosse garnie de pâte prophylactique sur contre angle<sup>(13, 15, 24, 26, 29, 32, 35)</sup> complétée<sup>(13, 32, 35)</sup> ou non<sup>(15, 24, 26, 29)</sup> par l'utilisation de fil dentaire sur les faces proximales. Dans la première catégorie d'études (Tableau XVIII), l'examen semble avoir été réalisé sans nettoyage<sup>(37)</sup> ou après un nettoyage avec une brosse à dents<sup>(21)</sup>. Ceci pose problème sur l'évaluation des performances diagnostiques du DIAGNOdent qui réagit aux métabolites présents dans la plaque, d'où la recommandation du fabricant<sup>(23)</sup> d'utiliser un aéropolisseur avant toute mesure. Or ceci n'a été pratiqué dans aucune étude. Or une étude<sup>(6)</sup> a mentionné que l'absence d'élimination de la plaque diminuait la spécificité du DIAGNOdent.

Le temps de séchage a été le plus souvent fixé à 5 secondes alors que Bittar et al <sup>(6)</sup> ont démontré que le temps de séchage n'avait aucune incidence sur les performances de DIAGNOdent.

#### III.3.2.3.1 DIAGNOdent

Concernant **l'isolation et le séchage** des dents mesurées avec DIAGNOdent, elles étaient isolées de la salive à l'aide de rouleaux de coton, puis séchées <sup>(13, 21, 24, 26, 29, 32, 37)</sup> classiquement 5 secondes <sup>(13, 21, 24, 26, 29, 32, 35, 37)</sup>. Le séchage des dents n'a pas été mentionné dans une étude <sup>(15)</sup>. La qualité du séchage ne semble cependant pas essentielle <sup>(6)</sup>.

**La sonde utilisée** variait en fonction des études. Les études s'intéressant au diagnostic des lésions occlusales utilisaient la sonde A occlusale <sup>(15, 21, 24, 26, 29, 37)</sup>. Concernant le diagnostic des lésions proximales, la sonde B a été utilisée dans trois études <sup>(29, 32, 35)</sup> et une étude <sup>(13)</sup> n'a pas précisé le type de sonde utilisée.

**La calibration** à l'aide d'un disque de céramique standard fourni par le fabricant a été effectuée dans toutes les études <sup>(13, 15, 21, 24, 26, 29, 32, 35, 37)</sup>. La fluorescence des dents mesurée sur une surface saine a été considérée dans huit études <sup>(13, 15, 21, 26, 29, 32, 35, 37)</sup>. Ainsi, une seule étude <sup>(24)</sup> ne l'a pas réalisée. Dans les neuf études <sup>(13, 15, 21, 24, 26, 29, 32, 35, 37)</sup> chaque site était mesuré trois fois par chacun des examinateurs ; et la valeur moyenne était retenue

**L'échelle de scores** variait en fonction des études (Fig 7)

**Figure 7 :** Valeurs seuils de DIAGNOdent utilisées en fonction des études pour le diagnostic des lésions carieuses occlusales et proximales des dents temporaires

Score	Lésions occlusales						Lésions proximales			
	Rocha et al. 2003 (36)	Goel et al. 2009 (19)	Kavvadia et al. 2008 (23)	Matos et al. 2011 (25)	Mendes et al. 2012 (28)	Costa et al. 2007 (15)	Novaes et al. 2009 (31)	Novaes et al. 2010 (34)	Chen et al. 2012 (13)	Mendes et al. 2012 (28)
0	Sain	Sain	Sain	Sain	np	Sain	Sain	Sain	Sain	np
1										
2										
3										
4										
5										
6	Lésion superficielle de l'émail	Lésion de l'émail	Lésion amélaire	Lésion non cavitaire	np	Sain	Lésion amélaire non cavitaire	Lésion amélaire non cavitaire	Lésion amélaire non cavitaire	np
7										
8										
9										
10										
11										
12	Lésion profonde de l'émail	Lésion de l'émail	Lésion amélaire	Lésion non cavitaire	np	Sain	Lésion amélaire non cavitaire	Lésion amélaire non cavitaire	Lésion amélaire non cavitaire	np
13										
14										
15										
16										
17	Lésion dentinaire	Lésion initial dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion amélaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire
18										
19										
20										
21										
22	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire
23										
24										
25										
26										
27	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire
28										
29										
30										
31										
32	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire
33										
34										
35										
36										
37	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion dentinaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire	Lésion cavitaire
38										
39										
40-99										

### III.3.2.3.2 Examen visuel

Après nettoyage des dents, la sévérité des lésions était évaluée en référence aux classifications :

- de Nyttun (Tableau VII) dans une étude <sup>(24)</sup>,
- de Lussi et al. 1993 (Tableau VIII) dans une étude <sup>(15)</sup>
- de Moller 1966 (Tableau IX) dans une étude <sup>(21)</sup>
- d'Ekstrand et al 1997 (Tableau X) dans une étude <sup>(37)</sup>
- d'Ekstrand et al 1998 (Tableau XI) dans une étude <sup>(13)</sup>
- d' ICDAS II (Tableau XII) dans quatre études <sup>(26, 29, 32, 35)</sup>

**Tableau VII :** Classification à trois scores de Nyttun

Score	Critères
0	Email sain
1	Lésion carieuse amélaire
2	Lésion carieuse dentinaire

**Tableau VIII :** Classification à trois scores de Lussi (1993)

Score	Critères
0	Email sain
1	Lésion carieuse amélaire
2	Lésion carieuse dentinaire

**Tableau IX :** Classification à cinq scores de Moller (1966)

Score	Critères
0	Sain
1	Lésion carieuse intéressant la moitié externe de l'émail
2	Lésion carieuse intéressant la moitié interne de l'émail
3	Lésion carieuse initiale de la dentine
4	Lésion carieuse avancée de la dentine

**Tableau X :** Classification à cinq scores d'Ekstrand et al. (1997)

Score	Critères
0	Absence ou léger changement de translucidité de l'émail après séchage
1	Opacité ou décoloration de l'émail visible sur l'émail humide mais distinctement visible après séchage
2	Opacité ou décoloration de l'émail distinctement visible en l'absence de séchage
3	Perte d'intégrité localisée à la surface de l'émail ou décoloration grise de la dentine sous-jacente
4	Cavitation de l'émail exposant la dentine



**Tableau XI** : Classification à sept scores d'Ekstrand et al. (1998)

Score	Critères
G0	Absence ou léger changement de translucidité de l'émail après séchage
G1	Opacité de l'émail facilement visible qu'après séchage
G1a	Tâche de l'émail facilement visible qu'après séchage
G2	Opacité de l'émail visible distinctement avant séchage
G2a	Tâche de l'émail visible distinctement avant séchage
G3	Atteinte localisée de l'émail ou coloration grise de la dentine sous-jacente ou les deux
G4	Cavitation de l'émail exposant la dentine

