

UNIVERSITE DE NANTES  
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année 2019

N° 3593

**ETAT DES LIEUX DE L'ENSEIGNEMENT DU  
DIAGNOSTIC PULPAIRE EN FRANCE :  
UTILITE D'UN LOGICIEL D'APPRENTISSAGE**

THESE POUR LE DIPLÔME D'ETAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement par

**Quentin LE MENN**

Né le 22 Janvier 1990



*Le 2019, devant le jury ci-dessous :*

*Président* : Madame le Professeur Fabienne PEREZ

*Assesseur* : Monsieur le Docteur Alexis GAUDIN

*Assesseur* : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

*Directeur de thèse* : Monsieur le Docteur Davy AUBEUX

<b>UNIVERSITE DE NANTES</b>	
<u>Président</u> <b>Pr LABOUX Olivier</b>	
 <small>UNIVERSITE DE NANTES</small>	
<b>FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<u>Doyen</u> <b>Pr GIUMELLI Bernard</b>	
<u>Assesseurs</u> Dr RENAUDIN Stéphane Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre	
 <small>Faculté de Chirurgie Dentaire NANTES</small>	
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES</b>	
<b>PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	
Mme ALLIOT-LICHT Brigitte	M. LESCLOUS Philippe
M. AMOURIQ Yves	Mme PEREZ Fabienne
M. BADRAN Zahi	M. SOUEIDAN Assem
M. GIUMELLI Bernard	M. WEISS Pierre
M. LE GUEHENNEC Laurent	
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES</b>	
M. BOULER Jean-Michel	
<b>MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES</b>	
Mme VINATIER Claire	
<b>PROFESSEURS EMERITES</b>	
M. BOHNE Wolf	M. JEAN Alain
<b>ENSEIGNANTS ASSOCIES</b>	
M. GUIHARD Pierre (Professeur Associé)	Mme LOLAH Aoula (Assistant Associé)
<b>MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES C.S.E.R.D.</b>	<b>ASSISTANTS HOSPITALIERS UNIVERSITAIRES DES C.S.E.R.D.</b>
M. AMADOR DEL VALLE Gilles	M. ALLIOT Charles
Mme ARMENGOL Valérie	M. AUBEUX Davy
Mme BLERY Pauline	Mme BARON Charlotte
M. BODIC François	Mme BEAURAIN-ASQUIER Mathilde
Mme CLOITRE Alexandra	M. BOUCHET Xavier
Mme DAJEAN-TRUDAUD Sylvie	Mme BRAY Estelle
M. DENIS Frédéric	M. FREUCHET Erwan
Mme ENKEL Bénédicte	M. GUIAS Charles
M. GAUDIN Alexis	M. HIBON Charles
M. HOORNAERT Alain	M. HUGUET Grégoire
Mme HOUCHMAND-CUNY Madline	M. KERIBIN Pierre
Mme JORDANA Fabienne	Mme LEMOINE Sarah
M. KIMAKHE Saïd	M. NEMIROVSKY Hervé
M. LE BARS Pierre	M. OUVREARD Pierre
Mme LOPEZ-CAZAUX Serena	M. RETHORE Gildas
M. NIVET Marc-Henri	M. SARKISSIAN Louis-Emmanuel
M. PRUD'HOMME Tony	Mme WOJTIUK Fabienne
Mme RENARD Emmanuelle	
M. RENAUDIN Stéphane	
Mme ROY Elisabeth	
M. STRUILLOU Xavier	
M. VERNER Christian	
<b>PRATICIENS HOSPITALIERS</b>	
Mme DUPAS Cécile (Praticien Hospitalier)	Mme QUINSAT Victoire (Praticien Hospitalier Attaché)
Mme LEROUXEL Emmanuelle (Praticien Hospitalier)	Mme RICHARD Catherine (Praticien Hospitalier Attaché)
	Mme HYON Isabelle (Praticien Hospitalier Contractuel)

