

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2018

N°:

THESE POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 28 Mai 2018

Par Timothée LOCHEGNIES

Né le 12 Janvier 1992 à Valenciennes – France

LA CARIOLOGIE EN PCEO2 : DU COURS MAGISTRAL À L'ENSEIGNEMENT DIRIGÉ

JURY

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs : Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN

Monsieur le Docteur Maxime BEAURAIN

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysiques, Radiologie
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable de la Sous-Section des Sciences Biologiques

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES :

T. BÉCAVIN	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d'Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE	Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
J.M. LANGLOIS	Responsable du Département de Chirurgie Orale
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD
Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Sciences Odontologiques
Docteur en Odontologie de l'Université de Lille 2
Habilité à Diriger des Recherches
Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille

Membre associé national de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire
Personne Compétente en Radioprotection
Ancien Président de la Société Française d'Endodontie

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites
en acceptant la présidence de ce jury. Soyez assuré
de ma sincère reconnaissance et veuillez trouver
l'expression de mon profond respect pour votre rigueur,
la transmission de votre savoir, et la qualité de votre
enseignement tout au long de ce cursus.*

Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

D.E.A. Sciences de la vie et de la Santé

C'est un honneur de vous avoir au sein de ce jury de thèse. Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement durant ces cinq années, aussi bien en clinique qu'en travaux pratiques. Je suis très reconnaissant de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail.

Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master I Informatique Médicale – Lille 2

Master II Biologie et Santé – Lille 2

Responsable du département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

*Je vous remercie de participer à l'aboutissement
de ce travail. C'est un honneur de vous avoir
dans ce jury. Soyez assuré de ma sincère
reconnaissance pour votre qualité d'enseignement,
votre écoute et votre disponibilité durant toutes ces années.*

Monsieur le Docteur Maxime BEURAIN

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 en Biologie et Santé – parcours Biomatériaux

C.E.S d'Odontologie Chirurgicale mention Médecine Buccale – Lille 2

C.E.S d'Odontologie Conservatrice et Endodontie – Lille 2

Master 2 Dispositifs Médicaux et Biomatériaux

Maxime, c'est un honneur de t'avoir eu à mes côtés pour l'élaboration de ce travail. Je pense qu'on a formé une bonne équipe et qu'aujourd'hui la mission est accomplie. Je ne te remercierai jamais assez pour ton engagement, ton application et ta bonne humeur tout au long de ces mois de travail. C'est un profond respect que j'ai pour ton enseignement durant ces cinq années, tu arrives toujours à tirer les étudiants vers le haut, à mettre en avant les points positifs, et à trouver les mots justes pour nous aider à nous améliorer. L'enseignement est une passion pour toi, et ta façon de la mettre en œuvre est exemplaire. Je te remercie pour l'ensemble des conseils que tu m'as donné en clinique et que j'applique aujourd'hui au cabinet. C'est un honneur de t'avoir eu comme directeur de thèse, je te souhaite le meilleur pour la suite.

Table des matières

Table des matières	13
1 Introduction.....	15
2 La cariology	16
2.1 Les notions de base en cariology	16
2.1.1 La carie dentaire.....	16
2.1.2 La cariology	16
2.2 L'enseignement de la cariology à la Faculté de chirurgie dentaire de Lille	17
2.2.1 Le cours magistral.....	17
2.2.2 Les enseignements dirigés	22
2.2.3 Les méthodes d'évaluation	24
2.2.3.1 Cours magistraux et examens écrits.....	24
2.2.3.2 Enseignements dirigés et QCM	25
3 Le programme des Enseignements Dirigés.....	26
3.1 La carie dans un contexte biologique (E.D. n°1).....	26
3.1.1 Les rappels histologiques	26
3.1.2 Le milieu buccal.....	29
3.1.2.1 La salive	30
3.1.2.2 Microflore buccale et biofilms dentaires	30
3.1.2.3 Relations entre tissus durs et fluides buccaux.....	31
3.2 La maladie carieuse (E.D. n°2).....	32
3.3 Les moyens diagnostiques en cariology (E.D. n°3).....	33
3.3.1 L'examen visuel.....	34
3.3.2 L'examen visuel et sondage.....	35
3.3.3 Le fil dentaire	35
3.3.4 La radiographie numérique	36
3.3.5 Les autres méthodes	36
3.4 Les thérapeutiques peu et non invasives (E.D. n°4)	39
4 Discussion : Evaluation des enseignements dirigés par les étudiants	41
4.1 Outils et méthodes.....	41
4.1.1 Questionnaire	41
4.1.2 Analyse des résultats.....	43
4.1.2.1 Question 1	43
4.1.2.2 Question 2	44
4.1.2.3 Question 3	45
4.1.2.4 Question 4	46
4.1.2.5 Question 5	47

4.2	Interprétation des résultats	49
4.2.1	Questions fermées	49
4.2.1.1	Une satisfaction du format E.D. en cariologie	49
4.2.1.2	Des Q.C.M. controversés	50
4.2.1.3	Ne pas revenir au cours magistral	51
4.2.1.4	L'enseignement dirigé, une méthode pédagogique propre à la D.R.E. ?.....	52
4.2.2	Question ouverte	52
	• Les points positifs	53
	• Les points négatifs	53
4.3	Perspectives.....	55
4.3.1	Les axes d'amélioration	55
4.3.1.1	Les démonstrations lors des E.D.....	55
4.3.1.2	Le travail personnel.....	57
4.3.1.3	La cariologie, une matière essentielle pour l'ensemble du cursus ?.....	58
4.3.2	L'enseignement de la cariologie dans les autres Facultés	58
5	Conclusion	60
	Table des illustrations	61
	Table des tableaux	62
	Références bibliographiques	63

1 Introduction

La maladie carieuse est au centre de l'activité du chirurgien-dentiste. Le moment où est interceptée la carie est primordial pour offrir au patient le meilleur traitement possible.

L'évolution de la carie diffère en fonction des individus et de leurs facteurs propres, c'est pourquoi la cariologie cherche à établir un diagnostic précis et adapter le traitement en fonction du patient.

Cette discipline est en perpétuelle évolution, avec le développement de nouveaux moyens de diagnostic, de nouvelles méthodes de traitement ou encore l'apparition de nouveaux biomatériaux.

La qualité et les méthodes d'enseignement sont primordiales pour amener les étudiants à devenir des futurs professionnels de santé. La cariologie permet de dispenser les notions de base de la dentisterie et d'initier les étudiants à l'approche clinique.

Ce travail a pour but de présenter les modifications d'enseignement de la cariologie en deuxième année à la Faculté de chirurgie dentaire de Lille. Dans un premier temps, un état des lieux de l'enseignement de la discipline sera présenté pour ensuite exposer le programme des enseignements mis en place par la réforme pédagogique au sein du département de Dentisterie Restauratrice et Endodontie (D.R.E.). Enfin, la première évaluation de ce nouvel enseignement sera analysée à l'aide d'un questionnaire destiné aux étudiants de deuxième année.

2 La cariologie

2.1 Les notions de base en cariologie

2.1.1 La carie dentaire

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la carie dentaire est définie comme « un processus pathologique localisé, d'origine externe, apparaissant après l'éruption dentaire, qui s'accompagne d'un ramollissement des tissus durs et évoluant vers la formation d'une cavité. »

La carie dentaire est un processus dynamique caractérisé par une fermentation des sucres par l'action de bactéries cariogènes, à l'origine d'une production d'acides au sein de la cavité buccale.

Considéré comme le troisième fléau mondial par l'OMS, il s'agit d'une maladie infectieuse non spécifique, non inexorable, d'étiologie multifactorielle qui s'étend d'une simple déminéralisation jusqu'à la destruction totale de la dent. Elle touche les dentures lactéales comme permanentes et peut se manifester sous différentes formes cliniques.

2.1.2 La cariologie

La cariologie est une discipline s'intéressant à la prévention et au traitement de la carie dentaire. Elle consiste en une approche médicale basée sur un interrogatoire et une anamnèse, un examen clinique complet et des examens complémentaires permettant d'affiner le diagnostic.

L'aspect multifactoriel de la maladie carieuse doit être perpétuellement considéré par le praticien qui doit, au-delà de constater les lésions carieuses et les pertes tissulaires associées, en identifier l'origine et les étiologies.

La carie dentaire représente, avec les maladies parodontales, l'affection principale dans le domaine de la santé publique bucco-dentaire. Elle touche tous les groupes de la population à divers degrés de sévérité, et sa fréquence varie entre populations, entre individus et chez un même individu au cours du temps [21].

D'après le ministère de la Santé et son plan national de prévention bucco-dentaire en 2006-2009, la carie touche plus d'un tiers des enfants de 6 ans, 45% des enfants de 12 ans et plus de 75% des adultes [43].

Malgré ces chiffres, la maladie carieuse a tendance à régresser. Les campagnes de prévention (publicités, intervention dans les structures scolaires, bilan dentaire « MT'Dents » proposé par la sécurité sociale), permettent de responsabiliser les patients et de limiter le développement des lésions carieuses. L'objectif est de favoriser les démarches prophylactiques, réduire les démarches thérapeutiques invasives, et ralentir le cycle de la « mort dentaire ».

Les thérapeutiques modernes encouragent à des interventions *a minima*. Il est pourtant notable que d'un praticien à l'autre, les démarches diagnostiques et les interventions qui en découlent peuvent s'avérer très variables. C'est pourquoi la cariologie est enseignée dès la deuxième année de la formation initiale des étudiants en chirurgie dentaire. L'objectif est d'amener rapidement un raisonnement clinique et ainsi standardiser la démarche de la prise en charge de la maladie carieuse.

2.2 L'enseignement de la cariologie à la Faculté de chirurgie dentaire de Lille

Jusque l'année universitaire 2016-2017, la cariologie était enseignée en deuxième année par le biais de cours magistraux, pour une durée totale de 8h.

Depuis l'année universitaire 2017-2018, des enseignements dirigés (E.D.) sont mis en place.

2.2.1 Le cours magistral

Le cours magistral est défini comme un mode d'enseignement dans lequel un enseignant (orateur) expose son savoir devant les étudiants (auditoire). Cette

méthode repose principalement sur l'écoute et la prise de notes, souvent à demi-passive. Depuis le début du XXème siècle, l'utilisation du cours magistral se multiplie dans l'enseignement supérieur [9][6].

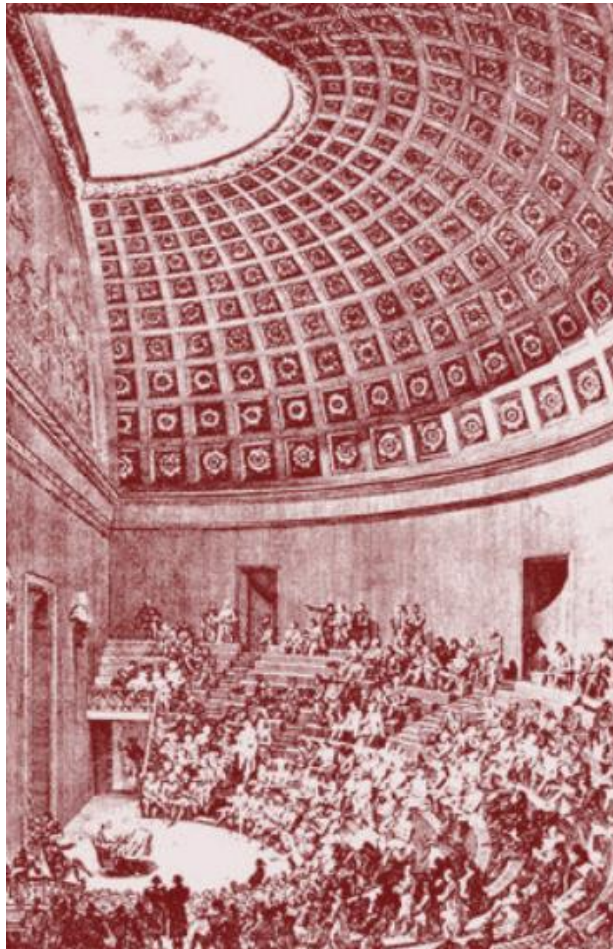


Figure 1 : Cours magistral en amphithéâtre [37]

Longtemps considéré comme la référence à l'université, il est aujourd'hui remis en question car le nombre d'étudiants ne cesse de croître. Cette augmentation du *numerus clausus* s'applique aussi à la faculté de chirurgie dentaire de Lille.

En effet, le nombre d'étudiants en PCEO2 croît depuis des années. Par exemple en 2008, la promotion de deuxième année comptait 89 étudiants, pour atteindre en 2017 un total de 144 étudiants (étudiants doublants inclus). La moyenne d'étudiants entre 2008 et 2013 était environ de 115 tandis que sur les cinq dernières années celle-ci se rapproche de 145.