**Tableau XII** : Classification à sept scores d'ICDAS II

Scores	Critères
0	Face saine apparence normale
1	Lésion carieuse de l'émail : zone colorée en brun ou en noir mise en évidence uniquement après séchage de la dent
2	Lésion carieuse de l'émail : zone coloré en brun ou en noir mis en évidence avant séchage de la dent
3	Lésion carieuse de l'émail : il y a perte de l'intégrité de la surface
4	Lésion carieuse de la dentine : atteinte de la dentine sans perte de l'intégrité de la surface (de l'émail)
5	Lésion carieuse de la dentine : dentine visible (cavité de taille limité)
6	Lésion carieuse dentinaire : macro-cavité avec possibilité d'atteinte pulpaire

### III.3.2.3.3 Examen radiographique

Les examens ont été systématiquement réalisés avec des radiographies rétro coronaires ou *Bite Wing*. La sévérité des lésions était évaluée en référence aux classifications :

- de Nyttun (Tableau XIII) dans une étude <sup>(24)</sup>
- de Lussi 1993 (Tableau XIV) dans une étude <sup>(15)</sup>
- de Rodrigues (Tableau XV) dans une étude <sup>(26)</sup>
- d'Ekstrand et al. 1998 (Tableau XVI) dans cinq études <sup>(21, 29, 32, 35, 37)</sup>
- de Wenzel (Tableau XVII) dans une étude <sup>(13)</sup>

**Tableau XIII** : Classification à trois scores de Nyttun

Score	Critères
0	Pas de radio-opacité
1	Radio-opacité de l'émail
2	Radio-opacité de la dentine

**Tableau XIV** : Classification à trois scores de Lussi (1993)

Score	Critères
0	Pas de radio-opacité
1	Radio-opacité de l'émail
2	Radio-opacité de la dentine

**Tableau XV** : Classification à quatre scores de Rodriguez

Score	Critères
0	Pas de radio-opacité
1	Radio-opacité de l'émail
2	Radio-opacité de la dentine externe
3	Radio-opacité de la dentine interne

**Tableau XVI** : Classification à cinq scores d'Ekstrand et al. (1998)

Score	Critères
0	Pas de radio-opacité
1	Radio-opacité dans l'émail
2	Radio-opacité atteignant la jonction émail-dentine et limitée au tiers externe de la dentine
3	Radio-opacité atteignant le tiers moyen de la dentine
4	Radio-opacité intéressant le tiers profond de la dentine

**Tableau XVII** : Classification à cinq scores de Wenzel et al.

Score	Critères
R0	Pas de radio-opacité
R1	Radio-opacité de la moitié externe de l'émail
R2	Radio-opacité de la moitié interne de l'émail
R3	Radio-opacité de la moitié externe de la dentine
R4	Radio-opacité de la moitié interne de la dentine

**Tableau XVIII :** Méthodologie des études diagnostiques mixtes, in vivo/in vitro, dans le cas particulier des lésions occlusales

Références	Objectifs	Nombre examinateurs	Nombre sujets	Nombre dents (sites)	Critères de sélection des dents	Gold standard	Conditions d'examen		Matériel diagnostique
							Installation	Nettoyage /séchage	
Rocha et al. 2003 <sup>(37)</sup>	Déterminer les performances du DD dans le diagnostic des lésions occlusales par rapport aux examens visuel et radiographique	2 examinateurs entraînés	29 (10 à 11 ans)	30 m1 et m2 (50 sites)	<b>CI</b> : -Molaires à extraire car proches de l'exfoliation ou pour raison ortho <b>CE</b> : -Restauration occlusale -Scellement de sillons -Sillons colorés avec pigments	Histologique (Ekstrand 97): -21 sains -16 avec lésion dans ½ ext émail -6 avec lésion ds 1/3 ext dentine -5 avec lésion ds 1/3 moyen dentine -2 avec lésion ds 1/3 int dentine	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-A priori examen sans nettoyage -rouleaux de coton et seringue à air	-DD (calibration av chaque utilisation et mesure fluorescence individuelle: 3 mesures/site) -BW -Miroir
Goel et al. 2009 <sup>(21)</sup>	-Déterminer les performances du DD dans le diagnostic des lésions occlusales par rapport aux examens visuel (et tactile) et radiographique -Déterminer les seuils diagnostiques du DD pour lésions amélaire et dentinaires	Np	52 (8 à 12 ans)	84 m1 et m2	<b>CI</b> : -Molaires à extraire car proches de l'exfoliation ou pour raison ortho -Molaires saines ou avec lésion débutante <b>CE</b> : -Restauration occlusale -Scellement de sillons -Lésion cavitaire franche -Hypoplasie	Histologique (Ekstrand 98) 83 sectionnées: -2 saines -2 avec lésion dans ½ ext émail -43 avec lésion sur toute épaisseur émail -19 avec lésions limitées dans ½ ext dentine -17 lésions dentinaires étendues	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brosse à dents, dentifrice non fluoré -Détartrage si nécessaire -Séchage 5s	-DD (calibration av chaque utilisation et mesure fluorescence individuelle: 3 mesures/dent) -BW -Miroir -Sonde Hu Friedy ESX-9

Np (non précisé), CI (critères inclusion), CE (critères exclusion), DD (DIAGNOdent), BW (*Bite Wing : rétro coronaire*)

**Tableau XIX :** Résultats des études diagnostiques mixtes, in vivo/in vitro, dans le cas particulier des lésions occlusales

Références	Type de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)							Examen visuel (critère d'évaluation)							Examen radiographique (critère d'évaluation)						
			Scores DD	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P
							Intra	Inter						Intra	Inter						Intra	Inter	
Rocha et al. 2003 <sup>(37)</sup>	Toutes lésions	1	6-99	0,60	0,90	np	0,61	0,61	0,73	Ekstrand ≥1	0,82	0,85	np	0,42	0,46	0,84	Ekstrand ≥1	0,62	0,73	np	0,46	0,53	0,67
		2					0,72							0,41									
	Dentine	1	21-99	0,73	0,95	np	0,61	0,90	Ekstrand 4	0,61	1,00	np	0,42	0,90	Ekstrand 2, 3, 4	0,96	0,81	np	0,46	0,14	0,85		
		2					0,72						0,41										
Goel et al. 2009 <sup>(21)</sup>	Email	np	7-20	0,85	0,50	np	np	np	0,84	Moller 1, 2	0,48	1	np	np	np	0,49	Ekstrand 1	0,49	0,50	np	np	np	0,49
			5-24 (new)	0,81 (new)	1 (new)																		
	Dentine	np	21-99	0,81	0,70	np	np	np	0,75	Moller 3, 4	0,53	0,89	np	np	np	0,73	Ekstrand 2, 3, 4	0,31	0,83	np	np	np	0,60
			25-99 (new)	0,77 (new)	0,74 (new)																		

DD (DIAGNOdent) Sn (Sensibilité), Sp (Spécificité), Repro (Reproductibilité), P (Précision)

**Tableau XXa :** Méthodologie des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions occlusales (1<sup>ère</sup> partie)