01/10/2019

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

## **Professeur PEREZ Fabienne**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Toulouse 3

Habilitée à Diriger les Recherches

Chef du Département d'Odontologie Conservatrice - Endodontie

Chef du Service d'Odontologie Conservatrice et Pédiatrique

**- NANTES -**

*Je vous remercie d'avoir accepté la présidence de cette thèse, et de l'intérêt que vous avez témoigné.*

*Pour vos enseignements pendant mes années d'études.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments les plus sincères.*

## **Docteur AUBEUX Davy**

Assistant Hospitalier Universitaire des Centres de Soins d'Enseignement et  
de Recherche Dentaire  
Département d'Odontologie Conservatrice – Endodontie

**- NANTES -**

*Pour m'avoir fait l'honneur et le plaisir d'accepter la direction de ce jury de thèse.  
Merci pour vos conseils, votre réactivité et votre bienveillance.  
Merci pour votre implication auprès des étudiants au sein de la faculté, qui permet d'ouvrir  
des pistes complémentaires à la théorie que l'on nous enseigne.  
J'espère que vous trouverez ici l'expression de toute mon estime et de ma reconnaissance.*

## **Docteur GAUDIN Alexis**

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des Centres  
de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Ancien Interne des Hôpitaux de Toulouse

Département Odontologie Conservatrice – Endodontie

- **NANTES** -

*Pour m'avoir fait l'honneur et le plaisir d'accepter d'être assesseur de ce jury de thèse.  
Merci pour vos conseils avisés, votre disponibilité et votre envie de transmettre vos  
connaissances tout au long de mon cursus.  
Veuillez trouver ici l'expression de toute mon estime et de ma reconnaissance.*

## **Docteur RENAUDIN Stéphane**

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche  
Dentaires

Chef du Département d'Orthopédie Dento-Faciale

- **NANTES** -

*Pour m'avoir fait l'honneur et le plaisir d'accepter d'être assesseur de ce jury de thèse.*

*Merci pour votre implication auprès des étudiants de cette faculté.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes plus sincères remerciements.*

## TABLE DES MATIERES

<b>1 Introduction</b> .....	13
<b>2 Démarche diagnostique</b> .....	14
2.1 Anamnèse.....	14
2.1.1 Antécédents généraux.....	14
2.1.2 Antécédents dentaires.....	15
2.2 Examen clinique.....	16
2.2.1 Examen extra-oral.....	16
2.2.2 Examen intra-oral.....	16
2.2.3 Examen dentaire.....	16
2.2.3.1 Les tests de sensibilité pulpaire.....	17
2.2.3.2 Les tests de vitalité pulpaire.....	17
2.2.3.3 Les tests de percussion/palpation.....	18
2.3 Examen radiographique.....	19
<b>3 Classification</b> .....	20
3.1 Les fondements de la classification des pulpopathies.....	20
3.2 La classification de Baume.....	20
3.2.1 Définition.....	20
3.2.2 Limites.....	21
3.2.3 Dérivés.....	22
3.3 Les classifications contemporaines.....	22
3.3.1 La classification de Woda.....	22
3.3.2 La classification de Woda modifié.....	24
3.3.3 La classification d'Abbott.....	26
3.3.3.1 Pulpe saine cliniquement.....	26
3.3.3.2 Pulpite réversible.....	26
3.3.3.3 Pulpite irréversible.....	26
3.3.3.3.1 Pulpite irréversible aiguë.....	26
3.3.3.3.2 Pulpite irréversible chronique.....	27
3.3.3.4 Nécrobiose.....	27
3.3.3.5 Pulpe nécrosée.....	27
3.3.3.6 Pulpe dégénérée.....	28
3.3.3.7 Canaux déjà traités.....	28
3.3.4 La classification de Wolters.....	29
<b>4 Etat des lieux de l'enseignement en France</b> .....	31
4.1 Matériel et méthode.....	31
4.2 Réponses aux questions.....	32
4.2.1 Question 1.....	32
4.2.2 Question 2.....	33
4.2.3 Question 3.....	34
4.2.4 Question 4.....	35
4.2.5 Question 5.....	35
4.2.6 Question 6.....	36
4.2.7 Question 7.....	36
4.3 Analyse des résultats.....	37