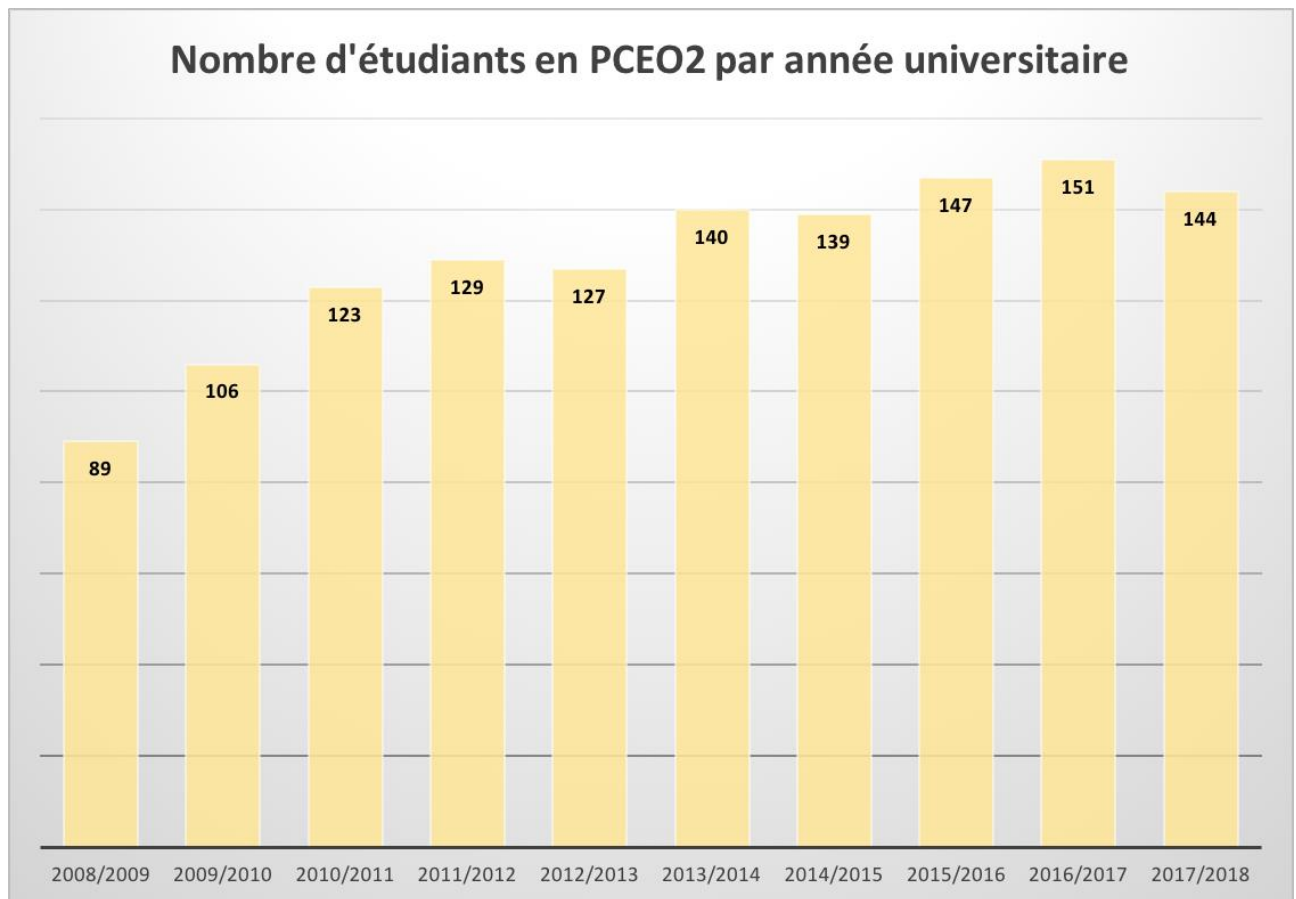


Figure 2 : Histogramme du nombre d'étudiants en PCEO2 sur les dix dernières années (source : Service de scolarité de la Faculté de chirurgie dentaire de Lille)

L'objectif est donc de trouver des solutions alternatives afin de faciliter l'acquisition des connaissances. L'enseignement en groupes restreints et/ou l'enseignement en alternance à distance, via l'émergence du numérique (hybridation de l'enseignement) font partie des approches modernes de l'enseignement :

- enseignements dirigés, travaux pratiques ;
- utilisation de plateformes pédagogiques en ligne (Moodle®, espace numérique de travail, ressources en ligne...) ;
- enseignement complet à distance ;
- alternance de cours en présence et de cours en ligne ;
- cours en présence et applications du cours en ligne.

L'espace numérique fait désormais partie intégrante des supports pédagogiques. La difficulté de ces nouvelles méthodes en ligne est de trouver le juste équilibre entre la présence au cours et le champ d'application en ligne [26].

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des cours magistraux

Avantages	Inconvénients
Moyen économique d'enseigner à un grand groupe d'étudiants	Présence non obligatoire (cas de la Faculté de Lille), absentéisme
Informations actuelles transmises	Passivité des étudiants
Mise à jour simple du contenu d'une année à l'autre	Interaction enseignant / étudiants
Synthèse d'un sujet complet dans un temps limité à un grand groupe d'étudiants	Difficultés à capter l'attention des étudiants (grand groupe)
Flexibilité d'organisation de la matière	Durée de cours parfois trop longue (diminution de la capacité de concentration)

Le cours magistral permet de dispenser de l'information à un grand groupe d'étudiants, dans un créneau déterminé, et en une seule séance. L'information transmise est pertinente et actualisée en fonction des dernières données de la science.

Le temps de préparation d'un support de cours peut s'avérer chronophage, mais une fois réalisé, ce support ne nécessite qu'une mise à jour annuelle qui présente deux intérêts :

- scientifique : les cours proposés doivent répondre à la réalité scientifique et offrir aux étudiants des informations récentes conformes aux données acquises de la science ;
- pédagogique : lorsque les supports de cours paraissent inexplicites ou incomplets selon les étudiants, il est judicieux d'apporter des modifications tant sur le fond que sur la forme. Les capacités de compréhension et de

concentration sont dépendantes de l'information orale dispensée, cette dernière devant être appuyée par un support visuel cohérent, clair et adapté.

Les cours magistraux dispensés au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Lille sont facultatifs. Par conséquent, l'absentéisme est particulièrement fréquent au sein des amphithéâtres. De plus, les étudiants ont la possibilité de récupérer les cours via des photocopiés (organisation officieuse interne à la promotion, système de « ronéo »).

Les étudiants peuvent néanmoins récupérer les cours dispensés auprès de leurs collègues, mais les informations orales transmises, la dynamique d'un cours ainsi que la mémoire visuelle liée à l'observation d'images ou de vidéos ne pourront pas être compensées [4][24].

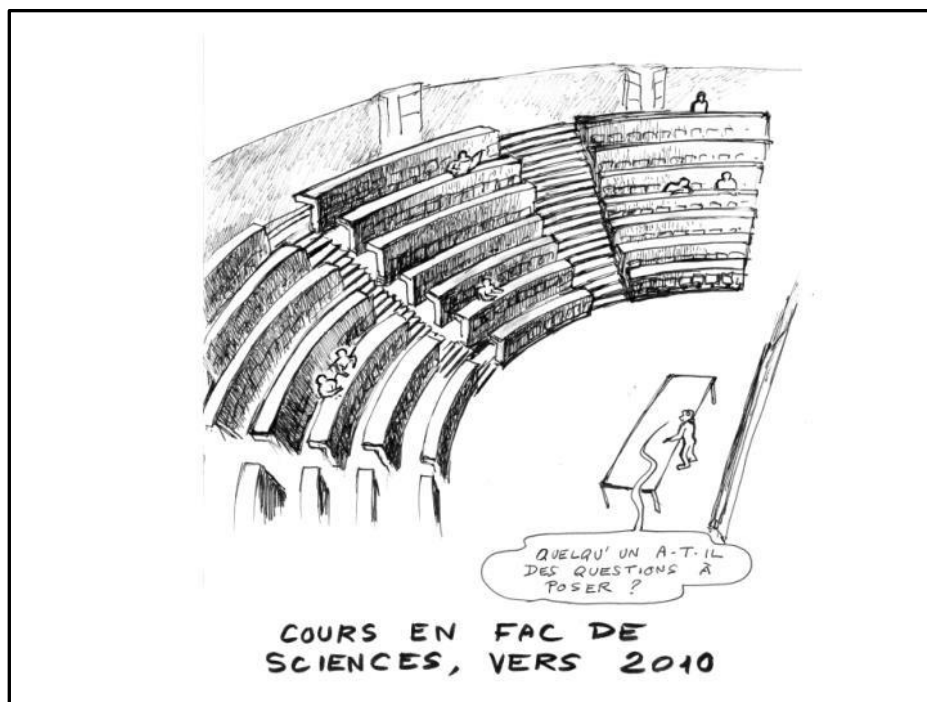


Figure 3 : La désertification des amphithéâtres [40]

La cariologie est une discipline essentiellement clinique, chaque notion théorique pouvant être explicitée par des photographies, des vidéos ou encore des radiographies. Ainsi, se baser uniquement sur un support écrit ne permet pas d'appréhender les notions de façon complète et adéquate.

La présence en cours magistral, comme pour l'ensemble des disciplines mettant en jeu des notions susceptibles d'être illustrées par des cas cliniques, est donc particulièrement recommandée.

Afin de contourner ce problème et d'instaurer la présence lors des enseignements de cariologie, la réforme de la D.R.E. a donc prévu à la rentrée universitaire 2017-2018 des Enseignements Dirigés (E.D.) de cariologie.

2.2.2 Les enseignements dirigés

Depuis plusieurs années, l'E.D. représente une alternative au cours magistral. Cette méthode d'enseignement est souvent comparée aux travaux dirigés, elle permet une application du cours par un petit groupe d'étudiants.

En effet, les E.D. permettent d'enrichir les connaissances grâce à un encadrement plus personnalisé, l'interaction étudiants/enseignants étant mise en avant. Les étudiants préparent l'E.D. en amont, ce qui facilite la participation orale, les étudiants peuvent poser facilement leurs éventuelles questions [37].

Ces enseignements dirigés sont proposés en alternance avec les travaux pratiques (T.P.) de dentisterie restauratrice, ce qui offre deux avantages :

- diviser par deux le nombre d'étudiants tant en E.D. qu'en T.P., ce qui accroît la disponibilité des enseignants. A noter par ailleurs que la salle de simulation qui accueille les étudiants en T.P. fonctionne dorénavant à la moitié de sa capacité, ce qui permet de pallier d'éventuels problèmes techniques (ex : panne d'un simulateur) ;
- la possibilité pour les étudiants d'approfondir les notions entre chaque E.D.

La disparition des cours magistraux au profit de ces E.D. permet également d'imposer une présence obligatoire aux étudiants et ce, pour deux raisons :

- les travaux pratiques étant obligatoires, il semblait judicieux d'imposer une présence obligatoire pour les E.D. qui les ont remplacés ;
- chaque E.D. fait l'objet d'une évaluation par questionnaire à choix multiples (Q.C.M.). Ainsi, toute absence non justifiée est sanctionnée par l'impossibilité

de rattraper le Q.C.M., ce qui pénalise l'étudiant dans le cadre de l'évaluation théorique.

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des Enseignements Dirigés

Avantages	Inconvénients
Enseignement à un petit groupe d'étudiants	Complexité d'organisation
Participation active des étudiants	Nécessité de créneaux horaires plus importants
Interaction étudiants/enseignants	Préparation de l'ED par les étudiants indispensable
Présence obligatoire	Nombre d'enseignants requis
Accompagnement personnalisé	Investissement des étudiants et des enseignants

Le but de cette méthode est de mettre en place une participation active des étudiants, contrairement aux cours magistraux où les étudiants prennent des notes sans pour autant participer au cours. De plus, étant donné l'augmentation du nombre d'étudiants par promotion, des petits groupes sont créés pour un apprentissage plus personnalisé.

Cependant, la mise en place de ces E.D. n'est pas simple. Le nombre de créneaux horaires est plus conséquent puisque la matière est répartie sur plusieurs E.D. Contrairement à un cours magistral où l'information est dispensée en une seule séance, proposer l'E.D. à chaque groupe nécessite deux impératifs :

- être en mesure de reproduire la même qualité d'information d'un E.D. à l'autre, pour éviter tout biais lors de l'épreuve théorique de fin de semestre ;

- pouvoir fournir un support visuel commun à chacun des groupes pour harmoniser le contenu de l'E.D.

Ce format d'enseignement implique un investissement personnel des enseignants qui doivent planifier des E.D., synthétiser l'ensemble des informations et être suffisamment vivants pour stimuler les étudiants. Cela implique un travail de réflexion et de remise à niveau du support pédagogique.

Les E.D. sont préparés par les étudiants à l'avance. Le programme des E.D. est associé à des références bibliographiques que les étudiants doivent lire, ce qui leur permet :

- de comprendre les enjeux du contenu de l'E.D. et ainsi rendre plus interactif la séance par leur participation orale ;
- de répondre aux Q.C.M., évaluation réalisée en début de chaque séance en lien avec ces références bibliographiques.

Cela nécessite un investissement personnel et une motivation qui peut sembler chronophage car à cela s'ajoute les révisions des autres cours théoriques.

2.2.3 Les méthodes d'évaluation

2.2.3.1 Cours magistraux et examens écrits

Les matières enseignées par le biais de cours magistraux sont généralement évaluées en fin de semestre lors des sessions d'examens. L'évaluation est réalisée par des questions à développement ou à choix multiples portant sur l'ensemble des cours enseignés lors du semestre.

L'évaluation des connaissances est donc différée de plusieurs semaines, voire plusieurs mois après la dispense du cours. Majoritairement, les questions à développement sont employées. Et parfois les questions à réponse ouverte courte (QROC) sont utilisées.

2.2.3.2 Enseignements dirigés et QCM

Lors des E.D. de cariologie de deuxième année, l'évaluation des connaissances est effectuée sous forme de Questions à Choix Multiples (QCM) au début de chaque séance, sur le travail qui était à fournir.

Une épreuve théorique reste néanmoins proposée en fin de semestre et doit être représentative des E.D., à vocation principalement clinique.

Les notes obtenues aux Q.C.M. sont ainsi ajoutées à la note de l'épreuve de fin de semestre afin d'obtenir une note unique, la note théorique, dans le cadre et le respect de la réglementation des études.