Références	Objectifs	Nombre examinateurs	Nombre sujets	Nombre Dents (sites)	Critères de sélection des dents	Gold standard	Conditions d'examen		Matériel diagnostique
							Installation	Nettoyage /séchage	
Kavvadia et al. 2008 <sup>(24)</sup>	-Corréler les valeurs DD avec l'examen visuel, la radiographie et l'ouverture des puits et fissure -Déterminer les performances de DD en référence à l'ouverture des puits et fissure -Déterminer la reproductibilité DD	2 (distribution des enfants)	47 (3 à 13 ans)	50 m1 et 80 m2 (405 sites)	<b>CI sujets</b> : -Au moins une lésion occlusale non cavitaire sur DT <b>CE</b> : -Lésion proximale (Rx) -Restauration	Ouverture puits et fissures des 155 sites diagnostiqués cariés (émail ou dentine) par examen visuel ou Rx: -83 sites dans émail -72 sites dans dentine		-Brossette sur CA -Pâte prophylactique -Séchage bref	-Miroir -Sonde -BW numérique -DD (sonde occlusale A spécifiée) (valeur moyenne de 3 mesures/site)
Matos et al. 2011 <sup>(26)</sup>	-Evaluer les performances du DD et d'une caméra à fluorescence (Vista Proof) dans le DC des lésions occlusales des DT par comparaison à celles de l'examen visuel et la radiographie	2 entraînés	68 (4 à 12 ans)	407 m1 et m2	<b>CI</b> : -DT avec sites suspects <b>CE</b> : -Lésion cavitaire occlusale franche -Sévère lésion proximale ou des surfaces lisses -Hypoplasie occlusale -Restauration	-Pour lésions non cavitaires, le gold standard est l'examen visuel (accord des 2 examinateurs) (Sur 383 dents, 32 saines et 350 affectées) -Pour lésions dentinaires, niveau d'atteinte au moment restauration (sur 407 dents, 386 saines et 21 avec lésion dentinaire)	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brossette sur CA -Pâte prophylactique -Séchage 5 s	-Miroir -Sonde OMS -BW numérique -DD Pen (sonde occlusale) (calibration av chaque utilisation et mesure fluorescence individuelle: 2 mesures par site) -CF (Vista Proof)

CI (critères inclusion), CE (critères exclusion), DD (DIAGNOdent), BW (*Bite Wing : rétro coronaire*)

**Tableau XXb :** Méthodologie des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions occlusales (2<sup>ème</sup> partie)

Références	Objectifs	Nombre examinateurs	Nombre sujets	Nombre Dents (sites)	Critères de sélection des dents	Gold standard	Conditions d'examen		Matériel diagnostique
							Installation	Nettoyage /séchage	
Mendes et al. 2012 <sup>(29)</sup>	Evaluer l'efficacité du DD et/ou de la radiographie en complément de l'examen visuel dans la détection des lésions carieuses suspectes occlusales des molaires temporaires	2	68 (4 à 12 ans)	407 (407)	<b>CI</b> : -DT avec sites suspects (lésion non cavitaire ou cavité limitée à l'émail) <b>CE</b> : -Lésion cavitaire franche sur autres faces -Restauration	Observation atteinte dentinaire (couleur et dureté dentine) après curetage des lésions carieuses (ICDAS ≥ 3, atteinte dentinaire sur BW, DD > 34).  -386 sites sains ou avec lésion amélaire -21 avec lésion dentinaire	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brossette sur CA -Pate prophylactique -Séchage 5s	-Sonde à bout rond (ICDAS) -BW -DD Pen, sondes occlusale et proximale
Costa et al, 2007 <sup>(15)</sup>	Evaluer la précision de différentes méthodes diagnostiques des lésions occlusales (comparer leurs performances sur dents temporaires/permanentes)	2	30 (7 à 13 ans)	65 m	<b>CI</b> : -Molaires temporaires avec sites suspects (lésion non cavitaire) <b>CE</b> : -Lésions cavitaires -Dent restaurée -Dent scellée	Observation atteinte dentinaire (couleur et dureté dentine) après curetage des lésions dentinaires (accord des 2 examinateurs)	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Nettoyage prophylactique	-BW -DD Miroir

CI (critères inclusion), CE (critères exclusion), DD (DIAGNOdent), BW (*Bite Wing : rétro coronaire*)

**Tableau XXI :** Résultats des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions occlusales

Références	Types de lésions carieuses	Examineurs	DIAGNODent (critère d'évaluation)							Examen visuel (critère d'évaluation)							Examen radiographique (critère d'évaluation)						
			Scores DD	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P
							Intra	Inter						Intra	Inter						Intra	Inter	
Kavvadia et al. 2008 <sup>(24)</sup>	Email	np	10-29	0,43	0,88	np	0,99	0,99	np	Nytun 1	0,76	0,51	np	0,89	0,94	0,65	Nytun 1	0,20	0,78	np	np	np	0,47
	Dentine	np	30-99	0,78	0,63	np			0,69-0,70		Nytun 2	0,51	0,87			np		0,69-0,70	Nytun 2	0,42			0,98
Matos et al. 2011 <sup>(26)</sup>	Lésion non cavitaire	1	> 4	0,69	0,81	0,80	0,79 (K)	0,76 (K)	0,70	ICDAS II 1, 2	GS	GS	GS	0,80 (K)	0,70 (K)	Np	Rodrigues 1	0,09	1,00	0,54	1 (K)	0,87 (K)	0,16
		2		0,68	0,81	0,76	0,99 (ICC)	0,92 (ICC)	0,69		GS	GS	GS	0,90 (ICC)	0,90 (ICC)	Np		0,09	0,97	0,53	1 (ICC)	0,88 (ICC)	0,17
	Dentine	1	> 34	0,95	0,88	0,97	0,86 (K)	0,81 (K)	0,89	ICDAS II ≥ 3	0,86	0,98	0,97	1,00 (K)	1,00 (K)	0,98	Rodrigues 2, 3	0,76	0,97	0,86	1 (K)	0,89 (K)	0,96
		2		1,00	0,86	0,96			0,87		0,86	0,98	0,97			0,98		0,76	0,96	0,86			0,95
Mendes et al. 2012 <sup>(29)</sup>	Dentine	1	>34	0,95	0,88	np	np	np	0,89	ICDAS II >3	0,86	0,98	np	np	np	0,98	Ekstrand >2	0,76	0,97	np	np	np	0,96
		2		1,00	0,86	np	np	np	0,87		0,86	0,98	np	np	np	0,98		0,76	0,96	np	np	np	0,95
Costa et al. 2007 <sup>(15)</sup>	Email		21-30	np	np	np	0,76	0,76	0,89	Email (Lussi, 93)	np	np	np	0,67	0,72	0,84	Email (Lussi, 93)	np	np	np	0,85	0,87	0,76
	Dentine		≥ 31	np	np	np				Dentine (Lussi, 93)	np	np	np				Dentine (Lussi, 93)	np	np	np			