<b>5 Logiciel Pathopulp</b> .....	38
5.1 Présentation du logiciel .....	38
5.2 Cible et objectifs.....	40
5.3 Schéma expérimental.....	41
5.4 Analyse des données.....	42
5.4.1 Evaluation initiale.....	42
5.4.1.1 Evaluation des connaissances.....	42
5.4.1.2 Evaluation de Pathopulp par les étudiants.....	45
5.4.2 Evaluation finale.....	48
5.4.2.1 Evaluation objective de Pathopulp.....	48
5.4.2.2 Evaluation subjective de Pathopulp.....	51
5.5 Discussion.....	53
<b>6 Conclusion</b> .....	54
<b>Bibliographie</b> .....	55
<b>Annexe</b> .....	58

# **1. Introduction**

Le diagnostic, qu'il soit endodontique, parodontal ou prothétique est un élément fondamental pour tout chirurgien-dentiste. La justesse et l'exactitude de celui-ci conditionnent la thérapeutique à appliquer sur la dent causale.

En endodontie, de nombreux praticiens et chercheurs se sont penchés sur les diagnostics pulpaire et périapicaux afin d'établir des classifications permettant une simplification de l'approche diagnostique. Cela a conduit au cours des 100 dernières années à plus d'une trentaine de classifications différentes : étiologiques, histologiques ou symptomatologiques. Cette multiplicité de classifications a inéluctablement généré des confusions aussi bien chez les praticiens que chez les étudiants en odontologie. Aujourd'hui encore, aucune de ces classifications n'est réellement considérée comme une référence.

La dentine et la pulpe sont en étroites corrélations et interagissent entre elles pour former le complexe dentino-pulpaire. Les classifications histologiques ont longtemps été privilégiées. Cependant, de nombreuses études ont montré l'absence de concordance entre les observations cliniques et histologiques conduisant à des erreurs diagnostiques et par conséquent à une prise en charge inadaptée (1-3).

Les stades pathologiques peuvent prendre différentes voies d'évolution. Selon ABU TAHUN, « aucune technique d'analyse ne peut diagnostiquer de manière fiable toutes les conditions pulpaire » (3). Cela nous incite à réfléchir sur la meilleure manière de recueillir et de classer les informations cliniques obtenues auprès du patient afin de pouvoir être le plus juste possible dans la prise en charge.

L'objectif de ce travail de thèse est de rappeler dans un premier temps la démarche diagnostique ainsi que les différentes classifications retrouvées dans la littérature. Dans un second temps nous ferons un état des lieux de l'enseignement en France afin de mettre en exergue l'hétérogénéité des classifications enseignées. Nous nous intéresserons enfin à l'apport d'une plateforme d'enseignement en ligne permettant aux étudiants de perfectionner et d'approfondir leur connaissance en matière de diagnostic pulpaire et périapical.

## **2. Démarche diagnostique**

Le raisonnement clinique a été défini par Higgs et Jones, en 2008, comme un processus de pensée et de prises de décision permettant au praticien d'engager les actes les plus appropriés afin de résoudre les problèmes de santé (4). Lors de l'enseignement du diagnostic pulpaire, la démarche diagnostique représente le cheminement intellectuel qui conduit l'étudiant vers le bon diagnostic et donc de surcroît vers la bonne thérapeutique.

Cette démarche est décrite comme « l'art de distinguer une maladie d'une autre » (5). Pour cela les procédures diagnostiques doivent suivre un ordre cohérent et logique et inclure une analyse des antécédents médicaux et dentaires, un examen clinique ainsi qu'un examen radiographique si celui-ci est nécessaire.

Le chirurgien-dentiste combine alors les données obtenues à partir des différents interrogatoires, tests et examens pour identifier les écarts par rapport à la normale (6). Le diagnostic de l'état pulpaire doit quant à lui être considéré comme la synthèse de tous les éléments en notre possession et non comme le résultat d'un test spécifique.