3 Le programme des Enseignements Dirigés

La cariologie sera enseignée en deuxième année sous la forme de quatre E.D., chacun d'entre eux abordant une thématique. Ces thèmes permettront de suivre un cheminement logique afin que les étudiants puissent comprendre la complexité de la maladie carieuse, depuis son contexte étiopathogénique, en passant par la démarche diagnostique à adopter, jusqu'aux moyens thérapeutiques dont le chirurgien-dentiste dispose afin de la traiter.

3.1 La carie dans un contexte biologique (E.D. n°1)

Pour comprendre la dynamique du développement des lésions carieuses, il est essentiel d'établir le contexte général et local dans lequel survient cette maladie. La cavité buccale présente des tissus durs (émail, dentine, cément) au contact de tissus mous et muqueuses baignés dans la salive, ce qui lui confère un caractère unique. Un véritable écosystème se met en place et évolue tout au long de la vie par modification des conditions du milieu, que ce soit physiologiquement ou pathologiquement.

La composante bactérienne joue un rôle essentiel car elle est indispensable au maintien de cet écosystème par la présence de bactéries commensales. Mais le changement de conditions du milieu peut amener à un déséquilibre propice au développement de bactéries cariogènes, elles-mêmes directement impliquées dans le processus carieux.

L'objectif de cette thématique est donc de comprendre les relations entre toutes ces entités pour définir le risque carieux de chaque individu, l'évaluer, et prévenir la maladie carieuse [28][36].

3.1.1 Les rappels histologiques

La dent se compose en trois structures anatomiques, la couronne, le collet et la racine. La couronne dentaire est physiologiquement recouverte d'émail, la racine par le cément. Que ce soit au niveau coronaire ou radiculaire, la dentine les sépare de la

pulpe dentaire. Le collet peut quant à lui présenter plusieurs configurations. La jonction amélo-cémentaire peut en effet prendre trois formes, soit le cément et l'émail ne se rencontrent pas, soit la jonction se fait bord à bord, soit le cément recouvre l'émail (ce qui représente la majorité des cas).

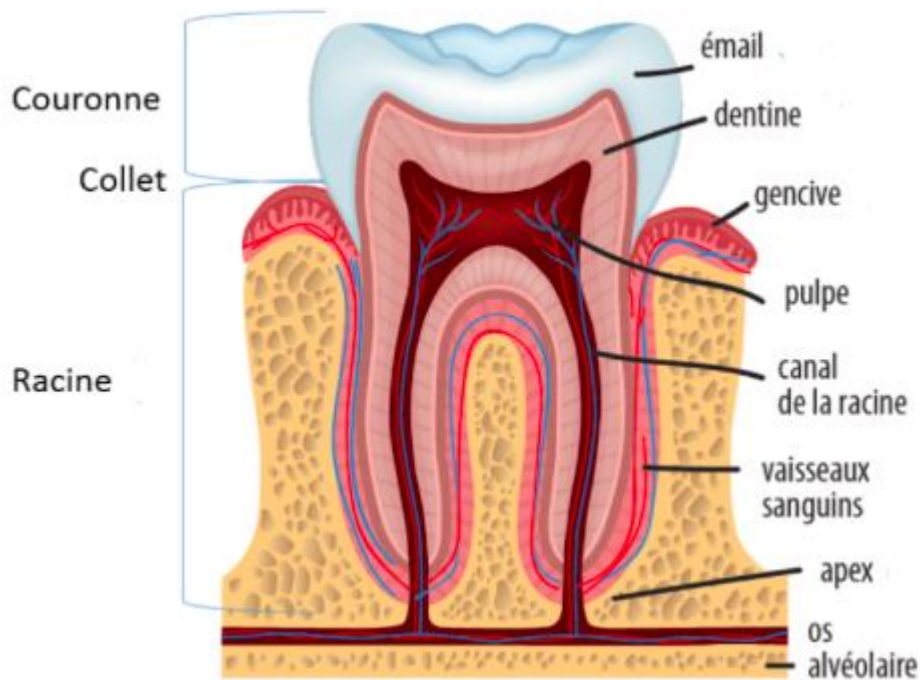


Figure 4 : Anatomie de la dent [44]

De ces différentes configurations découlent directement certaines conditions du processus carieux. En effet, l'émail est le tissu le plus dur et le plus minéralisé de l'organisme, ce qui lui confère des propriétés mécaniques très intéressantes. Sa structure prismatique, au-delà de lui conférer ses propriétés optiques (translucidité) offre une barrière particulièrement étanche aux stimuli.

Néanmoins, cette barrière peut subir des destructions prismatiques par le jeu des contraintes mécaniques (abfraction) mais surtout chimiques.

Ces dissolutions intra-prismatiques sont issues de la production d'acides par les bactéries cariogènes, issus de la fermentation des sucres de la cavité buccale. Ce processus est le point de départ de tout type de lésion carieuse. Lorsque la lésion carieuse atteint l'émail, on parle généralement de lésion carieuse coronaire. [36]

Le ciment peut lui aussi être atteint par la lésion carieuse, et ce de manière encore plus dynamique que l'émail car sa composition lui confère une résistance moindre. On parlera alors de lésion carieuse radiculaire, ou plus communément de carie radiculaire.

Aussi vrai que l'émail est susceptible d'être détruit par ces processus physico-chimiques, il possède toutefois un potentiel de reminéralisation intéressant. En effet, la maille cristalline autorise une capacité d'absorption des ions de la cavité buccale (calcium et phosphate principalement) qui, en se déposant au contact de l'émail, permettent un réagencement de la structure.

A l'échelle macroscopique, cela se caractérise par une stabilisation de la lésion qui, si elle reste très superficielle et cantonnée à l'émail, peut tout à fait faire l'objet d'une surveillance et d'une thérapeutique non invasive.

En conclusion, l'émail est une structure précieuse caractérisée par un pouvoir de reminéralisation, et donc de réversibilité du processus carieux [8].

Le complexe dentino-pulpaire

Comme vu précédemment, les lésions amélares sont susceptibles d'être stabilisées par l'équilibre ionique intra-buccal. Lorsque la lésion carieuse franchit la jonction amélo-dentinaire, qui comme son nom l'indique sépare l'émail de la dentine, le processus de réparation est compromis [28].

Il est essentiel de comprendre l'impact d'une lésion carieuse, aussi infime soit-elle, et ses répercussions sur le complexe dentino-pulpaire. En effet, chaque modification survenant en surface fait l'objet d'une réponse pulpaire, conditionnée par l'importance mais aussi la fréquence des agressions [35][42].

C'est la structure canaliculaire, composée de milliers de canalicules dentinaires, qui véhicule ces informations. De nombreux paramètres peuvent jouer sur la structure dentinaire, la rendant plus ou moins perméable. Par conséquent, la réponse aux

stimuli sera dépendante de cette perméabilité, entraînant potentiellement une réponse douloureuse [34].

La formation de dentine se poursuit tout au long de la vie sous différentes formes [17].

Trois types de dentine sont mis en évidence :

- la dentine primaire et secondaire qui sont physiologiques et apparaissent lors du développement de l'organe dentaire ;
- la dentine tertiaire (réactionnelle ou réparatrice).

C'est cette dentine tertiaire qui est produite en réponse à une agression. Il s'agit d'un processus de défense pulpaire ayant pour but d'augmenter la distance entre le site d'agression et la pulpe. On distingue la dentine réactionnelle, plus ou moins comparable à de la dentine secondaire, et produite lentement suite à une agression de faible intensité.

Si l'agression est de forte intensité, une dentine de réparation est alors produite rapidement et de manière désorganisée par les cellules souches pulpaires. Cette dentine réparatrice est atubulaire et permet de former une barrière minérale afin de protéger la pulpe [42].

Il est alors essentiel d'observer rigoureusement les surfaces dentaires lors de l'examen clinique, et en particulier chez les patients présentant un risque carieux potentiellement élevé. Ces quelques notions histologiques permettent de comprendre deux choses :

- à toute agression d'un tissu dur, même de faible importance, correspond une réaction de défense de l'organisme par le biais de la pulpe dentaire ;
- les lésions limitées à l'émail sont susceptibles d'être stoppées grâce à un équilibre des conditions locales du milieu buccal.

3.1.2 Le milieu buccal

Il est légitime de penser que les dents seules ne pourraient garder leur intégrité sur arcade par le jeu des phénomènes acides d'origine exogène ou bactérienne.

Il existe donc des éléments protecteurs qui permettent d'équilibrer cette balance, à savoir les ions circulants, la salive et la présence d'une flore bactérienne. Ces trois éléments limitent voire inhibent le développement des lésions carieuses

3.1.2.1 La salive

Essentielle à l'auto-nettoyage des surfaces dentaires, la salive joue en outre un rôle physico-chimique de par ses éléments constitutifs. Riche en eau, en ions et en protéines, elle permet un retour à l'équilibre du pH de façon progressive. On parle de pouvoir tampon salivaire.

La qualité et/ou la quantité de salive peuvent être affectées, tant dans des conditions physiologiques (âge, ménopause...) que pathologiques. Des pathologies telles que l'arthrite rhumatoïde, le syndrome de Gougerot-Sjögren, le diabète insulinodépendant, ou encore des traitements tels que les antidépresseurs, les anticonvulsivants ou la radiothérapie, ont un effet sialoprive [22][30].

Les conséquences sur les organes dentaires ne sont pas négligeables et doivent faire l'objet d'une démarche diagnostique (tests de salivation, mesure du pH et du pouvoir tampon salivaires) et thérapeutique (prescription de médicaments sialogogues, hydratation fréquente...)

3.1.2.2 Microflore buccale et biofilms dentaires

Les flores bactériennes présentes au sein de la cavité buccale ne permettent pas à elles seules d'expliquer le phénomène carieux mais contribuent en grande partie à son développement par les substrats qu'elles développent à partir des sucres consommés.

Une bactérie seule ne peut pas survivre dans cet écosystème car elle est éliminée par l'action mécanique salivaire, par auto-nettoyage. L'action complémentaire d'agents antibactériens tels que la chlorhexidine est susceptible d'éliminer facilement ces bactéries planctoniques.

En revanche, éliminer un biofilm est beaucoup plus compliqué. En effet, les bactéries sont aptes à former autour d'elles une matrice (structure polymérique) qui va les emprisonner pour former un complexe beaucoup plus résistant à l'élimination par les fluides oraux. On parle alors de biofilm.

C'est le brossage qui permettra l'élimination de ce biofilm, principal responsable de la stagnation bactérienne et, par voie de conséquence, du développement de lésions carieuses.

3.1.2.3 Relations entre tissus durs et fluides buccaux

Comment protéger l'organe dentaire des colonisations bactériennes ? Outre son pouvoir de nettoyage des surfaces dentaires, la salive présente comme dit précédemment la particularité dans des conditions physiologiques d'une richesse en protéines et en ions.

Ces deux éléments constituent un atout majeur dans la défense des tissus durs par le biais du « pouvoir tampon ». Ils permettent dans des conditions d'acidité du milieu un retour à la normale et un équilibre du pH aux alentours de 7. Il existe 3 pouvoirs tampon :

- phosphate ;
- bicarbonate ;
- protéines.

Les protéines salivaires sont très importantes car elles jouent chacune un rôle bien précis dans la défense contre le processus carieux. Ainsi, les mucines sont capables d'agréger les bactéries et de les éliminer, les stathérines fixent le calcium et les amylases permettent une digestion des sucres buccaux.

En conclusion, il est impossible d'attribuer un degré d'importance plutôt qu'un autre au processus carieux. Il convient de compiler de manière non exhaustive l'ensemble des informations capables de nous renseigner sur les particularités de chaque patient. Il s'agit de l'évaluation **du risque carieux individuel (RCI)**.

3.2 La maladie carieuse (E.D. n°2)

Ce deuxième E.D. a vocation à présenter la maladie carieuse dans un contexte général au travers de cas cliniques ainsi que quelques notions terminologiques.

La carie peut toucher différentes régions de la dent. Selon la classification Si/Sta de Mount et Hume, la lésion peut se situer au niveau des puits et des sillons de la dent, elle est alors nommée lésion occlusale ou de site 1. Lorsque la lésion est située au niveau des faces lisses, elle peut être soit proximale ou de site 2, soit cervicale ou de site 3 [31].

Cette lésion est primaire, ou secondaire (récurrente) s'il s'agit d'une carie sous une restauration déjà existante. Parmi ces lésions, on distingue les caries actives, c'est-à-dire celles qui progressent (lentement ou rapidement), et les caries inactives (arrêtées), celles qui ne progressent plus en raison d'une balance environnementale favorable à la reminéralisation [13].

Ces notions permettent aux étudiants de prendre conscience des différentes formes que peut prendre la carie, et qu'en fonction du stade d'évolution, les intentions d'intervention ne seront pas les mêmes.

La carie étant une maladie multifactorielle, il existe donc de nombreux facteurs de risque qu'il est nécessaire de connaître afin d'évaluer le risque carieux de l'individu et de prévenir l'apparition de lésions. Ces facteurs de risque peuvent être directement liés à la carie, liés à l'environnement buccal ou liés à l'individu. La connaissance de ces facteurs est primordiale afin d'intervenir en amont de la maladie [36].