DD (DIAGNODent) Sn (Sensibilité), Sp (Spécificité), Repro (Reproductibilité), P (Précision), GS (Gold Standard)

**Tableau XXIIa** : Méthodologie des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions proximales (1<sup>ère</sup> partie)

Références	Objectifs	Nombre examinateurs	Nombre sujets	Nombre Dents (sites)	Critères de sélection des dents	Gold standard	Conditions d'examen		Matériel diagnostique
							Installation	Nettoyage /séchage	
Novaes et al. 2009 <sup>(32)</sup>	Comparer les performances des différentes méthodes diagnostiques des lésions carieuses proximales des molaires temporaires	-2 (entraînés mais pas calibrés pour 3 méthodes évaluées) -2 autres pour gold standard (consensus doit être obtenu)	50 (5 à 12 ans)	621 surfaces proximales	<b>CI</b> : Non <b>CE</b> : -Trt ortho -Restauration proximale -Effondrement crête marginale -Absence dent adjacente -Importante lésion occlusale sur face occlusale ou lisse	Visuel après écartement par des élastiques orthodontiques durant 7 jours (ICC = 0,94)  -365 saines -236 lésions amélaire non cavitaires -20 lésions cavitaires	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brossette sur CA -Pâte prophylactique -Fil dentaire -Séchage 5s	-Sonde OMS -Miroir -DD Pen (sonde proximale) (calibration à chaque sujet) -BW argentique
Novaes et al. 2010 <sup>(35)</sup>	Comparer les performances des différentes méthodes diagnostiques des lésions carieuses proximales des molaires temporaires (évaluer l'influence de l'inconfort sur les performances / échelle Wong Baker)	2 (évaluation indépendante)	76 (4 à 12 ans)	592 surfaces proximales  Face distale m1, face mésiale m2 (et D si M1 présente)	<b>CI sujets</b> : -Au moins une molaire temporaire en contact avec la dent adjacente <b>CE</b> : -Importante lésion occlusale sur face occlusale ou lisse -Effondrement crête ma -Restauration proximale -Hypoplasie	Visuel après écartement par des élastiques orthodontiques durant 7 jours (2 évaluations indépendantes : ICC = 0,92) -114 saines -447 lésions amélaire non cavitaires -31 lésions cavitaires	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brossette sur CA -Pâte prophylactique -Fil dentaire -Séchage 5s	-Sonde OMS -Miroir -DD Pen (sonde proximale) (calibration à chaque sujet) -BW argentique



**Tableau XXIIb :** Méthodologie des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions proximales (2<sup>ème</sup> partie)

Références	Objectifs	Nombre examinateurs	Nombre sujets	Nombre Dents (sites)	Critères de sélection des dents	Gold standard	Conditions d'examen		Matériel diagnostique
							Installation	Nettoyage /séchage	
Mendes et al. 2012 <sup>(29)</sup>	Evaluer l'efficacité du DD et/ou de la radiographie en complément de l'examen visuel dans la détection des lésions carieuses suspectes occlusales des molaires temporaires	2	126 (4 à 12 ans)	(1213)	<b>CI</b> : -DT avec sites suspects (lésion non cavitaire ou cavité limitée à l'émail) <b>CE</b> : -Lésion cavitaire franche sur autres faces -Restauration	Observation atteinte dentinaire (couleur et dureté dentine) après curetage des lésions carieuses (ICDAS $\geq$ 3, atteinte dentinaire sur BW, DD > 16). -1162 sites sains ou avec lésion non cavitaire -51 avec lésion cavitaire mais arête proximale intact	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brossette sur CA -Pate prophylactique -Séchage 5s	-Sonde à bout rond (ICDAS) -BW -DD Pen, sondes occlusale et proximale
Chen et al. 2012 <sup>(13)</sup>	Evaluer les performances diagnostiques du DD dans le cas des lésions carieuses proximales des molaires temporaires	2	96 (5 à 9 ans)	216 m1 et m2 (256)	Non	Visuel après curetage des lésions carieuses dentinaires cavitaires -128 saines -39 lésions amélaire non cavitaires -89 lésions cavitaires	-Fauteuil dentaire -Scialytique	-Brosse sur CA -Fil dentaire -Séchage 5s	-Miroir -BW -DD Pen (calibration av chaque utilisation et mesure fluorescence individuelle : 3 mesures par site et une des 2 faces retenue)

CI (critères inclusion), CE (critères exclusion), DD (DIAGNOdent), BW (*Bite Wing : rétro coronaire*)

**Tableau XXIII : Résultats des études diagnostiques in vivo, analysant les lésions proximales**

Références	Types de lésions carieuses	Examineurs	Diagnodent (critère d'évaluation)							Examen visuel (critère d'évaluation)							Examen radiographique (critère d'évaluation)						
			Scores DD	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P.	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P.	Classification	Sn	Sp	ROC (Az)	Repro.		P.
							Intra	Inter						Intra	Inter						Intra	Inter	
Novaes et al. 2009 <sup>(32)</sup>	Lésion amélaire non cavitaire	1	5,1-16	0,16	0,96	0,57	np	0,44	0,63	ICDAS II 1, 2	0,21	0,95	0,58	np	0,62	0,64	Ekstrand 1, 2	0,23	0,99	0,61	np	0,65	0,67
		2		0,16	0,94	0,61					0,20	0,95	0,57					0,64	0,16	1			
	Lésion cavitaire	1	≥ 17	0,65	1	0,92	np	0,75	0,99	ICDAS II 3, 4, 5, 6	0,30	1,00	0,76	np	0,92	0,98	Ekstrand 3, 4	0,70	0,99	0,88	np	0,77	0,98
		2		0,55	1	0,92					0,30	1,00	0,69					0,98	0,65	0,99			
Novaes et al. 2010 <sup>(35)</sup>	Lésion amélaire non cavitaire	1	5,1-16	0,26	0,82	0,55	0,48	0,40	0,40	ICDAS II 1, 2	0,66	0,73	0,72	0,81	0,69	0,67	Ekstrand 1, 2	0,20	0,97	0,59	0,92	0,86	0,35
		2		0,24	0,83	0,55					0,36	0,68	0,66					0,70	0,68	0,22			
	Lésion cavitaire	1	≥ 17	0,52	0,95	0,81	0,60	0,57	0,93	ICDAS II 3, 4, 5, 6	0,23	1,00	0,81	1,00	0,63	0,96	Ekstrand 3, 4	0,52	0,98	0,89	0,79	0,87	0,95
		2		0,42	0,95	0,84					0,92	0,19	0,99					0,79	0,95	0,52			
Mendes et al. 2012 <sup>(29)</sup>	Lésion cavitaire	1	> 16	0,57	0,98	np	np	np	0,96	ICDAS II >3	0,26	1,00	np	np	np	0,97	Ekstrand >2	0,59	0,98	np	np	np	0,97
		2		0,47	0,97	np					0,95	0,24	1,00					np	0,96	0,57			
Chen et al. 2012 <sup>(13)</sup>	Lésion amélaire non cavitaire	np	8-16*	0,56	0,95	0,84	0,99 (ICC)	1,00 (ICC)	0,76	Ekstrand modifié	0,25	0,95	np	0,73 (K)	0,77 (K)	0,49	Wenzel	0,64	0,97	np	0,90 (K)	0,57 (K)	0,81
	Lésion cavitaire	np	≥ 17*	0,92	0,98	0,83			0,95	Ekstrand modifié	0,71	0,96	np			0,83	Wenzel	0,98	0,93	np			0,96