### **2.1. L'anamnèse**

Nous nous devons d'avoir une approche globale centrée sur le patient. Lors de l'anamnèse il conviendra donc d'orienter la discussion autour de son état de santé général, de ses antécédents dentaires et de son motif de consultation.

#### **2.1.1. Antécédents généraux**

Certains patients peuvent présenter des pathologies d'ordre général qui vont influencer sur sa prise en charge. Le chirurgien-dentiste doit alors être capable d'adapter sa thérapeutique en fonction des pathologies et des traitements du patient. L'objectif est d'évaluer si le patient encourt un risque médical infectieux (haut risque d'endocardite infectieuse, immunodépression, diabète non équilibré...), hémorragique (hémophilie, prise d'antiagrégant plaquettaire ou d'anti-vitamine K), allergique (latex, sulfite...) ou médicamenteux (biphosphonate).

Il faudra également se renseigner succinctement sur le mode de vie du patient, concernant des pratiques pouvant affecter le pronostic de nos traitements (tabac, sport de contact...).

Le recueil d'informations ne se termine pas nécessairement à la fin de notre interrogatoire. Il peut être nécessaire dans certains cas de le compléter par un échange avec le médecin généraliste ou le spécialiste (7).

## 2.1.2 Antécédents dentaires

La seconde étape de l'anamnèse concerne le recueil des informations dentaires. Il s'agit d'une étape également primordiale, celle où le patient va nous raconter l'histoire de sa maladie. En cas d'urgence, la plainte principale sera la première information recueillie par le praticien. Pour gagner la confiance du patient, une attention particulière doit être donnée à chaque détail ou information tout en utilisant un langage adapté. La douleur étant un phénomène subjectif complexe, le praticien doit faire preuve de patience, d'attention et de capacité de perception. Deux éléments seront alors importants à prendre en compte :

- l'évolution de la maladie, de ses débuts jusqu'au jour de la consultation.
- la description de la douleur ressentie par le patient.

La douleur dentaire est le motif de consultation le plus fréquent en odontologie (8). Selon la définition officielle de l'Association Internationale pour l'étude de la douleur (IASP) : « la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes ». Différents critères comme sa localisation, sa fréquence, son aspect, ses cofacteurs et son intensité permettent de la définir.

La topographie d'une douleur peut être précise et aider le praticien dans son diagnostic. A l'inverse, elle peut être irradiante ou projetée et donc plus difficile à caractériser (9).

La fréquence de la douleur peut se qualifier par différents termes : continue, discontinue, permanente, diurne, nocturne, cyclique... Cette fréquence pourra être évaluée lors de l'interrogatoire par des questions fermées.

Les aspects de la douleur peuvent être décrits grâce à des termes comme lourdeur, pression, décharge, pulsation, irradiation, chaleur, brûlure et orientent ainsi le diagnostic (10).

Certains facteurs peuvent faire varier les douleurs, tels que la position du patient, la mastication, le contact avec des acides ou des sucres ou bien encore des variations thermiques.

L'absence de corrélation anatomo-clinique stricte entre l'importance de la lésion anatomique et son retentissement douloureux rend l'évaluation d'autant plus difficile : « Il existe des blessures sans douleur et des douleurs sans blessure » (11). Malgré sa subjectivité, le chirurgien dentiste tente au quotidien d'évaluer cette douleur. Pour cela différentes échelles sont mises à disposition. L'échelle de référence est l'Echelle Visuelle Analogique (EVA). Le patient place un curseur sur une ligne continue entre l'absence totale de douleur et la plus forte douleur imaginable. Du côté praticien de l'échelle, le curseur sera positionné sur une graduation chiffrée de 0 à 10. Cette échelle permet notamment, du fait de sa reproductibilité, d'évaluer la douleur immédiatement, d'adapter la prescription médicamenteuse à la douleur ou de vérifier l'efficacité d'une thérapeutique ou d'un traitement dans le temps (12).