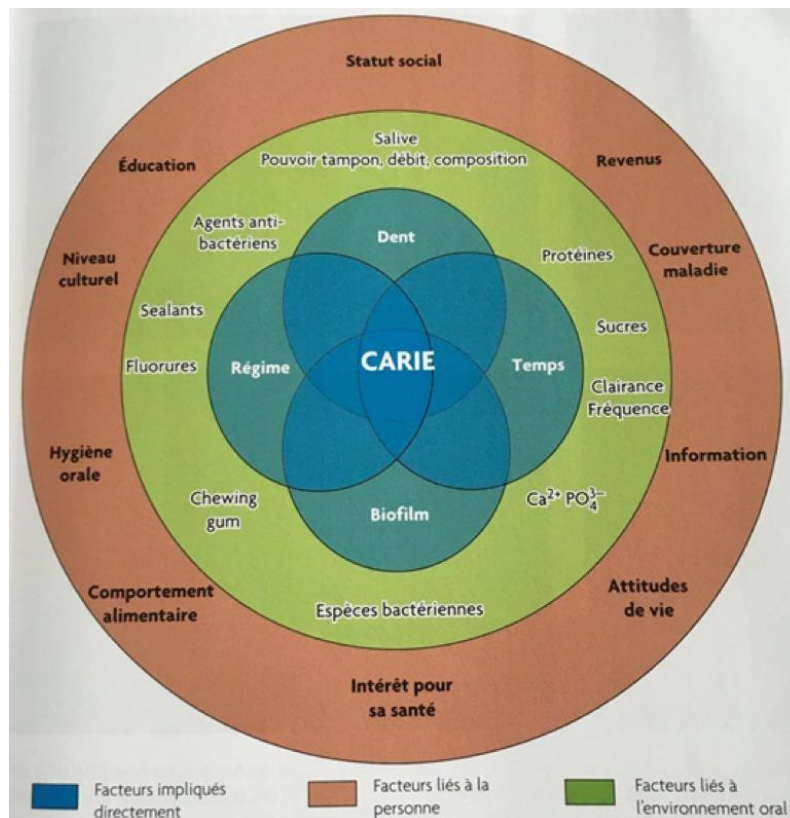


Figure 5 : Facteurs de risque de la maladie carieuse [28][41]

De nombreux cas cliniques sont exposés aux étudiants, le but étant de leurs présenter les différentes formes cliniques et de les interroger sur la conduite à tenir en fonction des cas.

3.3 Les moyens diagnostiques en cariologie (E.D. n°3)

Le diagnostic de la lésion carieuse est primordial pour une intervention la moins invasive possible. Le diagnostic résulte d'une combinaison de trois facteurs :

- savoir identifier la lésion (carie, hypoplasie...);
- savoir juger sa sévérité (superficielle, profonde...);
- savoir juger son activité (passive, active, arrêtée...).

Avec une démarche diagnostique rigoureuse, toutes les lésions carieuses, depuis les premiers signes jusqu'à l'étape de cavitation, peuvent être détectées de manière fiable et l'activité des lésions peut être évaluée, ainsi le traitement choisi est optimal [33].

3.3.1 L'examen visuel

L'examen visuel global donne déjà une vision d'ensemble du patient, informe sur les habitudes d'hygiène orale (plaque visible à l'œil nu, parodonte inflammatoire...).

Un nettoyage prophylactique est nécessaire pour réaliser l'examen visuel. Le nettoyage peut être réalisé à l'aide d'une brossette montée sur contre angle ou grâce à un aéropolisseur (bicarbonate de soude projeté à haute vitesse sur les surfaces dentaires). La dent est ensuite séchée, l'objectif est de détecter les modifications de couleur, de translucidité et de structure de l'émail, de la dentine et du ciment. [20]

Cet examen peut être amélioré avec des aides visuelles telles que des loupes ou un microscope.



Figure 6 : Loupes binoculaires Heine® avec grossissement 2.5X [18]



Figure 7 : Microscope OPMI Pico de chez Zeiss® avec grossissement de 3.4X à 21.3X [49]

3.3.2 L'examen visuel et sondage

Pendant des années, le sondage avec une sonde exploratrice était considéré comme la méthode référence de détection des caries. Désormais il est important de faire comprendre aux étudiants que ce sondage n'est absolument pas recommandé, à double titre :

- le passage de la sonde d'un site à l'autre induit une dissémination bactérienne propice au développement de nouvelles lésions ;
- la pointe de la sonde est susceptible de rompre des structures amélares en cours de reminéralisation et, par conséquent de réactiver un processus éteint.

La méthode tactile peut néanmoins être mise en œuvre avec des pressions douces ou l'utilisation d'une sonde à bout mousse, type sonde parodontale [45].



Figure 8 : Examen visuel et sondage avec une sonde exploratrice [48]

3.3.3 Le fil dentaire

Le fil dentaire permet un nettoyage interproximal avant l'examen, mais sert également d'aide au diagnostic. En effet, il permet de détecter les irrégularités indiquant la présence d'une probable lésion. Le fil est en soie et doit être non ciré afin qu'il puisse se dilacérer en cas d'irrégularités. En cas de lésions débutantes, le fil n'est d'aucune utilité (simple déminéralisation).

3.3.4 La radiographie numérique

Les clichés radiographiques sont d'une grande aide pour le diagnostic carieux. Les clichés ont un grand intérêt pour la détection des caries proximales qui n'est pas toujours évidente cliniquement, et permettent également d'améliorer la détection des caries occlusales avancées.

Lorsque les lésions sont occlusales, initiales, ou lorsqu'il s'agit de lésions vestibulaires et linguales, son utilisation est limitée. Quelle que soit la situation clinique, la radiographie doit être précédée par un examen clinique, et dans l'idéal par une technique plus fiable. Lorsque la carie correspond à une simple déminéralisation, le cliché radiographique ne révèle aucune image de la lésion. [25]



Figure 9 : Cliché rétro-alvéolaire du secteur 4. R0 : absence d'image de lésion ; R1 : image de lésion limitée à l'email ; R2 : image de lésion ayant atteint la jonction amélo-dentinaire et la moitié externe de la dentine ; R3 : image de lésion ayant atteint la moitié interne de la dentine. [1]

3.3.5 Les autres méthodes

D'autres méthodes permettent de détecter les caries de manière plus ou moins efficace. Ces techniques sont moins utilisées en raison de leur manque de précision diagnostique ou de leur coût élevé.

- les colorants révélateurs de carie : il s'agit de colorants à base de fuchsine basique ou d'acide rouge. Cette technique est peu utilisée en raison du grand nombre de faux positifs et du risque de colorations irréversibles ;
- les caméras à fluorescence : la dent possède une fluorescence naturelle. Ces caméras mettent en évidence les variations de fluorescence entre tissu sain et carié grâce à différentes couleurs [48][47] ;

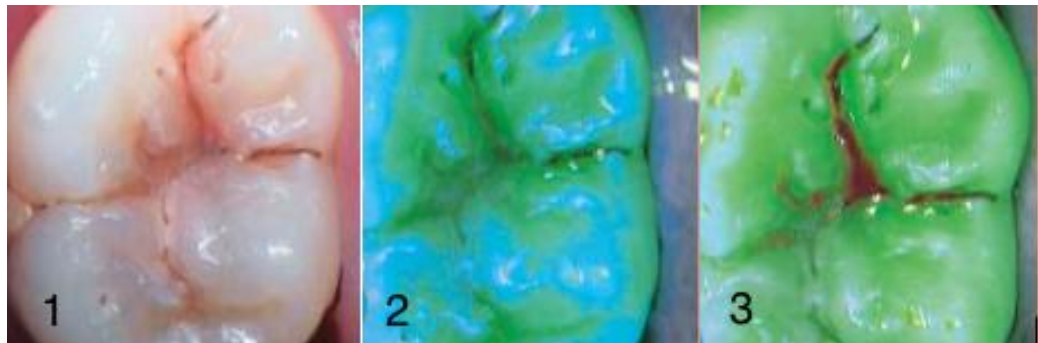


Figure 10 : Mise en évidence d'une lésion carieuse avec la caméra Soprolife Acteon® : (1) image obtenue en lumière blanche. (2) image avec le mode I Diagnostic avant nettoyage. (3) image après micro préparation. [3]

- la transillumination par fibre optique : cette technique très utile pour la détection des caries proximales mais également occlusales. En cas de lésion carieuse il y aura une augmentation du contraste entre émail normal et émail carié. Aujourd'hui, certains appareils utilisent la lumière infrarouge afin de déceler les lésions plus profondes de l'émail (Exemple du DIAGNOcam®). Ces techniques permettent de mettre en évidence des lésions amélaire non détectées par l'examen visuel ou la radiographie [27][2] ;

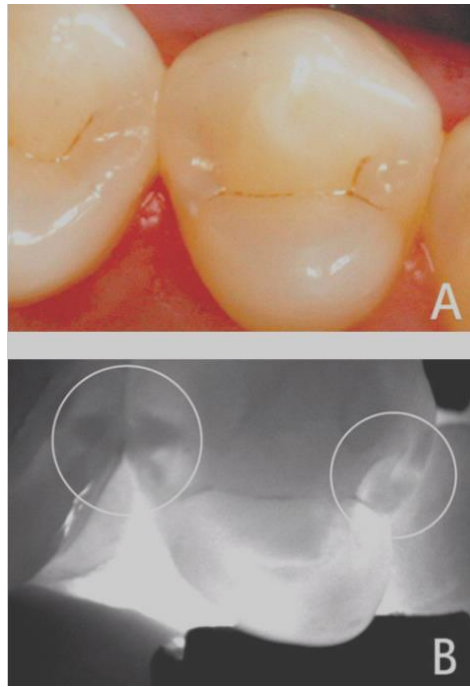


Figure 11 : Utilisation du DIAGNOcam® mettant en évidence des caries proximales sur une prémolaire [23]

- les méthodes électriques : ces méthodes reposent sur la conductivité et l'impédance électrique des tissus dentaires. La conductivité de la dent est liée à sa teneur en fluides et électrolytes. Cette méthode fonctionne mais est chronophage et compliquée à mettre en œuvre [5].

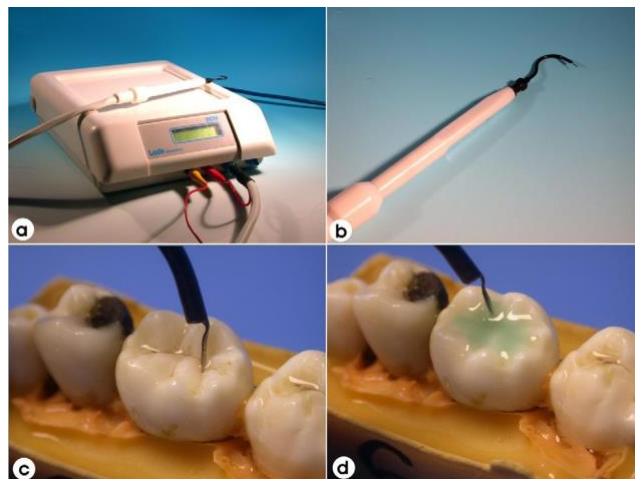


Figure 12 : L'ECM® : Electronic Caries Monitor [28]

3.4 Les thérapeutiques peu et non invasives (E.D. n°4)

Les méthodes de diagnostic vues précédemment permettent au praticien de détecter les lésions carieuses dès leur stade débutant. La carie débutante correspond à une simple déminéralisation de l'émail, ce tissu possédant un potentiel de reminéralisation, le but du traitement est alors de favoriser ce potentiel en rééquilibrant la balance vers la reminéralisation et non vers la déminéralisation [39].

Pour cela, il faudra dans un premier temps éduquer le patient afin de diminuer la fréquence de consommation de sucres, d'assurer un bon contrôle de plaque et un flux salivaire optimum.

Cette reminéralisation peut être accélérée par la présence de fluor. En effet, le fluor possède une triple action :

- stimulation de la reminéralisation ;
- inhibition de la déminéralisation ;
- stabilisation du pH salivaire aux valeurs physiologiques.

Le fluor permettra la formation de fluoroapatite à la surface de la dent qui résistera mieux aux attaques acides que l'hydroxyapatite. En effet, la substitution du groupement hydroxyle $-OH$ par un ion fluor, confère au cristal un potentiel de dissolution moindre.

Le fluor se retrouve sous différentes formes galéniques telles que des dentifrices, des gels, des vernis, et sera appliqué soit par le patient soit par le professionnel de santé. La teneur en fluor sera à adapter en fonction du risque carieux individuel de l'individu [10][46].



Figure 13 : Vernis Duraphat® à 22600ppm de chez Colgate® [12]

D'autres substances dérivées de la caséine de lait permettent une reminéralisation efficace. Cette technologie a été développée à base de phosphate de calcium phosphorique amorphe (CPP-ACP), elle permet de maintenir des niveaux élevés d'ions calcium et phosphate mais également de délivrer des ions à la surface de la dent.

Leur association avec les fluorures accroît fortement le potentiel de reminéralisation des lésions débutantes de l'émail et ralentit donc la progression de la carie [39][38][19].



Figure 14 : GC® MI Paste Plus contenant CPP-ACP et fluor [14]



Figure 15 : Utilisation du gel GC® Tooth Mousse à base de CPP-ACP : (1) Situation pré-opératoire ; (2) Situation post-opératoire après polissage de surface et utilisation du gel GC® Tooth Mousse [11]

4 Discussion : Evaluation des enseignements dirigés par les étudiants

4.1 Outils et méthodes

4.1.1 Questionnaire

Les enseignements dirigés venant d'être mis en place avec la réforme à la rentrée universitaire 2017/2018, il est important d'évaluer leur pertinence ainsi que leur impact sur l'apprentissage de la cariologie des étudiants de deuxième année. Afin de connaître l'appréciation des étudiants vis-à-vis de ces E.D., une enquête a été menée au travers d'un questionnaire.