DD (DIAGNOdent) Sn (Sensibilité), Sp (Spécificité), Repro (Reproductibilité), P (Précision), \*(seuil optimal à partir Az)

### III.3.2.4 Résultats des études relatives au diagnostic des lésions occlusales

#### III.3.2.4.1 Etudes in vivo avec gold standard histologique

**DIAGNOdent** – Dans le cas des lésions dentinaires qui étaient les seules à se référer aux mêmes mesures (21-99), la précision variait de 0,75<sup>(21)</sup> à 0,90<sup>(37)</sup> en fonction des études. Elle s'expliquait par une sensibilité qui variait de 0,73<sup>(37)</sup> à 0,81<sup>(21)</sup> et une spécificité variant de 0,70<sup>(21)</sup> à 0,95<sup>(37)</sup> (Tableau XIX). Toutes lésions confondues, les résultats sont plus difficiles à synthétiser car la valeur seuil des lésions amélares n'était pas la même.

**Comparaison aux autres méthodes** – La précision de l'examen visuel dans le cas des lésions dentinaires variable de 0,73 (19) 0,90 (36) ne différait pas significativement de celle du DIAGNOdent (Tableau XIX). Cependant, elle s'expliquait par une meilleure spécificité (0,89 à 1,00) pour une moins bonne sensibilité (0,53 à 0,61)

La précision de l'examen radiographique (0,60 à 0,85) était légèrement inférieure à celle du DIAGNOdent (0,75 à 0,90). En revanche les valeurs de sensibilité et spécificité n'obéissait pas aux mêmes règles en fonction des études (36, 19)

#### III.3.2.4.2 Etudes in vivo avec gold standard clinique

Les études de Matos et al<sup>(26)</sup> et de Mendes et al<sup>(29)</sup> semblent être les mêmes. Dès lors, en référence à celle de Matos et al (26) qui donne les résultats les plus détaillés, le DIAGNOdent était la moins précise des trois méthodes dans le cas des lésions dentinaires (mesure > 34) du fait d'une plus basse spécificité. Néanmoins la sensibilité du DIAGNOdent était supérieure à celle des deux autres méthodes (Tableau IX).

Si une valeur seuil des lésions dentinaires plus basse était utilisée (30), les précisions des méthodes étaient équivalentes<sup>(24)</sup> bien que ce changement ait peu d'incidences positives sur les sensibilités et spécificité du DIAGNOdent. Ce changement semblait en effet inhérent à la diminution des performances des examens visuel et radiographique. Dans le cas de l'étude de Costa et al<sup>(15)</sup> se référant à une valeur seuil de 31, les performances du DIAGNOdent apparaissaient légèrement supérieures mais les données fournies étaient très limitées.

#### III.3.2.4.3. Conclusion

A partir d'une valeur seuil amélaire, les seules qu'il semble raisonnable de retenir sont celles de Goel et al (seuil de 5)<sup>(21)</sup> et de Matos et al (seuil de 4)<sup>(26)</sup>.

Dans les deux cas, les performances du DIAGNOdent étaient supérieures à celles de la radiographie. Dans le cas de l'examen visuel, la comparaison est plus difficile, car une fois sur deux il servait de gold standard <sup>(26)</sup>. Dans l'étude mixte, les performances du DIAGNOdent apparaissaient supérieures à celle de l'examen visuel <sup>(21)</sup>.

Dans le cas des lésions dentinaires, le choix de la valeur seuil entraînait des résultats très différents. A 21, 25 ou 30 <sup>(21, 24, 37)</sup>, la précision du DIAGNOdent était équivalente à celle de l'examen visuel malgré une plus grande sensibilité. A une valeur seuil de 34 <sup>(26)</sup>, la précision du DIAGNOdent était inférieure à celle de l'examen visuel bien que sa sensibilité soit toujours supérieure. Dans tous les cas, la radiographie apparaissait la moins performante.

### III.3.2.5 Résultats des études relatives au diagnostic des lésions proximales

**DIAGNOdent** – Dans le cas des lésions amélaire non cavitaires qui se référaient aux mêmes mesures ( $\geq 5$ ) dans deux études <sup>(32, 35)</sup> la précision variait de 0,36 <sup>(35)</sup> à 0,63 <sup>(32)</sup>. Elle s'expliquait par une sensibilité qui variait de 0,16 <sup>(32)</sup> à 0,26 <sup>(35)</sup> et une spécificité variant de 0,82 <sup>(35)</sup> à 0,96 <sup>(32)</sup>. L'utilisation d'une valeur seuil de 8 <sup>(13)</sup> augmentait la précision du fait d'une augmentation de la sensibilité. (Tableau XXIII).

Dans le cas des lésions cavitaires, trois études <sup>(13, 32, 35)</sup> se référaient à la même valeur seuil ( $\geq 17$ ) et la quatrième à une valeur seuil plus élevés ( $>34$ ) <sup>(29)</sup>. Les précisions variaient de 0,92 <sup>(35)</sup> à 0,99 <sup>(32)</sup>. Elles s'expliquaient par une sensibilité variant de 0,42 <sup>(35)</sup> à 0,92 <sup>(13)</sup> et une spécificité, de 0,95 <sup>(35)</sup> à 1 <sup>(32)</sup> (Tableau XXIII).

**Comparaison aux autres méthodes** – La précision du DIAGNOdent dans le cas des lésions amélaire non cavitaires était inférieure <sup>(35)</sup> ou équivalente <sup>(32)</sup> ou à celle de l'examen visuel pour une même valeur seuil de 5,1. En revanche, elle était supérieure pour une valeur seuil de 8 <sup>(13)</sup> (Tableau XXIII).

Dans le cas des lésions cavitaires, la précision de l'examen visuel variable de 0,83 <sup>(13)</sup> à 0,98 <sup>(32)</sup> était légèrement inférieure à celle du DIAGNOdent (0,92 à 0,99) (Tableau XXIII). Cela s'expliquait par une sensibilité inférieure (0,19 à 0,71) pour une spécificité équivalente (0,96 à 1). Par ailleurs, la précision de l'examen radiographique (0,95 à 0,98) était similaire à celle du DIAGNOdent (0,92 à 0,99). La sensibilité était légèrement supérieure (0,52 à 0,98) mais la spécificité légèrement inférieure (0,93 à 0,99).

Autrement dit, les trois méthodes différaient peu les unes des autres.