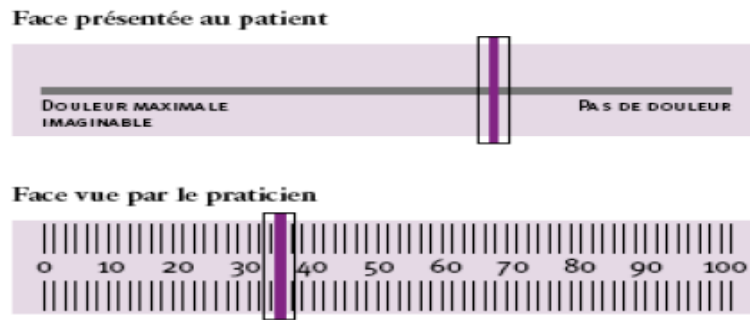


Figure 1 : Echelle Visuelle Analogique

## 2.2. L'examen clinique

L'examen clinique comprend les examens extra et intra-oraux ainsi que l'ensemble des tests diagnostiques (13).

### 2.2.1. Examen extra-oral

Les tissus mous sont examinés, testés et comparés bilatéralement. L'examen extra-oral nous renseigne sur l'aspect général de la face, le tonus, la symétrie, la présence d'un éventuel œdème, une dépigmentation ou une rougeur. La palpation permet de rechercher des adénopathies et d'évaluer leur nombre, leur taille et leur volume.

### 2.2.2. Examen intra-oral

L'examen endo-buccal des tissus mous doit également être minutieux et ne doit pas s'intéresser qu'au site douloureux (14). L'ensemble de la cavité buccale doit être examinée. Cet examen s'effectue par une inspection visuelle des tissus mous (aspect, couleur, inflammation, ulcération...) associée à une palpation bidigitale (15).

### 2.2.3. L'examen dentaire

Une fois les tissus mous analysés le praticien examinera la denture. Les dents sont alors explorées une à une et l'examen devra mentionner la présence ou non de prothèses, de pertes de substances, de fractures, d'abrasions, d'érosions, de lésions carieuses, de restaurations, de mobilités ou autres anomalies. Cet examen s'effectue grâce à une sonde droite, une sonde 17 et éventuellement une sonde parodontale si une lésion parodontale est suspectée.

Un certain nombre de tests cliniques peuvent être appliqués sur les dents causales, à l'origine de la douleur décrite par le patient. Pour autant, les données qu'ils fournissent doivent être interprétées avec soin et en conjonction avec toutes les autres informations disponibles. Il faut ainsi les analyser comme une réponse du patient à une variété de stimuli appliqués qui peuvent être très variables (15).

### 2.2.3.1. Les tests de sensibilité pulpaire

Il existe 3 types de test de sensibilité pulpaire. Ces trois tests appliquent un stimulus sur la dent qui peut être froid, chaud ou électrique.

- Le test au froid :

Le test au froid est un test de sensibilité pulpaire. Une réponse positive au froid signale l'existence de fibres nerveuses fonctionnelles. La contraction du fluide dentinaire dans les tubuli dentinaires crée un mouvement liquidien traduit par une force hydrodynamique stimulant les fibres A $\delta$  du complexe dentino-pulpaire entraînant une douleur aiguë (16). Cette sensation persiste tant que le stimulus est appliqué et peut se prolonger après l'arrêt de celui-ci en fonction du degré d'inflammation de la pulpe (17).

- Le test au chaud :

L'apposition d'un stimulus chaud sur la dent va créer une dilatation du fluide dentinaire et par conséquent entraîner une augmentation de la pression intra-tubulaire stimulant les fibres A. Cela se traduira chez le patient par une sensation désagréable, intense mais relativement courte. Pour une application de courte durée, les fibres C ne seront pas activées mais lorsque l'application est prolongée ou lorsque la pulpe présente une inflammation, le stimulus sera assez puissant pour provoquer une douleur (18).