Le questionnaire a été distribué à une population constituée par les étudiants de deuxième année. Cette population compte 144 individus. Ce dernier leur a été distribué lors du dernier E.D. et pour ne pas fausser l'objectivité de leur jugement, il a été réalisé sous couvert d'anonymat.

Le questionnaire se décline en six questions, avec cinq questions fermées et une question ouverte. Les cinq premières questions abordent la qualité globale des E.D. de cariologie, leur interactivité, leur évaluation, la présence ou non des étudiants si un cours magistral fut dispensé, et enfin l'opinion des étudiants quant à l'extension de cette méthode d'enseignement à d'autres matières.

La dernière question est une question ouverte laissant libre les étudiants d'exposer leurs éventuelles remarques ou commentaires [32][29][7].

Questionnaire à l'attention des étudiants de 2ème année

1. La formule ED de cariologie vous paraît :
 - Très satisfaisante
 - Satisfaisante
 - Peu satisfaisante
 - Non satisfaisante

2. Pour vous, ces ED de cariologie sont-ils assez interactifs ?
 - Très satisfaisant
 - Satisfaisant
 - Peu satisfaisant
 - Non satisfaisant

3. Comment jugez-vous l'évaluation par QCM ?
 - Très satisfaisante
 - Satisfaisante
 - Peu satisfaisante
 - Non satisfaisante

4. Si la cariologie avait été enseignée par le biais de cours magistraux, seriez-vous allés en cours ?
 - Oui
 - Non
 - Je ne sais pas

5. Pensez-vous qu'étendre la formule ED à d'autres matières serait une bonne idée ?
 - Complètement d'accord
 - D'accord
 - Peu d'accord
 - Pas d'accord

6. Avez-vous d'éventuelles remarques concernant les ED ?

.....

.....

.....

.....

Figure 16 : Questionnaire d'évaluation des E.D. de cariologie à destination des étudiants de PCEO2 de Lille

4.1.2 Analyse des résultats

Après distribution aux étudiants présents, 138 questionnaires furent récoltés.

4.1.2.1 Question 1

La question 1 était intitulée : « La formule E.D. de cariologie vous paraît : »

Tableau 3 : Répartition des effectifs de la question 1

Réponses	Très satisfaisante	Satisfaisante	Peu satisfaisante	Non satisfaisante	
Effectif	31	89	14	4	Total = 138

Sur les 138 questionnaires récupérés, 31 étudiants ont trouvé les E.D. très satisfaisants, 89 satisfaisants, 14 peu satisfaisants et 4 non satisfaisants.

Afin de simplifier l'analyse des données, la décision a été prise de regrouper les résultats en deux catégories : satisfaisant (très satisfaisant et satisfaisant) d'une part, et insatisfaisant (peu satisfaisant et non satisfaisant) d'autre part.

Après regroupement des résultats, 120 étudiants jugent les E.D. de cariologie satisfaisants soit 87%, et 18 les jugent non satisfaisants soit 13%.

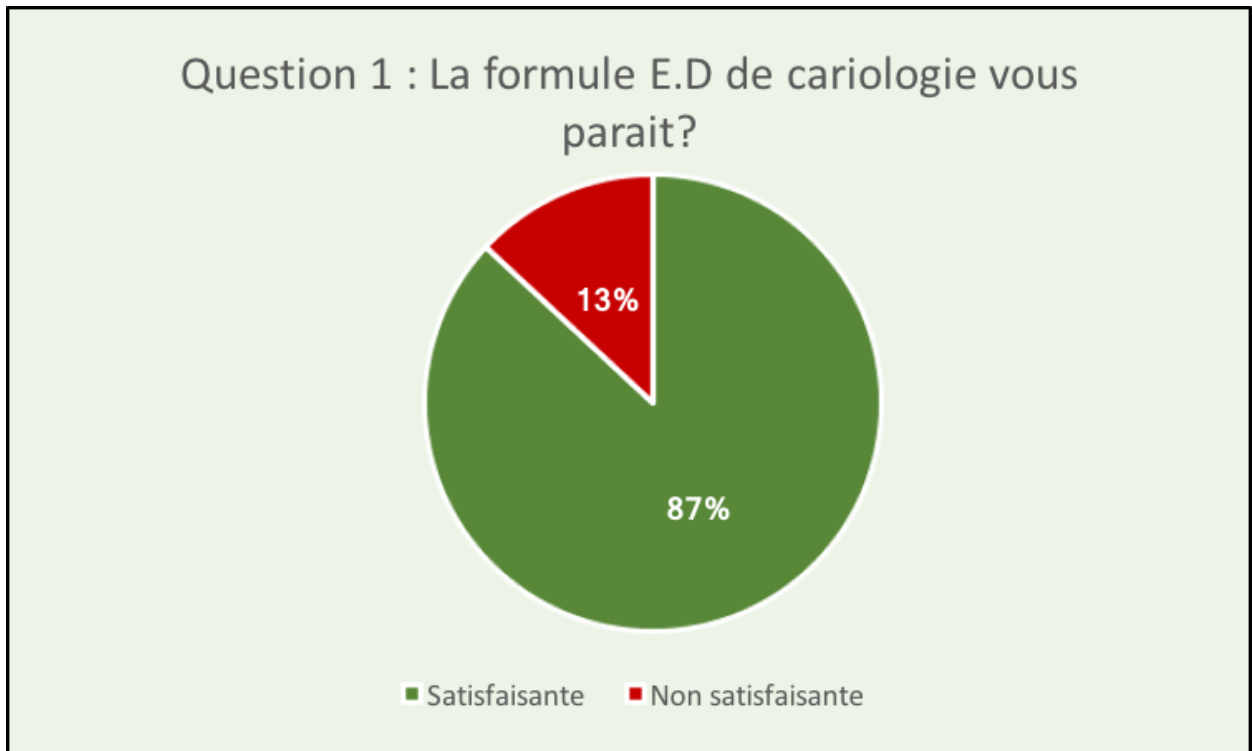


Figure 17 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 1

4.1.2.2 Question 2

La question 2 était intitulée : « Pour vous, ces E.D. de cariologie sont-ils assez interactifs ? »

Tableau 4 : Répartition des effectifs de la question 2

Réponses	Très satisfaisante	Satisfaisante	Peu satisfaisante	Non satisfaisante	
Effectif	33	93	12	0	Total = 138

Sur les 138 questionnaires récupérés, 33 étudiants ont jugé l'interaction très satisfaisante, 93 satisfaisante, 12 peu satisfaisante et aucun étudiant ne l'a trouvé non satisfaisante.

Afin de simplifier l'analyse des données, la décision a été prise de regrouper les résultats en deux catégories : satisfaisant (très satisfaisant et satisfaisant) d'une part, et insatisfaisant (peu satisfaisant et non satisfaisant) d'autre part.

Après regroupement des résultats, 126 étudiants jugent que l'interaction des E.D. est satisfaisante, soit 91% et 12 étudiants la jugent non satisfaisante, soit 9%.

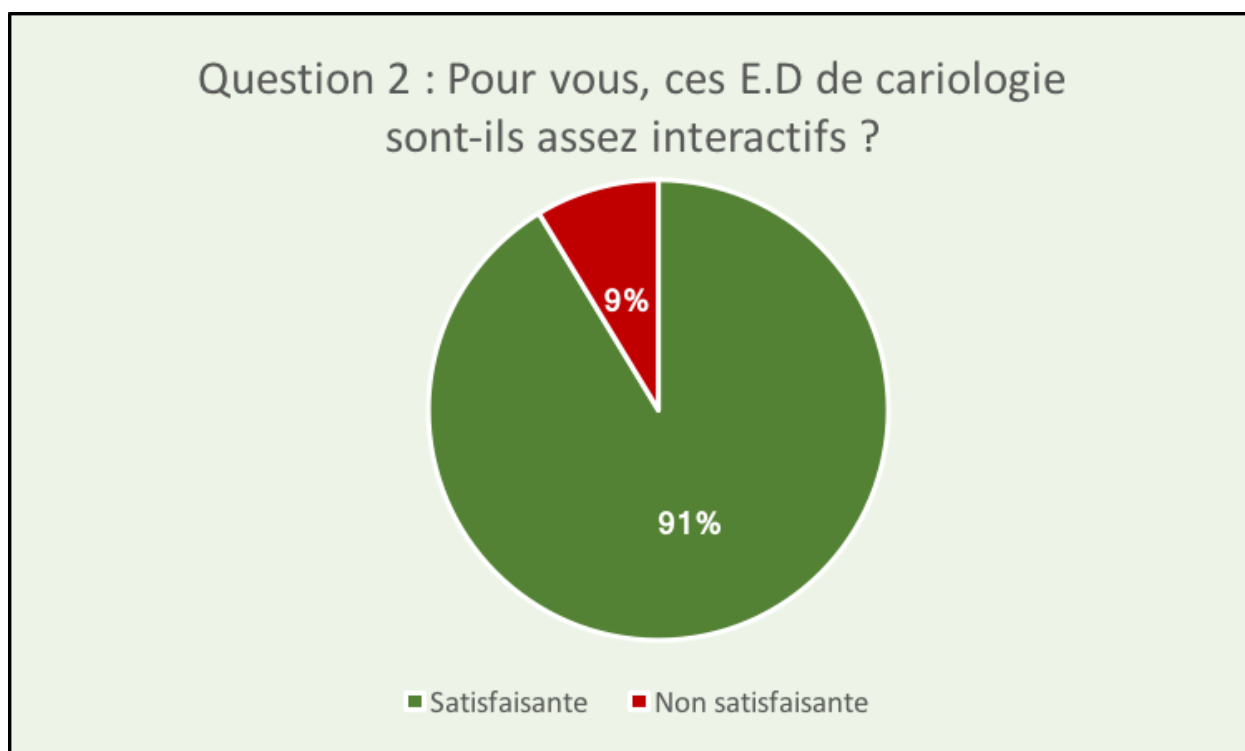


Figure 18 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 2

4.1.2.3 Question 3

La question 3 était intitulée : « Comment jugez-vous l'évaluation par QCM ? »

Tableau 5 : Répartition des effectifs de la question 3

Réponses	Très satisfaisante	Satisfaisante	Peu satisfaisante	Non satisfaisante	
Effectif	2	46	70	20	Total = 138

Sur les 138 questionnaires récupérés, 2 étudiants ont jugé l'évaluation très satisfaisante, 46 satisfaisante, 70 peu satisfaisante et 20 non satisfaisante.

Afin de simplifier l'analyse des données, la décision a été prise de regrouper les résultats en deux catégories : satisfaisant (très satisfaisant et satisfaisant) d'une part, et insatisfaisant (peu satisfaisant et non satisfaisant) d'autre part.

Après regroupement des résultats, 48 étudiants jugent l'évaluation par QCM satisfaisante, soit 35% et 90 la jugent non satisfaisante, soit 65%.

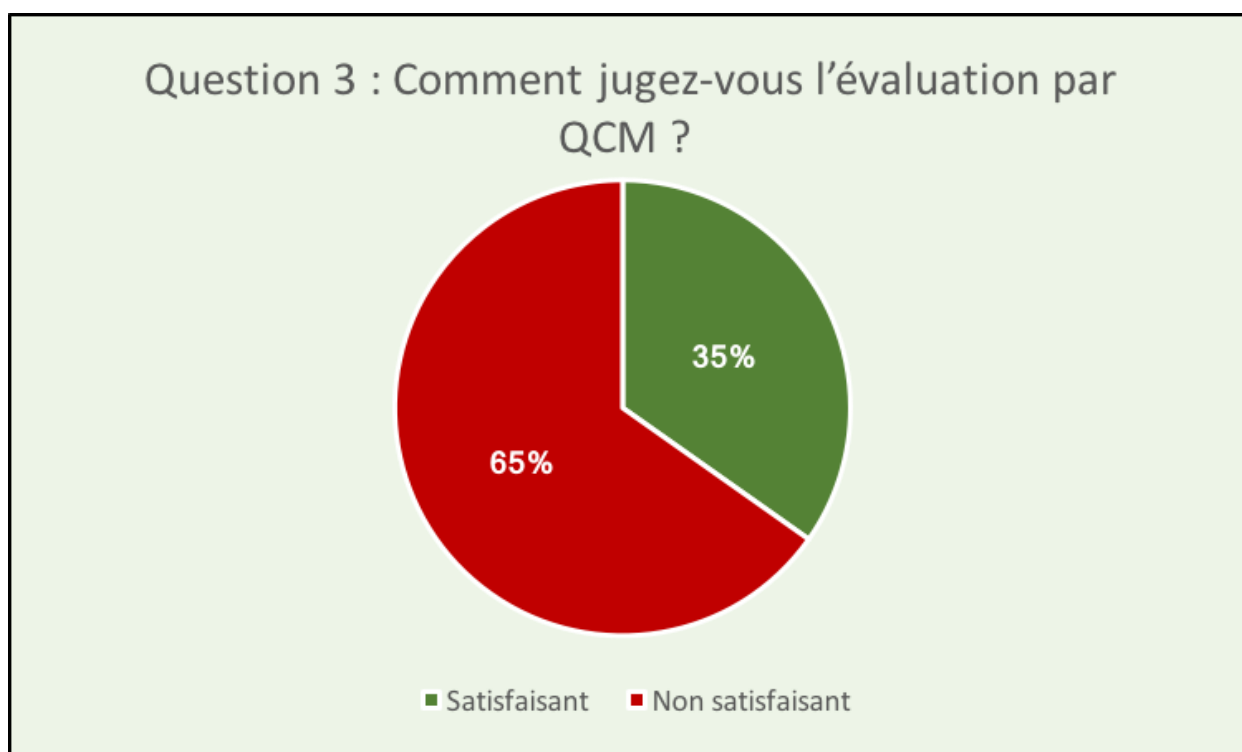


Figure 19 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 3

4.1.2.4 Question 4

La question 4 était intitulée : « Si la cariologie avait été enseignée par le biais de cours magistraux, seriez-vous allés en cours ? »

Tableau 6 : Répartition des effectifs de la question 4

Réponses	Oui	Non	Je ne sais pas	
Effectif	29	84	25	Total = 138

Sur les 138 questionnaires récupérés, 21 % des étudiants répondent qu'ils seraient allés en cours, soit 29 étudiants. En revanche, 61% des étudiants, soit 84 ne seraient pas allés en cours et 18% des étudiants ne se sont pas prononcés.