## III.4. Discussion

### III.4.1 Lésions occlusales

#### III.4.1.1 Lésions amélares et dentinaires

**Dans les études in vivo avec gold standard histologique** l'étude de Rocha et al considérait les valeurs de DIAGNOdent comprises entre 6 et 99. L'examen visuel en référence à la classification d'Ekstrand avait alors la meilleure précision. En revanche, celles du DIAGNOdent et de la radiographie ne différaient pas. La sensibilité du DIAGNOdent était statistiquement inférieure à celle de l'examen visuel et les spécificités des trois méthodes ne différaient pas<sup>(37)</sup>. D'après les auteurs, **l'examen visuel était supérieur aux deux autres méthodes**<sup>(37)</sup>.

Dans l'étude de Goel et al<sup>(21)</sup>, deux échelles de scores étaient proposées pour DIAGNOdent. Il y avait une meilleure spécificité (1,00 versus 0,50) pour une légère différence de sensibilité (0,81 versus 0,85) en passant d'une valeur seuil de 7 à 5. Quelque soit l'échelle utilisée, la précision du DIAGNOdent était supérieure du fait d'une plus importante sensibilité. La radiographie avait la moins bonne précision du fait d'une plus faible spécificité par rapport à l'examen visuel (en référence à la classification d'Ekstrand). D'après les auteurs, c'est **le DIAGNOdent qui était supérieur aux deux autres méthodes**<sup>(21)</sup>.

**Dans les études in vivo avec gold standard clinique** la précision du DIAGNOdent ne différait pas significativement de celle de l'examen visuel même si elle était légèrement supérieure<sup>(15)</sup>. En revanche, elle était significativement supérieure à celle de l'examen radiographique. Cependant la valeur seuil était supérieure (21)<sup>(15)</sup> à celles utilisées (4 ou 10) dans les trois autres études in vivo<sup>(24, 26)</sup>.

A une valeur seuil de 10, les auteurs précisaient que la méthode la plus précise était l'examen visuel et la moins précise l'examen radiographique<sup>(24)</sup>. La sensibilité de l'examen visuel en référence à la classification de Nytum était significativement supérieure aux deux autres alors que c'était l'inverse pour la spécificité; si bien que les auteurs recommandaient d'**utiliser le DIAGNOdent en complément de l'examen visuel**.

A une valeur seuil de 4<sup>(26)</sup>, la précision du DIAGNOdent était supérieure à celle de la radiographie du fait d'une plus grande sensibilité. Elle n'a pas pu être comparée à celle de l'examen visuel qui servait de gold standard.

**En conclusion** la radiographie apparaissait comme la moins bonne des méthodes et l'examen visuel, examen de base, devait être complété par la

mesure de la fluorescence avec le DIAGNOdent. Ceci confirme les performances indiquées dans certaines études in vitro comparatives ciblées sur les lésions occlusales<sup>(2, 10, 25, 27, 31, 34, 39)</sup> (Tableau II).

#### III.4.1.2 Lésions dentinaires

**Dans les études in vivo avec gold standard histologique** l'étude de Rocha et al<sup>(37)</sup> considérait les valeurs de DIAGNOdent comprises entre 21 et 99. Il n'y avait pas de différence de précision statistiquement significative entre les trois méthodes. Néanmoins la sensibilité du DIAGNOdent, elle-même supérieure à celle de la radiographie était comme la méthode radiographique supérieure à celle de l'examen visuel alors que l'examen visuel avait une plus grande spécificité<sup>(37)</sup>. D'après les auteurs, **l'examen visuel méritait d'être complété avec le DIAGNOdent** alors que la radiographie se révélait moins intéressante.

Le changement des valeurs seuils du DIAGNOdent, de 21 à 25, a peu modifié les sensibilités (0,81 à 0,77) et spécificité (0,70 à 0,74). S'il n'y avait pas de différence de précision entre l'examen visuel et le DIAGNOdent du fait d'une plus grande spécificité du premier et une plus grande sensibilité du second, celle de la radiographie était inférieure. Même si la spécificité de la radiographie était supérieure à celle du DIAGNOdent, **l'examen visuel méritait d'être complété avec le DIAGNOdent**<sup>(21)</sup>.

**Dans les études in vivo avec gold standard clinique**, à une valeur seuil de 30, la précision du DIAGNOdent et de l'examen visuel ne différait pas significativement malgré une plus grande sensibilité du premier (sensibilité du DIAGNOdent à la valeur seuil de 30 significativement augmentée par rapport à celle à la valeur seuil de 10)<sup>(24)</sup>. La précision la plus élevée était obtenue avec la radiographie du fait d'une plus importante spécificité. De ce fait, Kavvadia et al<sup>(24)</sup>, recommandaient d'utiliser le **DIAGNOdent en complément de la radiographie pour les lésions dentinaires** alors qu'ils le recommandaient en complément de l'examen visuel pour les lésions amélares<sup>(24)</sup>.

A une valeur seuil de 34<sup>(26 ou 29)</sup>, la précision du DIAGNOdent était significativement plus faible que celles des examens visuel et radiographique du fait de sa moindre spécificité. Sa sensibilité avait tendance à être plus élevée mais aucune différence significative n'avait été mise en évidence. Cependant après la correction effectuée par les auteurs pour compenser les erreurs de diagnostic liées à l'imperfection des Golds standards différents pour les lésions amélares non cavitaires et les lésions dentinaires, la sensibilité du DIAGNOdent s'était retrouvée diminuée d'environ 0,09 dans le cas des lésions dentinaires. Les auteurs concluent sur le fait que le **DIAGNOdent entraîne plus de faux**

**positifs que les deux autres méthodes** et qu'il doit uniquement **être utilisé en complément de l'examen visuel** pour améliorer sa sensibilité <sup>(26)</sup>.

**En conclusion** la radiographie ne peut pas être éliminée comme dans le cas des lésions suspectes ou plus sévères car les différences de précision entre ces deux méthodes ne sont pas aussi tranchées d'où une hiérarchisation inconstante entre ces deux méthodes. Pourtant les études in vitro avaient tendance à privilégier le DIAGNOdent <sup>(3, 5, 7, 25, 27)</sup>. En pratique clinique, il est important de rappeler que le cliché radiographique permet d'évaluer le stade physiologique de la dent temporaire et les conséquences pulpo parodontales de la déminéralisation. Dès lors, après diagnostic de déminéralisation dentinaire par l'examen visuel complété par le DIAGNOdent, il serait peut-être plus judicieux de faire un cliché rétro alvéolaire au niveau de la dent concernée.