- Le test électrique :

Le test électrique se base quant à lui sur l'excitation directe des fibres nerveuses pulpaires A $\delta$  via un stimulus électrique. Le potentiel électrique est augmenté par un changement ionique dans les tubuli ce qui crée un potentiel d'action sur les fibres A $\delta$ . Si la dent est vitale le patient ressent alors une sensation de picotement ou de chaleur (19).

### 2.2.3.2. Les tests de vitalité pulpaire

Certains tests de vitalité pulpaire permettent de mesurer le débit sanguin pulpaire en partant du principe que le débit augmente dans les tissus enflammés.

- L'oxymétrie de pouls :

L'oxymétrie de pouls est une méthode non invasive, créée dans les années 1970 par Takuo Aoyagi, permettant de mesurer la saturation en oxygène du sang du patient. C'est une technique fiable (25). Elle permet de mesurer la circulation sanguine pulpaire à travers l'émail et la dentine, indépendamment de la circulation gingivale (mise en place de la digue).

- La fluxmétrie laser Doppler

La fluxmétrie laser Doppler est basée sur l'effet Doppler selon lequel la fréquence de la lumière diffusée par une particule en mouvement (les globules rouges dans le tissu pulpaire) est décalée en fréquence par rapport à celle de la lumière incidente. La lumière laser diffusée à partir du tissu et des globules rouges est collectée par une fibre optique et acheminée vers un photodétecteur (21). Pour être fiable ce test doit être effectué sous

digie afin d'éviter toute interférence dans la mesure (22). C'est une technique non invasive, de haute précision, objective et qui permet un suivi de la vitalité pulpaire puisque ses résultats ne sont pas opérateur dépendants et donc comparables (23-25).

L'analyse de la littérature montre que le test électrique et le test au froid ont des valeurs de sensibilité, de spécificité et de précision similaires (24) mais sont dépassés par les nouvelles techniques de débimétrie par laser doppler et d'oxymétrie de pouls (17-25) (Valeur Prédictive Positive (VPP) et Valeur Prédictive Négative (VPN) de 100%).

	Sensibilité (VPP)	Spécificité (VPN)
Test au froid	0,83	0,93
Test au chaud	0,86	0,48
Test électrique	0,72	0,88

Tableau 1 : Valeurs des sensibilités et spécificités des différents tests de sensibilité pulpaires conventionnels (46).

L'utilisation de ces nouvelles techniques reste cependant très limitée puisqu'aucun capteur n'est adapté à l'usage dentaire pour l'oxymétrie de pouls (20-26). De même, la fluxmétrie laser doppler nécessite un investissement d'environ 5000 euros pour un acte purement diagnostique.

### **2.2.3.3. Les tests de percussion et de palpation**

Les tests de sensibilité/vitalité sont complétés par les tests de percussion et de palpation. Les tests de percussion s'effectuent avec le manche de la sonde ou du miroir et permettent, selon l'axe utilisé, de mettre en évidence une participation pulpaire ou desmodontale.

La percussion axiale, dans le grand axe de la dent, permet l'évaluation de l'intégrité du ligament alvéolo-dentaire et du parodonte. Si une réponse douloureuse est retrouvée avec ce test, cela indique la possible présence d'une inflammation périapicale. La percussion transversale, perpendiculaire au grand axe de la dent, renseigne sur l'état de santé pulpaire.

La palpation s'effectue quant à elle avec l'index positionné dans le vestibule le long des procès alvéolaires à la recherche d'une éventuelle zone douloureuse. En présence d'une tuméfaction ou d'une participation périapicale cette palpation peut être douloureuse. Tout comme pour les percussions, la palpation détermine dans quelle mesure le processus inflammatoire s'est développé dans la zone périapicale.