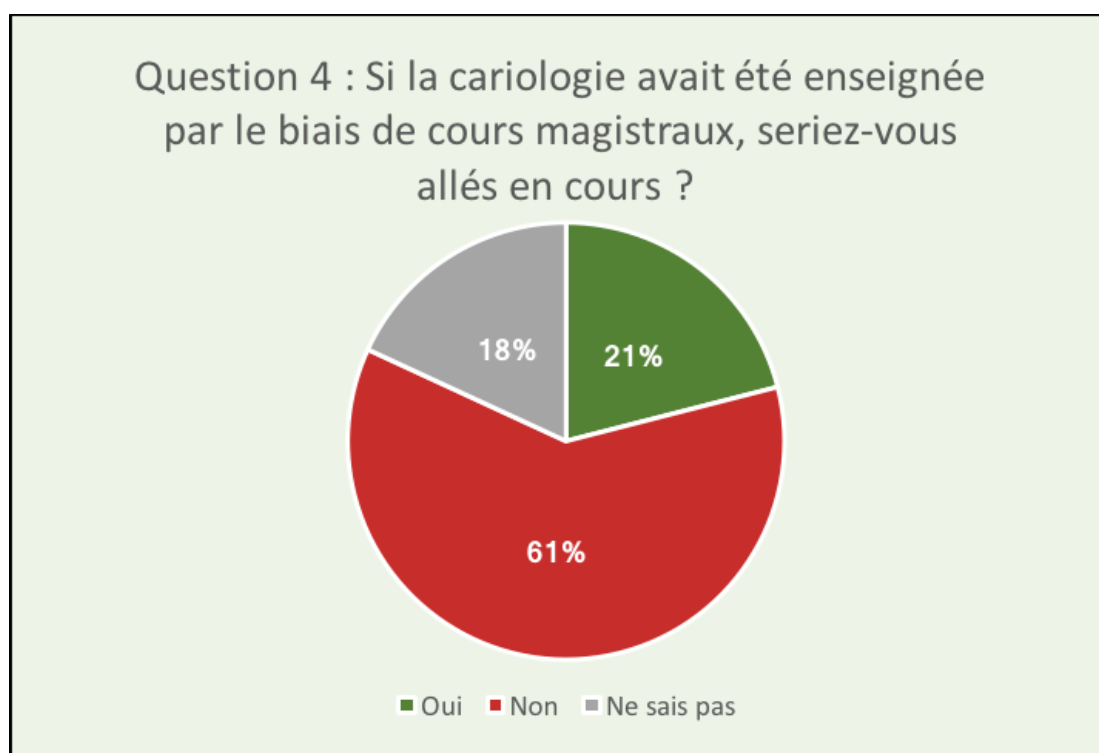


Figure 20 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 4

4.1.2.5 Question 5

La question 5 était intitulée : « Pensez-vous qu'étendre la formule E.D. à d'autres matières serait une bonne idée ? »

Tableau 7 : Répartition des effectifs de la question 5

Réponses	Complètement d'accord	D'accord	Peu d'accord	Pas d'accord	
Effectif	12	28	55	43	Total = 138

Sur les 138 questionnaires récupérés :

- 12 étudiants sont complètement d'accord pour étendre les E.D. à d'autres matières, soit 9% ;
- 28 étudiants sont d'accord pour étendre les E.D. à d'autres matières, soit 20% ;
- 55 étudiants sont peu d'accord pour étendre ces E.D., soit 40% ;
- 43 étudiants ne sont pas d'accord avec cette extension aux autres matières, soit 31%.

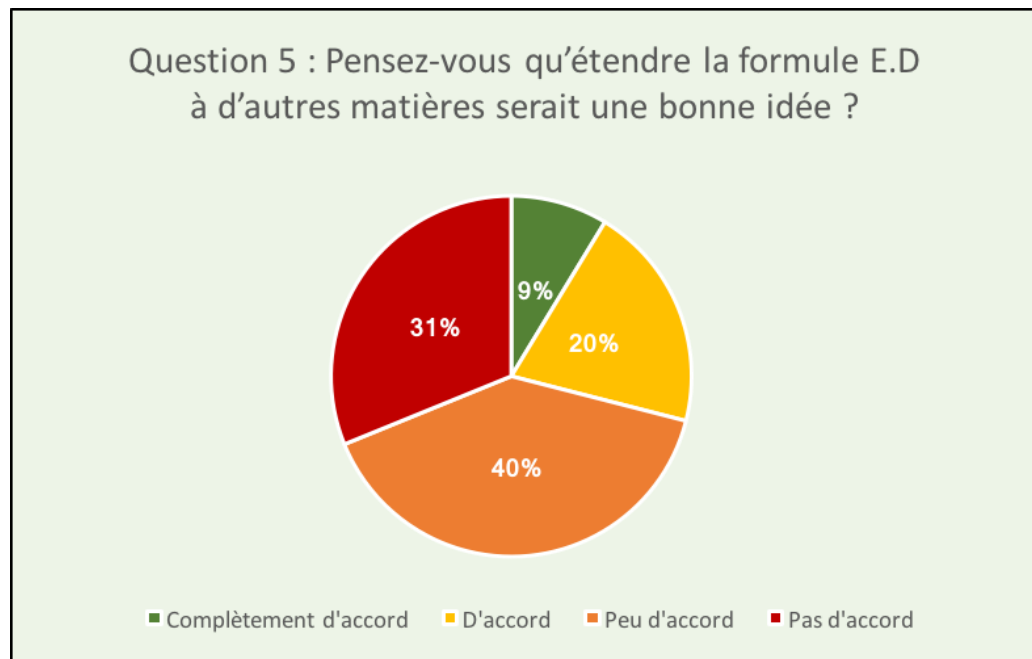


Figure 21 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 5

4.2 Interprétation des résultats

4.2.1 Questions fermées

4.2.1.1 Une satisfaction du format E.D. en cariologie

Les suffrages récoltés pour les questions 1 et 2 ne laissent aucun doute quant à la formule des E.D. en cariologie. 87% des étudiants ont jugé que ces E.D. sont satisfaisants, voire très satisfaisants.

Pour la question 2, s'intéressant à l'interactivité des E.D., 126 étudiants se sont dit satisfaits, tandis que 12 furent insatisfaits. Il faut noter qu'aucun étudiant n'a répondu « non satisfaisant », préférant l'item « peu satisfaisant ».

Les E.D. ayant pour but d'améliorer les interactions et les échanges entre enseignants et étudiants, il semble que l'objectif soit rempli. Les étudiants ont donc apprécié le fait de pouvoir participer et poser leurs questions aux enseignants.

Voici quelques arguments qui peuvent justifier ce niveau de satisfaction :

- **la cariologie est une discipline clinique** : les étudiants sont directement mis dans les conditions du clinicien en pouvant observer concrètement des cas cliniques qui leur ont été soumis. Cette idée de participation orale ou du moins la capacité de réflexion apporte une mise en action permanente. Grâce à cela, l'étudiant ne subit pas l'E.D. et en garde un avis favorable ;
- **l'aspect participatif** : l'objectif de l'enseignant n'est pas de donner les réponses mais de stimuler les capacités intellectuelles des étudiants. Ainsi, les connaissances acquises en amont doivent permettre de « faire vivre » la vacation par le biais de questions régulières. Le fait de poser des questions, d'élaborer un « jeu permanent » maintient également une dynamique propice à satisfaire l'auditoire ;
- **les démonstrations** : certains E.D. évoquent des notions qui permettent une application sous forme de démonstration (présentation du matériel, d'un protocole clinique...). Ainsi, l'aspect théorique laisse parfois place à l'application pratique. Cet abord est bien généralement apprécié des étudiants, et d'autant plus s'ils manipulent eux-mêmes.

4.2.1.2 Des Q.C.M. controversés

La question 3 fait référence à l'évaluation des étudiants lors des enseignements, une grande partie des étudiants n'est pas convaincue par l'évaluation par Q.C.M. mise en place. En effet 65% des étudiants ne sont pas satisfaits.

Ce résultat peut être expliqué par la mauvaise expérience des étudiants en matière de Q.C.M. Les étudiants, sortant de la PACES (Première Année Commune des Etudes de Santé), gardent une image négative, souvent liée à un travail conséquent et des Q.C.M. très précis.

Cette méthode d'évaluation est donc synonyme de stress et de concours. De plus, la quantité de travail en amont des E.D. est importante, ce qui augmente la difficulté des Q.C.M. du point de vue des étudiants.

Quelles sont alors les alternatives à l'évaluation par QCM ?

- **L'évaluation par question ouverte** semble compliquée car les étudiants disposent d'un grand nombre d'informations lors de la lecture des références bibliographiques et beaucoup d'entre elles sont méconnues ou floues. Imposer une question rédactionnelle semble alors inapproprié puisque l'étudiant pourrait se contenter de copier « bêtement » ;
- **Une évaluation orale** n'est pas envisageable car le nombre d'étudiants limite cette possibilité. Elle présente l'avantage de voir si l'étudiant a bien compris les notions qu'il a apprises, contrairement à une évaluation écrite ;
- **Ne pas évaluer ?** Cette solution serait probablement appréciée par les étudiants mais le fait de ne pas maintenir en alerte les étudiants peut aboutir à un E.D. beaucoup moins interactif. En effet, la participation orale lors des E.D. est l'un des points forts. Si les étudiants arrivent sans aucune notion, c'est l'enseignant qui doit assumer l'ensemble de la vacation.

D'autres alternatives comme les questionnaires à choix unique (Q.C.U.) ou les textes à trous semblent plus judicieuses :

- rapidité d'élaboration ;
- rapidité d'évaluation ;
- rapidité de correction.

Il est également possible de combiner l'ensemble de ces possibilités, en réalisant des QCM, des QCU ou des textes à trous selon l'E.D.

4.2.1.3 Ne pas revenir au cours magistral

La question 4 a pour but de savoir si les étudiants seraient allés au cours magistral en cas de dispense en amphithéâtre.

D'après les réponses obtenues, 61% des étudiants ne seraient pas allés au cours, ce qui représente environ deux tiers de la promotion. Ce résultat ramène donc au problème de l'absentéisme important aux cours magistraux.

Ceci prouve que les étudiants ne sont pas dans une démarche de participer en grand nombre aux cours magistraux et que la formule E.D. est une alternative intéressante au vu des résultats obtenus pour les questions 1 et 2.

Cette question permet donc de faire le rapprochement entre le succès des E.D. auprès des étudiants et la désertification des cours magistraux en amphithéâtre.

Par ailleurs, ces résultats renforcent l'idée que, dans le cadre de l'enseignement de cariologie, il ne serait pas judicieux de revenir aux cours magistraux. Quelques étudiants ont néanmoins soulevé le problème suivant : il serait intéressant d'avoir quelques notions théoriques avant d'arriver en E.D. car certains termes sont trop techniques pour être compris.

Cela pose peut-être la question d'un cours introductif ou d'un premier E.D. consacré à la définition des notions de base, sans évaluation.

Notons pour finir que les années précédentes, les cours magistraux de cariologie n'étaient pas couronnés d'un succès franc en termes de présence en amphithéâtre.

Reste à savoir s'il s'agit :

- d'un réel désintérêt pour la discipline ;
- d'un manque de motivation pour les cours magistraux, en regard d'un emploi du temps parfois chargé ;
- de la possibilité de récupérer les cours *a posteriori* (support Powerpoint mis à disposition, étudiant responsable de prendre le cours pour toute la promotion, organisation officieuse interne à la promotion et systèmes de « ronéo »).

4.2.1.4 L'enseignement dirigé, une méthode pédagogique propre à la D.R.E. ?

La question 5 permet de connaître l'avis des étudiants quant à l'éventuelle extension de la formule E.D. aux autres matières enseignées.

Pour une majorité d'étudiants, ces E.D. ne seraient pas à mettre en place pour d'autres matières, en effet 31% (soit environ un tiers de la promotion) n'est pas d'accord avec cette éventualité et 40% peu d'accord. Seuls 40 étudiants sont plutôt d'accord avec cette idée.

Ces résultats montrent que, selon les étudiants, les E.D. ne sont pas adaptables à toutes les matières.

En effet, il est possible que :

- bien que les E.D. soient une formule adaptée pour la cariologie, substituer les cours magistraux pour d'autres matières impliquerait un bouleversement de l'organigramme universitaire, des semaines encore plus chargées pour les étudiants et une préparation des E.D. chronophage pour les enseignants ;
- des matières d'application clinique sont propices à la réalisation d'E.D. mais ce n'est pas forcément le cas pour toutes les matières. Certains étudiants qui ont répondu au questionnaire ont d'ailleurs signifié que les E.D. de dentisterie restauratrice présentent, selon eux, un intérêt moindre que ceux de cariologie ;
- dans le cadre des évaluations, l'objectif en D.R.E. est de pouvoir proposer lors des examens terminaux des questions sous forme de cas cliniques pour se conformer à l'enseignement réalisé. D'autres disciplines ne permettent pas une application clinique directe car les notions enseignées sont beaucoup plus théoriques ou descriptives.