### **III.4.2 Lésions proximales**

#### **III.4.2.1 Lésions amélares et dentinaires**

A une valeur seuil de 5,1 <sup>(32, 35)</sup> avec gold standard visuel après écartement des dents à l'aide d'élastiques orthodontiques, les résultats des études conduites par la même équipe différaient. Dans l'étude en date de 2009, il n'y avait de grandes différences de performance entre les trois méthodes alors que celle de 2010 mettait en évidence une plus forte précision de l'examen visuel en référence à ICDAS II par rapport aux deux autres méthodes. Ceci pourrait être dû à la plus grande proportion de dents saines dans la première étude <sup>(32)</sup> qui a artificiellement diminué la sensibilité de l'examen visuel. Dans l'étude en date de 2009 <sup>(32)</sup> la sensibilité de toutes les méthodes apparaissait en effet médiocre au contraire de la spécificité toujours élevée. Cependant la spécificité de la radiographie était significativement supérieure à celle de l'examen visuel. Cette différence était accentuée dans l'étude en date de 2010 mais la précision de la radiographie était significativement inférieure à celle de l'examen visuel <sup>(35)</sup>. De même la sensibilité et la précision de l'examen visuel étaient significativement supérieures à celle du DIAGNOdent.

A une valeur seuil de 8, avec gold standard opératoire, le DIAGNOdent pourrait être considéré comme une alternative à la radiographie en complément de l'examen visuel de plus faible sensibilité. Les auteurs le recommandent plus particulièrement pour monitorer les lésions amélares non cavitaires.

**En conclusion** les performances du DIAGNOdent ne permettent pas de le substituer à la radiographie en complément de l'examen visuel alors que deux

études in vitro apparaissaient en faveur du DIAGNOdent<sup>(9, 41)</sup> la troisième privilégiant la radiographie<sup>(12)</sup>.

### III.4.2.2 Lésions dentinaires

A la valeur seuil de 17<sup>(32, 35)</sup> avec gold standard visuel après écartement des dents à l'aide d'élastiques orthodontiques, les précisions des trois méthodes ne différaient pas significativement malgré une sensibilité significativement inférieure de l'examen visuel. Lorsque le gold standard était opératoire<sup>(13)</sup>, la précision de l'examen visuel était significativement inférieure aux deux autres du fait d'une moindre sensibilité. En augmentant la valeur seuil à 34, la différence entre les méthodes était à nouveau non significative.

**En conclusion**, la radiographie qui apporte des renseignements complémentaires sur l'épaisseur de tissu dentinaire déminéralisé, n'a pas grand intérêt à compléter et ne mérite pas d'être remplacée par le DIAGNOdent qui n'est pas toujours de manipulation aisée chez les enfants en proximal.

### III.4.3 Echelles de scores

Force est de constater qu'il n'y a pas consensus sur les valeurs seuils à retenir. La valeur seuil pour les lésions amélares occlusales variait de 4<sup>(26)</sup> à 21<sup>(15)</sup>. Si cette dernière mérite d'être éliminée du fait du manque de précision du protocole, une valeur seuil comprise entre 5 et 7 permettait d'obtenir la meilleure précision<sup>(21)</sup>. Dès lors, la nouvelle approche de la maladie carieuse dans le cadre de la dentisterie minimale invite à mettre en place des techniques de reminéralisation dès la valeur de 5.

La valeur seuil pour les lésions dentinaires occlusales variait de 21<sup>(37, 21)</sup> à 34<sup>(26, 29)</sup>. Si la meilleure précision était obtenue à partir de 21<sup>(37)</sup>, celle obtenue à la valeur seuil de 34 différait peu. Dans ce dernier cas la sensibilité était supérieure à celle obtenue à la valeur seuil de 21.

Au niveau proximal, à la valeur seuil amélaire, la précision était supérieure à une valeur seuil de 8<sup>(13)</sup> comparée à celle de 5<sup>(32, 35)</sup>. En référence à la grille proposée par Kavo (Figure 2) qui indique une valeur seuil au niveau proximal supérieure à celle retenue en occlusal, et suite au raisonnement relatif à la dentisterie minimale, la valeur 5 aurait notre préférence.

Aux valeurs seuils dentinaires variables de 17<sup>(32, 25, 13)</sup> à 34<sup>(29)</sup>, la précision variait peu. Néanmoins la plus faible sensibilité a été observée avec la valeur seuil de 34.



## IV CONCLUSION

Les neuf études incluses sur les 76 identifiées permettent de conclure que les performances du DIAGNOdent diffèrent selon la sévérité et la localisation de la lésion carieuse. En effet il apparaît des disparités entre les lésions occlusales et proximales d'une part et amélaire et dentinaire d'autre part.

Pour les lésions occlusales amélaire, initiales et non cavitaires, le DIAGNOdent est à utiliser en complément de l'examen visuel, les performances de la radiographie étant inférieure. Alors que pour les lésions occlusales dentinaires, les trois méthodes ne présentent pas de différences systématiques dans leurs performances. Il est alors difficile de déterminer une méthode meilleure que l'autre. Il est alors conseillé cliniquement, de réaliser le diagnostic à l'aide de l'examen visuel et du DIAGNOdent, puis de réaliser une radiographie de contrôle pour évaluer le stade physiologique de la dent temporaire et les conséquences pulpo parodontales de l'attaque carieuse.

Pour les lésions proximales, la radiographie qui apporte des renseignements complémentaires sur l'épaisseur de tissu dentinaire déminéralisé, reste la méthode la plus adaptée pour confirmer ce type de lésion.

Pour la détermination d'une échelle de score spécifique à la dent temporaire, l'ensemble des études incluses ne permettent de faire un consensus. Il en ressort néanmoins qu'il est préférables de mettre ne place des techniques de reminéralisations à partir de la valeur seuil 5, que ce soit pour les lésions occlusales ou proximales.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Anttonen V, Seppä L, Hausen H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent for detection of occlusal caries in children. *Caries Res* 2003 Jan-Feb;37(1):17-23.
- (2) Apostolopoulou D, Lagouvardos P, Kavvadia K, Papagiannoulis L. Histological validation of a laser fluorescence device for occlusal caries detection in primary molars. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009 Nov;10 Suppl 1:11-5.
- (3) Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *Br Dent J* 2001 Apr 28;190(8):440-3.
- (4) Barbería E, Maroto M, Arenas M, Silva CC. A clinical study of caries diagnosis with a laser fluorescence system. *J Am Dent Assoc* 2008 May;139(5):572-9.
- (5) Bengtson AL, Gomes AC, Mendes FM, Cichello LR, Bengtson NG, Pinheiro SL. Influence of examiner's clinical experience in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. *Pediatr Dent* 2005 May-Jun;27(3):238-43.
- (6) Bittar et coll. Influence of moisture and plaque on the performance of a laser fluorescence device in detecting caries lesions in primary teeth.
- (7) Braga M, Nicolau J, Rodrigues CR, Imparato JC, Mendes FM. Laser fluorescence device does not perform well in detection of early caries lesions in primary teeth: an in vitro study. *Oral Health Prev Dent* 2008;6(2):165-9.
- (8) Braga MM, de Benedetto MS, Imparato JC, Mendes FM. New methodology to assess activity status of occlusal caries in primary teeth using laser fluorescence device. *J Biomed Opt* 2010 Jul-Aug;15(4):047-005.
- (9) Braga MM, Morais CC, Nakama RC, Leamari VM, Siqueira WL, Mendes FM. In vitro performance of methods of approximal caries detection in primary molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009 Oct;108(4):e35-41.
- (10) Braga MM, Mendes FM, Imparato JC, Rodrigues CR. Effect of cut-off points on performance of laser fluorescence for detecting occlusal caries. *J Clin Pediatr Dent* 2007 Fall;32(1):33-6.
- (11) Celiberti P, Leamari VM, Imparato JC, Braga MM, Mendes FM. In vitro ability of a laser fluorescence device in quantifying approximal caries lesions in primary molars. *J Dent* 2010 Aug;38(8):666-70.
- (12) Chawla N, Messer LB, Adams GG, Manton DJ. An in vitro comparison of detection methods for approximal carious lesions in primary molars. *Caries Res* 2012;46(2):161-9.