## 2.3. L'examen radiographique

La radiographie est un examen complémentaire qui ne doit être réalisé qu'après un examen clinique complet. Elle n'est qu'une étape de la démarche diagnostique et ne doit en aucun cas se substituer à un examen clinique complet (27). Différents types de radiographies peuvent être réalisés. La radiographie panoramique permet d'avoir une vision globale mais n'est pas assez précise pour objectiver certaines lésions. Les radiographies rétro-coronaires (bite-wing) sont intéressantes pour mettre en évidence les zones inter-proximales. En revanche elles ne permettent pas l'analyse du périapex des dents. La radiographie rétro-alvéolaire, quant à elle, permettra au praticien d'obtenir de nouvelles informations concernant l'état de santé de la dent causale et de mettre en évidence d'autres types de lésions comme des pathologies apicales, des résorptions internes ou externes.

L'analyse préopératoire du cliché radiographique devra également être réalisée afin d'anticiper le geste clinique et d'appréhender les éventuelles difficultés liées à l'acte (minéralisations canalaires, courbures radiculaires). L'examen radiographique peut, dans certains cas plus complexes ou en cas d'incertitude sur le diagnostic, être complété par un examen radiographique tridimensionnel (Cone Beam).



## **3. Classifications**

De la fin du 19<sup>ème</sup> siècle à aujourd'hui de nombreux cliniciens et chercheurs ont voulu classer les pulpopathies. Il existe actuellement dans la littérature plus d'une trentaine de classifications. Nous avons décidé pour la rédaction de cette thèse de se focaliser sur les classifications de Baume, Woda et Abbott. En effet, celles-ci constituent les trois principales classifications utilisées en France et notamment à la faculté de chirurgie dentaire de Nantes. Les classifications de Woda et Abbott ont également servi de référence à l'élaboration du logiciel Pathopulp (Clermont Ferrand) que nous traiterons dans une autre partie de ce travail.

### **3.1 Les fondements de la classification des pulpopathies**

Le premier à établir une classification des pathologies pulpaire fut le hongrois Arkovy à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Ce dernier essayait d'établir une correspondance entre deux catégories de faits, les uns anatomiques, les autres symptomatiques. L'idée était de déterminer une correspondance entre les altérations tissulaires et les douleurs ressenties par le patient. Ce désir d'établir un parallélisme entre l'anatomo-pathologie et la clinique a été poursuivi pendant plus d'un demi-siècle (28).

Différents auteurs comme Palazzi ou Krivine dans les années 30 ou encore Rebel dans les années 50 ajoutent de nouvelles notions comme le dynamisme de l'inflammation pulpaire (29). Ces classifications ne sont aujourd'hui plus d'actualité mais ont servi de base pour l'élaboration des classifications actuelles. Seltzer a notamment démontré la difficulté de se référer à ses classifications du fait de l'absence de corrélation entre l'histologie et les données diagnostiques (30).

Partant de ce constat de nombreux auteurs ont alors cherché à les améliorer ou parfois les simplifier. Hardnt (31), Marmasse (32) ou encore Baume et Fiore-Donno (33) ont ainsi repris le travail de Seltzer (30) et ont également démontré l'absence de correspondance entre la situation clinique et l'histo-pathologie. Certains se sont ainsi lancés dans l'élaboration de nouvelles classifications de pulpopathies.

### **3.2 La classification de Baume (34)**

#### **3.2.1 Définition**

En 1962, Baume déclarait « qu'étant donné qu'il est absolument impossible de déceler l'état pathologique de la pulpe lésée avec les seuls examens cliniques, et que les classifications pathologiques usuelles doivent être reléguées au laboratoire d'histologie, il faut utiliser en clinique, une classification basée sur les buts thérapeutiques » (34). Baume a donc établi une classification symptomatologique dans un but thérapeutique qui se décline en 4 catégories distinctes :

- La catégorie 1 : pulpe vivante sans symptomatologie, lésée accidentellement ou proche d'une carie ou d'une cavité profonde, susceptible d'être protégée par coiffage.
- La catégorie 2 : pulpe vivante avec symptomatologie, dont on tentera, surtout chez les jeunes, de conserver la vitalité par coiffage ou biopulpotomie.
- La catégorie 3 : pulpe vivante dont la biopulpectomie suivie d'une obturation radiculaire immédiate est indiquée pour des raisons symptomatologiques, prothétiques, iatrogènes ou de pronostic.
- La catégorie 4 : pulpe nécrosée avec, en principe, infection de la dentine radiculaire accompagnée ou non de complications péri-apicales, exigeant un traitement canalaire antiseptique et une obturation hermétique.