4.2.2 Question ouverte

La question 6 est une question ouverte laissant libres les étudiants de faire leurs éventuelles remarques. Un certain nombre de remarques positives et négatives ont été recensées à plusieurs reprises sur l'ensemble des E.D.

L'objectif de cette question ouverte est de pouvoir s'appuyer sur les points forts afin de les valoriser les années suivantes et de se remettre en question sur les critiques évoquées afin d'améliorer l'enseignement.

- ***Les points positifs***

- **L'interactivité** : de nombreux étudiants sont revenus sur cette notion d'interactivité, soulignant la qualité de l'interaction avec les enseignants ainsi que leur disponibilité, bien que ce point ait déjà été soulevé en question 2, sous forme de question fermée ;
- **Les cas cliniques** : les nombreux cas cliniques présentés dans chacun des E.D. ont satisfait les étudiants et leur ont permis de mieux assimiler les notions étudiées ;
- **La cariologie par rapport à la dentisterie restauratrice** : à de nombreuses reprises les étudiants ont comparé les E.D. de ces deux matières, indiquant qu'ils avaient davantage d'intérêt en cariologie, et qu'ils étaient plus adaptés ;
- **L'absentéisme aux cours magistraux** : certains étudiants ont insisté sur le fait que sans les E.D. obligatoires ils ne seraient pas allés en cours. L'E.D. trouve donc un intérêt dans l'enseignement de cette matière. Cependant, les E.D. étant obligatoires, cela influence le résultat de cette question. Le réel intérêt des étudiants pour les E.D. serait connu si ces derniers étaient facultatifs.

- ***Les points négatifs***

- **Le temps de travail en amont** : c'est le point négatif le plus retrouvé dans la lecture des questionnaires. En effet, les références bibliographiques ont été jugées trop importantes et certaines notions bien souvent incompréhensibles pour des étudiants qui découvrent les disciplines odontologiques. Mais ce temps de travail passé en amont est un gain de temps pour l'intégration des connaissances en aval ;

- **La difficulté des Q.C.M** : les étudiants ont jugé l'évaluation par Q.C.M trop difficile. Selon les étudiants, ces derniers sont trop précis par rapport à la quantité de lecture et de notions à assimiler. De plus, certaines notions ne sont pas comprises lors de la préparation de l'E.D. et l'étudiant rencontre donc des difficultés pour répondre au Q.C.M en début de séance. Ceci permet d'adapter le niveau de difficulté pour l'année suivante ;

- **La difficulté de compréhension des termes médicaux et odontologiques** : certains étudiants ont rencontré des difficultés lors de la lecture des références bibliographiques. Les termes techniques employés dans les livres sont parfois méconnus des étudiants, la lecture est donc plus complexe. Quelques étudiants ont regretté l'absence d'un cours de présentation de la matière avant le début des E.D. ;

- **La limitation du nombre de T.P.** : la mise en place des E.D. s'est faite en alternance avec les T.P. Pour certains étudiants la dispense des E.D. est favorable mais réduit le temps de pratique. Ces étudiants proposent que des ateliers pratiques soient mis en place lors des E.D.

La prise en compte du nombre de doublants dans cette promotion peut également faire l'objet d'un biais d'interprétation. En effet, ces étudiants ont découvert les E.D. cette année mais ont aussi bénéficié des enseignements de cariologie sous forme de cours magistraux.

Dès la rentrée universitaire 2018/2019, l'ensemble des étudiants en PCEO2 n'aura connu que le format enseignement dirigé. Il serait alors intéressant de comparer les résultats obtenus sur le niveau de satisfaction de cette réforme pédagogique.

4.3 Perspectives

Les enseignements dirigés de cariologie ont été proposés en cette année universitaire, le modèle est donc expérimental pour cette discipline. Ces E.D. nécessitent quelques améliorations et modifications afin d'être adaptés au mieux à la formation des étudiants.

4.3.1 Les axes d'amélioration

4.3.1.1 Les démonstrations lors des E.D.

Lors de l'étude menée, de nombreux étudiants ont apprécié l'orientation clinique des E.D., en revanche, certains reprochaient l'absence de pratique durant les séances. Dès l'année prochaine des ateliers pratiques seront mis en place au cours des E.D.

Pour l'année 2018/2019, les étudiants auront la possibilité de réaliser un examen clinique endobuccal. Les étudiants pourront entreprendre cet examen entre eux, à l'aide d'un plateau technique de base (sonde, miroir, précelles) mis à leur disposition.

Dans un second temps, les étudiants pourront tester un révélateur de plaque. En effet, un atelier sera organisé afin que les étudiants puissent mettre en application sur eux le révélateur « GC® Tri Plaque ID Gel ».

Cette mise en œuvre permettra aux étudiants de prendre conscience de l'importance du contrôle de plaque pour une approche prophylactique de notre pratique. Ainsi, les étudiants apprendront à utiliser ce produit et pourront envisager d'en faire usage lors de leur future activité.

Le révélateur « GC® Tri Plaque ID Gel » différencie la plaque mature de la plaque récente, il permet également de mettre en évidence les surfaces dentaires où les bactéries sont les plus actives en révélant le pH acide.

Ce produit permet d'informer le patient, de le motiver, et d'améliorer son hygiène bucco-dentaire [15].



Figure 22 : GC® Tri Plaque ID Gel [15]

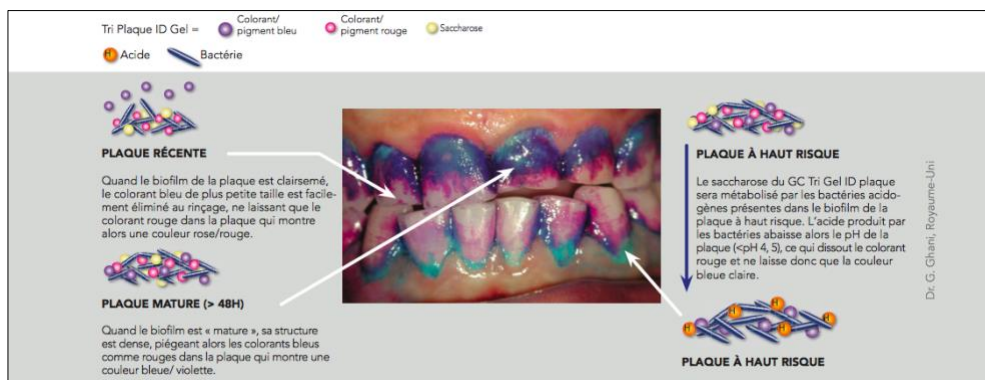


Figure 23 : Mise en évidence des différentes plaques par le GC® Tri Plaque ID Gel [15]

Enfin, les étudiants réaliseront un test salivaire. La salive tient une place capitale dans la protection de l'environnement oral, et joue un rôle de défense naturelle contre la déminéralisation.

Le test salivaire permet de faire prendre conscience au patient des risques éventuels liés à un défaut qualitatif et quantitatif de salive, ainsi que d'en établir les causes.

Le test utilisé sera le « GC® Saliva-Check Buffer », ce dernier permet de quantifier la salive et d'analyser sa qualité (hydratation, viscosité, pH, flux salivaire, capacité tampon). Le test se fait sur salive non stimulée et stimulée [16].



Figure 24 : GC® Saliva-Check Buffer [16]

Résultats du test salivaire					GC FIRST IS QUALITY	
Nom du patient			Référence du dossier	Date du test		
Salive au repos			Salive stimulée			
Etape 1 Hydratation	Etape 2 Viscosité	Etape 3 pH	Etape 4 Quantité	Etape 5 Pouvoir tampon		
> 60 secs <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	Collant - Mousseux <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	5.0-5.8 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	< 3.5 ml <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	0-5 points <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>		
30-60 secs <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	Bulleux <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	6.0-6.6 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	3.5 ml- 5.0 ml <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	6-9 points <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>		
< 30 secs <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	Claire <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	6.8-7.8 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	> 5.0 ml <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>	10-12 points <input type="checkbox"/> <input checked="" type="radio"/>		

Figure 25 : Fiche de résultats du test [16]

4.3.1.2 Le travail personnel

La préparation des E.D. a été, à plusieurs reprises, qualifiée de chronophage et complexe par les étudiants. Dès l'année prochaine, le travail personnel à fournir sera réorganisé, le but étant que les étudiants soient les plus efficaces possible dans l'apprentissage et la compréhension de ces notions.

Les termes employés dans les livres sont parfois méconnus des étudiants, c'est pourquoi un cours magistral de présentation de la matière est envisagé. Ce cours permettra d'expliquer les notions de bases afin que la lecture soit plus fluide pour les étudiants.

De plus, les notions n'étant pas toujours bien comprises par les étudiants, l'évaluation en début d'E.D. semble difficile. L'évaluation par Q.C.M se déroulera donc lors du deuxième E.D., ce qui laissera place à une mise au point et une explication sur les notions incomprises lors du premier E.D.

Les plateformes numériques (type Moodle®) sont en plein essor, et pourraient permettre dans les années futures d'organiser des exercices en ligne pour les étudiants mais également des évaluations régulières.

4.3.1.3 La cariologie, une matière essentielle pour l'ensemble du cursus ?

La dentisterie évolue au quotidien et tend vers des interventions de moins en moins invasives, c'est pourquoi la cariologie tient une place capitale pour l'exercice future. Actuellement la cariologie n'est enseignée, à Lille, qu'en deuxième année.

Il serait intéressant de se poser la question d'un éventuel élargissement de l'enseignement de la cariologie dans les années supérieures, aussi bien en troisième année pour compléter l'enseignement fait l'année précédente, qu'en sixième année en fin de cursus.

Les laboratoires proposent régulièrement des journées thématiques lors des semaines de cours des étudiants en sixième année. L'une de ces journées a permis aux étudiants de tester les révélateurs de plaque abordés précédemment.

4.3.2 L'enseignement de la cariologie dans les autres Facultés

La méthode lilloise est-elle forcément la plus pertinente ? Comment la cariologie est-elle enseignée dans les autres facultés de France ? Les bénéfices en termes de santé publique peuvent-ils être qualifiés, voire quantifiés ?

Un projet a vu le jour récemment sous la direction des Professeurs D.Seux (Lyon) et S.Doméjean (Clermont-Ferrand), portant sur l'évaluation des connaissances

et attitudes des étudiants en Chirurgie Dentaire de cinquième année en France, en cariologie.

Ce questionnaire intitulé « intervention minimale en cariologie » propose des thématiques sur l'intervention minimale au travers de l'évaluation du risque carieux, des scellements préventifs et thérapeutiques, du seuil restaurateur et des lésions carieuses profondes, et permet de juger le comportement des praticiens, à l'aube de leurs premiers remplacements en cabinet dentaire.

Ce projet s'est basé sur d'anciennes études menées, auprès des praticiens, sur le même sujet. Ces études avaient révélé que les concepts de l'intervention minimale ne faisaient pas partie des pratiques courantes au cabinet.

La philosophie de traitement du praticien acquise lors du cursus universitaire a un impact conséquent sur sa future pratique, c'est pourquoi cette étude cherche à évaluer l'enseignement et les connaissances des étudiants en termes d'intervention minimale et de cariologie.

Chaque U.F.R. doit soumettre ce questionnaire à ses étudiants, afin d'obtenir les résultats d'abord sur une approche théorique, puis d'une manière clinique à travers des cas dont l'étudiant doit assurer la décision thérapeutique et la prise en charge qu'il juge la plus pertinente.

L'objectif est de compiler les résultats à l'échelle nationale et d'en réaliser une analyse afin de déterminer si l'enseignement dispensé à travers les facultés françaises permet d'obtenir un consensus en termes de raisonnement clinique et de démarche prophylactique et/ou thérapeutique.

5 Conclusion

La dentisterie moderne ne cesse d'évoluer, et tend de plus en plus vers une pratique préventive et non invasive. La maladie carieuse représente un problème majeur de santé publique touchant une grande part de la population mondiale.

Face à ce problème, la cariologie permet d'intercepter la maladie et de la prendre en charge grâce à une anamnèse, un examen clinique, et des examens complémentaires permettant d'établir un diagnostic précis. Ce diagnostic aide à la mise en place d'un plan de traitement optimal et adapté au patient.

De son côté, l'enseignement évolue également, il est aujourd'hui remis en question par le développement de nouvelles méthodes d'enseignement déployées pour contourner l'augmentation de la population universitaire et l'absentéisme durant les cours magistraux.

La réforme de la D.R.E a conduit à la mise en place d'enseignements dirigés en PCEO2. Ces enseignements dirigés sont une réussite, nécessitant tout de même quelques améliorations révélées dans le questionnaire.

Ce programme permet d'aborder les notions de base et d'épauler l'étudiant dans la découverte clinique de son futur métier. Cette réforme vise à l'avenir à se généraliser à toutes les promotions afin d'accompagner l'étudiant dans la formation de sa réflexion clinique et de sa future pratique.