- (13) Chen J, Qin M, Ma W, Ge L. A clinical study of a laser fluorescence device for the detection of approximal caries in primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2012 Mar;22(2):132-8.
- (14) Cohen-Scali D. Performance du DIAGNOdent dans les diagnostics des caries temporaires : Revue systematique de la littérature. Ref : 2008NICED006
- (15) Costa AM, Bezzerra AC, Fuks AB. Assessment of the accuracy of visual examination, bite-wing radiographs and DIAGNOdent on the diagnosis of occlusal caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007 Jun;8(2):118-22.
- (16) Delbos Y, Vaysse F, Jacquelin LF. *Physiologie dentaire appliquée*. v 2.08 - Octobre 2009.
- (17) Demonet. Utilisation des lasers pour l'enregistrement et le contrôle de la carie. *Information dentaire* n° 8 du 21 février 2001
- (18) Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro study. *Caries Res* 1997;31:224-231
- (19) Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM, Qvist V, Schou S. Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: An in vivo examination with histological validation. *Caries Res* 1998;32:247-54.
- (20) Francescut P, Lussi A. Correlation between fissure discoloration, Diagnodent measurements, and caries depth: an in vitro study. *Pediatr Dent* 2003 Nov-Dec;25(6):559-64.
- (21) Goel A, Chawla HS, Gauba K, Goyal A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard: an in vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2009 Oct-Dec;27(4):227-34.
- (22) Hibst R, Gall R. Development of a diode laser-based fluorescence carie detector. *Caries Research* 1998; 32:294-298.
- (23) KAVO (Biberach, Germany). Site internet du fabricant. <http://www.kavo.fr/Produits/Instrumentation/Instruments-de-prophylaxie/DIAGNOdent-pen-2190.aspx>
- (24) Kavvadia K, Lagouvardos P. Clinical performance of a diode laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2008 May;18(3):197-204.

- (25) Lussi A, Francescut P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries in deciduous teeth. *Caries Res* 2003 Jan-Feb;37(1):2-7.
- (26) Matos R, Novaes TF, Braga MM, Siqueira WL, Duarte DA, Mendes FM. Clinical performance of two fluorescence-based methods in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. *Caries Res* 2011;45(3):294-302.
- (27) Mendes FM, Ganzerla E, Nunes AF, Puig AV, Imperato JC. Use of high-powered magnification to detect occlusal caries in primary teeth. *Am J Dent* 2006 Feb;19(1):19-22.
- (28) Mendes FM, Nicolau J. Utilization of laser fluorescence to monitor caries lesions development in primary teeth. *J Dent Child (Chic)* 2004 May-Aug;71(2):139-42.
- (29) Mendes FM, Novaes TF, Matos R, Bittar DG, Piovesan C, Gimenez T, Imperato JC, Raggio DP, Braga MM. Radiographic and laser fluorescence methods have no benefits for detecting caries in primary teeth. *Caries Res* 2012;46(6):536-43.
- (30) Mendes FM, Siqueira WL, Mazzitelli JF, Pinheiro SL, Bengtson AL. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *J Dent* 2005 Jan;33(1):79-84.
- (31) Neuhaus KW, Rodrigues JA, Hug I, Stich H, Lussi A. Performance of laser fluorescence devices, visual and radiographic examination for the detection of occlusal caries in primary molars. *Clin Oral Investig* 2011 Oct;15(5):635-41.
- (32) Novaes TF, Matos R, Braga MM, Imperato JC, Raggio DP, Mendes FM. Performance of a pen-type laser fluorescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth--in vivo study. *Caries Res* 2009;43(1):36-42.
- (33) Novaes TF, Matos R, Celiberti P, Braga MM, Mendes FM. The influence of interdental spacing on the detection of proximal caries lesions in primary teeth. *Braz Oral Res* 2012 Aug;26(4):293-9.
- (34) Novaes TF, Matos R, Gimenez T, Braga MM, DE Benedetto MS, Mendes FM. Performance of fluorescence-based and conventional methods of occlusal caries detection in primary molars - an in vitro study. *Int J Paediatr Dent* 2012 Nov;22(6):459-66.
- (35) Novaes TF, Matos R, Raggio DP, Imperato JC, Braga MM, Mendes FM. Influence of the discomfort reported by children on the performance of approximal caries detection methods. *Caries Res* 2010;44(5):465-71.
- (36) Rocca JP. *Les Lasers en Odontologie*.1999.

- (37) Rocha RO, Ardenghi TM, Oliveira LB, Rodrigues CR, Ciamponi AL. In vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and radiography for the detection of occlusal caries in primary teeth. *Caries Res* 2003 Nov-Dec;37(6):437-41.
- (38) Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrilberg EB, Cordeiro RC. In vitro comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. *Lasers Med Sci* 2009 Jul;24(4):501-6.
- (39) Souza JF, Boldieri T, Diniz MB, Rodrigues JA, Lussi A, Cordeiro RC. Traditional and novel methods for occlusal caries detection: performance on primary teeth. *Lasers Med Sci* 2013 Jan;28(1):287-95.
- (40) Tranaeus S, XQ Shi, Angmar-Mansson B. Carie risk assesement: methods available to clinicians for carie detection. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2005;33:265-273.
- (41) Virajsilp V, Thearmontree A, Aryatawong S, Paiboonwarachat D. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. *Pediatr Dent* 2005 Nov-Dec;27(6):493-9.
- (42) Walsh L. DIAGNOdent and the caveats of caries diagnosis by laser fluorescence. [media.dentalcompare.com](http://media.dentalcompare.com)
- (43) Wikipedia. Source internet. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Fluorescence>
- (44) Zaidi I., Somani R., Jaidka S. in vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and intraoral. *Indian Journal of Dental Science* 2010;2(3):15-20.

## Approbation-Improbation

*Les opinions émises par les dissertations présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ni improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire.(1)*

*Lu et approuvé,*

*Vu,*

*Nice, le*

*Le Président du Jury*

*Le Doyen de la faculté de  
la Chirurgie dentaire,*

*Professeur*

*(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent obligatoirement être signés par le Doyen et par le Président du jury.*

## *Serment d'Hippocrate*

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples,  
devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de  
l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire  
au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin  
d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se  
passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne  
servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de  
race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir  
et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes  
connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs  
enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes  
promesses,

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y  
manque.