Table des illustrations

Figure 1 : Cours magistral en amphithéâtre [37]	18
Figure 2 : Histogramme du nombre d'étudiants en PCEO2 sur les dix dernières années (source : Service de scolarité de la Faculté de chirurgie dentaire de Lille)	19
Figure 3 : La désertification des amphithéâtres [40]	21
Figure 4 : Anatomie de la dent [44]	27
Figure 5 : Facteurs de risque de la maladie carieuse [28][41]	33
Figure 6 : Loupes binoculaires Heine® avec grossissement 2.5X [18].....	34
Figure 7 :Microscope OPMI Pico de chez Zeiss® avec grossissement de 3.4X à 21.3X [49].....	34
Figure 8 : Examen visuel et sondage avec une sonde exploratrice [48]	35
Figure 9 : Cliché rétro-alvéolaire du secteur 4. R0 : absence d'image de lésion ; R1 : image de lésion limitée à l'email ; R2 : image de lésion ayant atteint la jonction amélo-dentinaire et la moitié externe de la dentine ; R3 : image de lésion ayant atteint la moitié interne de la dentine. [1]	36
Figure 10 : Mise en évidence d'une lésion carieuse avec la caméra Soprolife Acteon® : (1) image obtenue en lumière blanche. (2) image avec le mode I Diagnostic avant nettoyage. (3) image après micro préparation. [3]	37
Figure 11 : Utilisation du DIAGNOcam® mettant en évidence des caries proximales sur une prémolaire [23].....	38
Figure 12 : L'ECM® : Electronic Caries Monitor [28].....	38
Figure 13 : Vernis Duraphat® à 22600ppm de chez Colgate® [12].....	39
Figure 14 : GC® MI Paste Plus contenant CPP-ACP et fluor [14]	40
Figure 15 : Utilisation du gel GC® Tooth Mousse à base de CPP-ACP : (1) Situation pré- opératoire ; (2) Situation post-opératoire après polissage de surface et utilisation du gel GC® Tooth Mousse [11]	40
Figure 16 : Questionnaire d'évaluation des E.D. de cariologie à destination des étudiants de PCEO2	42
Figure 17 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 1	44
Figure 18 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 2.....	45
Figure 19 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 3.....	46
Figure 20 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 4.....	47
Figure 21 : Diagramme en secteur pour les résultats de la question 5.....	48
Figure 22 : GC® Tri Plaque ID Gel [15]	56
Figure 23 : Mise en évidence des différentes plaques par le GC® Tri Plaque ID Gel [15].....	56
Figure 24 : GC® Saliva-Check Buffer [16].....	57
Figure 25 : Fiche de résultats du test [16].....	57

Table des tableaux

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des cours magistraux.....	20
Tableau 2 : Avantages et inconvénients des Enseignements Dirigés	23
Tableau 3 : Répartition des effectifs de la question 1	43
Tableau 4 : Répartition des effectifs de la question 2	44
Tableau 5 : Répartition des effectifs de la question 3	45
Tableau 6 : Répartition des effectifs de la question 4	47
Tableau 7 : Répartition des effectifs de la question 5	48

Références bibliographiques

1. Abesi F, Mirshekar A, Moudi E, Seyedmajidi M, Haghanifar S, Haghghat N, et al. Diagnostic accuracy of digital and conventional radiography in the detection of non-cavitated approximal dental caries. *Iran J Radiol Q J Publ Iran Radiol Soc.* 2012;9(1):17-21.
2. Abogazalah N, Eckert GJ, Ando M. In vitro performance of near infrared light transillumination at 780-nm and digital radiography for detection of non-cavitated approximal caries. *J Dent.* 2017;63:44-50.
3. acteongroup.com. Soprolife [Internet]. acteongroup. Disponible sur: <https://www.acteongroup.com/fr/mes-produits/imagerie/outils-de-diagnostic/soprolife>
4. Aylwin U. La Différence Qui Fait la Différence-- , Ou, L'art de Réussir Dans L'enseignement. Association québécoise de pédagogie collégiale; 1996. 178 p.
5. Baglar S, Özbay Y, Özer F, Öztürk B, Sengun A, Akdemir B. Reliability of electronically detection of fissure caries (by using a prototype device): An alternative diagnostic electronic caries monitor device. *J Restor Dent.* 2013;1(1):26.
6. Bouchard R, Parpette C, Pochard JC. Le cours magistral et son double, le polycopié : relations et problématique de réception en L2. *Cah Français Contemp.* 2005;10:191-208.
7. Boulan H. Le questionnaire d'enquête: les clés d'une étude marketing ou d'opinion réussie. Paris: Dunod; 2015.
8. Boyde A. Enamel structure and cavity margins. *Oper Dent.* 1976;1(1):13-28.
9. Bruter A, éditeur. Le cours magistral XVe - XXe siècles. 1: Publics et savoirs. Paris: Service d'Histoire de l'Éducation, INRP [u.a.]; 2008. 181 p.
10. Byeon SM, Lee MH, Bae TS. The effect of different fluoride application methods on the remineralization of initial carious lesions. *Restor Dent Endod.* 2016;41(2):121-9.
11. cdn.gceurope.com. White spots [Internet]. GC EUROPE. Disponible sur: https://cdn.gceurope.com/v1/PID/mipastepius/leaflet/LFL_White_Spot_Lesions_en.pdf
12. colgateprofessional.co.uk. Colgate® Duraphat® Varnish 50mg/ml Dental Suspension [Internet]. Colgate® Professionnal. Disponible sur: <http://www.colgateprofessional.co.uk/products/colgate-duraphat-varnish-50mg-ml-dental-suspension/overview>
13. Featherstone JDB. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res.* 2004;83 Spec No C:C39-42.
14. gceurope.com. MI Paste Plus - Calcium et phosphate biodisponibles avec fluor [Internet]. GC EUROPE. [consulté le 14 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.gceurope.com/products/mipastepius/>
15. gceurope.com. Tri Plaque ID Gel - Gel révélateur de plaque trois couleurs [Internet]. GC EUROPE. [consulté le 24 mars 2018]. Disponible sur:

<https://www.gceurope.com/products/triplaqueidgel/>

16. gceurope.com. Saliva-Check Buffer - Test d'évaluation de la qualité de la salive [Internet]. GC EUROPE. [consulté le 24 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.gceurope.com/products/salivacheckbuffer/>
17. Goldberg M, Smith AJ. Cells and extracellular matrices of dentin and pulp: a biological basis for repair and tissue engineering. *Crit Rev Oral Biol Med Off Publ Am Assoc Oral Biol.* 2004;15(1):13-27.
18. heine.com. Loupes binoculaires Heine® HR 2.5x [Internet]. HEINE. Disponible sur: <https://www.heine.com/fr/specialisations/medecine-dentaire/produit/detail-du-produit/23606-loupes-binoculaires-heineR-hr-25x/>
19. Heravi F, Ahrari F, Tanbakuchi B. Effectiveness of MI Paste Plus and Remin Pro on remineralization and color improvement of postorthodontic white spot lesions. *Dent Res J.* 2018;15(2):95-103.
20. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(3):170-8.
21. Jeanblanc G, Poullie A-I, Rumeau-Pichon C, Despeyroux S, Lombry Y, Pages F. Stratégies de prévention de la carie dentaire. Haute Autorité de Santé; 2010.
22. Jensen SB, Pedersen AML, Vissink A, Andersen E, Brown CG, Davies AN, et al. A systematic review of salivary gland hypofunction and xerostomia induced by cancer therapies: prevalence, severity and impact on quality of life. *Support Care Cancer.* 2010;18(8):1039-60.
23. kavo.com. DIAGNOcam [Internet]. KaVo Dental. 2017 [consulté le 4 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.kavo.com/fr-fr/instruments-dentaires/diagnocam-petits-appareils>
24. Kristensen E. Enseigner à l'Université d'Ottawa. Un guide des professeurs et assistants à l'enseignement. Centre de pédagogie universitaire, Université d'Ottawa; 2007.
25. Krzyżostaniak J, Kulczyk T, Czarnecka B, Surdacka A. A comparative study of the diagnostic accuracy of cone beam computed tomography and intraoral radiographic modalities for the detection of noncavitated caries. *Clin Oral Investig.* 2015;19(3):667-72.
26. Ladage C. L'hybridation dans l'enseignement universitaire pour repenser l'articulation entre cours magistraux et travaux dirigés. *Rev Int Pédagogie L'enseignement Supér* [Internet]. 2016 [consulté le 20 sept 2017]; Disponible sur: <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01444640/document>
27. Lara-Capi C, Cagetti MG, Lingström P, Lai G, Cocco F, Simark-Mattsson C, et al. Digital transillumination in caries detection versus radiographic and clinical methods: an in-vivo study. *Dento Maxillo Facial Radiol.* 2017;46(4):20160417.
28. Lasfargues J-J, Colon P. Odontologie conservatrice et restauratrice - Tome 1 : une approche médicale globale. Rueil-Malmaison [France] Éditions CdP; 2010.

29. Lethielleux M. Statistique descriptive: en 27 fiches [Internet]. 2016 [consulté le 5 mars 2018]. Disponible sur: <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=http://international.scholarvox.com/book/88833765>
30. Malicka B, Kaczmarek U, Skośkiewicz-Malinowska K. Prevalence of Xerostomia and the Salivary Flow Rate in Diabetic Patients. *Adv Clin Exp Med*. 2014;23(2):225-33.
31. Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. 1997;28(5):301-3.
32. Olivier É. L'essentiel de la statistique descriptive. Paris: Gualino-Lextenso éd.; 2008.
33. Parviainen H, Vähänikkilä H, Laitala M-L, Tjäderhane L, Anttonen V. Evaluating performance of dental caries detection methods among third-year dental students. *BMC Oral Health*. 2013;13:70.
34. Pashley DH. Dynamics of the pulpo-dentin complex. *Crit Rev Oral Biol Med Off Publ Am Assoc Oral Biol*. 1996;7(2):104-33.
35. Piette E, Goldberg M. La dent normale et pathologique. De Boeck; 2001.
36. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primer*. 2017;3:17030.
37. qsf.fr. Communiqué sur la distinction des cours magistraux (CM) et des travaux dirigés (TD) [Internet]. Qualité de la science française. 2016 [consulté le 15 nov 2017]. Disponible sur: <http://www.qsf.fr/2016/06/01/contre-communique-sur-la-distinction-des-cours-magistraux-cm-et-des-travaux-diriges-td/#more-1012>
38. Reynolds EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res*. 2009;21(1):25-9.
39. Sanavia C, Tatullo M, Bassignani J, Cotellessa S, Fantozzi G, Acito G, et al. Remineralization Strategies in Oral Hygiene: A Position Paper of Italian Society of Oral Hygiene Sciences-S.I.S.I.O. Working Group. *Open Dent J*. 2017;11:527-38.
40. sauvonslarecherche.fr. Cours magistral vers 2010 [Internet]. sauvonslarecherche. Disponible sur: <http://sauvonslarecherche.fr/spip.php?article1791>
41. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet Lond Engl*. 2007;369(9555):51-9.
42. Simon S, Cooper P, Berdal A, Machtou P, Smith A. Biologie pulpaire : comprendre pour appliquer au quotidien. *Rev Odontostomatol (Paris)*. 2008;(37):209-35.
43. solidarites-sante.gouv.fr. Le plan de prévention bucco-dentaire [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2011 [consulté le 25 oct 2017]. Disponible sur: <http://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/le-plan-de-prevention-bucco-dentaire>
44. ufsbd.fr. Anatomie de la dent [Internet]. Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire. Disponible sur: http://www.ufsbd.fr/espace-grand-public/espace-enfants/anatomie-et-fonction-de-la-dent/#titre_1

45. Wang Z, Zheng W, Hsu SC-Y, Huang Z. Optical diagnosis and characterization of dental caries with polarization-resolved hyperspectral stimulated Raman scattering microscopy. *Biomed Opt Express*. 2016;7(4):1284-93.
46. Wasiluk A. Fluoride compounds in dental caries prophylaxis in children and adolescents – review of Polish literature. *Przegl Epidemiol*. 2017;71(4):603-11.
47. Yoon H-I, Yoo M-J, Park E-J. Detection of proximal caries using quantitative light-induced fluorescence-digital and laser fluorescence: a comparative study. *J Adv Prosthodont*. 2017;9(6):432-8.
48. Zaidi I, Somani R, Jaidka S, Nishad M, Singh S, Tomar D. Evaluation of different Diagnostic Modalities for Diagnosis of Dental Caries: An in vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016;9(4):320-5.
49. zeiss.com. Microscope OPMI pico Zeiss® [Internet]. ZEISS. Disponible sur: <https://www.zeiss.com/meditec/int/products/dentistry/dental-microscopes/opmi-pico.html#downloads>

La cariologie en PCEO2 : du cours magistral à l'enseignement dirigé.

LOCHEGNIES **Timothée**

p. 66 : ill. 25 ; réf. 49

Domaines : Dentisterie restauratrice et Endodontie

Mots clés Rameau : Carie dentaire ; Chirurgie dentaire - Etude et enseignement ; Chirurgie dentaire – Problèmes et exercices

Mots clés FMeSH : Caries dentaires ; Enseignement dentaire

Mots clés libres : Cariologie – PCEO2

Résumé de la thèse :

L'évaluation des méthodes pédagogiques est extrêmement complexe car celles-ci sont nombreuses et variables selon les disciplines, en particulier en odontologie. La cariologie rentre dans la catégorie des disciplines d'application clinique et nécessite une approche basée sur le diagnostic et la décision thérapeutique.

En ce sens, la réforme de la D.R.E. mise en place à Lille préconise l'enseignement de cette discipline sous format d'enseignements dirigés, en lieu et place de cours magistraux.

Afin d'apprécier la valeur de cet enseignement, les étudiants ont pu donner leur opinion à travers un questionnaire qui recense leur niveau de satisfaction et qui met en évidence les points positifs ainsi que les axes d'amélioration.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Etienne DEVEAUX

Assesseurs : Monsieur le Docteur Alain GAMBIEZ

Monsieur le Docteur Thibault BÉCAVIN

Monsieur le Docteur Maxime BEURAIN