Ce fut une des premières classifications à associer un diagnostic à une thérapeutique. Sa facilité d'utilisation en a fait une des références dans l'apprentissage des pulpopathies. Cependant, bien qu'utile et simple d'utilisation, elle ne répond pas à toutes les situations rencontrées lors de l'exercice dentaire.

### **3.2.2 Les Limites**

La classification de Baume répond à une symptomatologie décrite par le patient. Elle a l'avantage d'être simple d'utilisation. Cependant la réalité clinique n'est pas toujours aussi claire et certaines situations étiologiques et thérapeutiques sont plus complexes.

Dans son article, Naïr aborde les diagnostics d'une exacerbation aiguë ou d'une éventuelle cellulite n'entrant ainsi dans aucune des catégories ci-dessus (41). D'autres catégories comme les dents ayant déjà reçues un traitement endodontique ne figurent également pas dans cette classification (38). De plus, la nécrose pulpaire et la parodontite apicale se retrouvent dans la même catégorie de Baume (IV) or les signes cliniques et radiographiques sont différents.

Une autre limite est soulevée par Bender. Plusieurs statuts pulpaires peuvent coexister au sein d'une même dent et notamment pour les dents pluriradiculées (42). Cela complexifie grandement l'exactitude du diagnostic pulpaire via l'utilisation de la catégorie de Baume puisqu'une dent pluriradiculée peut ainsi avoir un canal nécrosé, donc en Catégorie IV, et un canal vivant en catégorie II ou III.

Enfin, les outils diagnostic permettant de déterminer l'étendue de l'inflammation pulpaire sont, nous le savons, relativement imprécis. Les études ayant tentées de déterminer la précision du diagnostic de pulpite réversible en comparaison à celui de pulpite irréversible sont peu nombreuses (43). Une situation clinique intermédiaire favorisera l'intuition du praticien plutôt que la prise de décision rationnelle qui, elle, peut être prise via un raisonnement clinique et une démarche diagnostique.

### **3.2.3 Dérivés**

Comme nous venons de le voir, la catégorie de Baume peut se montrer insuffisante dans certains cas. C'est pourquoi de nombreux auteurs ont tenté d'améliorer cette classification. Nous pouvons ainsi citer Bergenholtz (35) qui a élaboré sa classification selon les mêmes critères que Baume mais en latin ou encore Torabinejad et Walton (36) qui ont, quant à eux, essayés de subdiviser le seuil de pulpite en trois sous parties qui sont la pulpite réversible, l'irréversible et l'hyperplasique. Cette classification est reprise en partie depuis 2003 par l'American Association of Endodontists (AAE).

Les auteurs ont ainsi cherché, tour à tour, à l'améliorer sans réel succès ce qui montre à quel point la classification de Baume reste, malgré son ancienneté, une référence dans la distinction des différentes pulpopathies.

## **3.3 Les classifications contemporaines**

Face aux imprécisions et aux limites de la catégorie de Baume et des classifications qui ont suivi, certains auteurs ont alors proposé une autre approche. En effet, la plupart des classifications des pathologies pulpaires sont basées sur des résultats histo-pathologiques et ne laissent aucune place à la démarche diagnostique.

Woda en 1999 (37) ainsi qu'Abbott et Yu en 2007 (38) ont ainsi abordé la maladie pulpaire par le biais de résultats cliniques et par la démarche diagnostique. Ce ne sont pas des classifications à proprement parler. Elles sont basées sur la notion de critères diagnostiques et font correspondre chaque pathologie à des critères précis permettant alors au chirurgien dentiste d'adopter le traitement le plus adéquat.

### **3.3.1 La classification de Woda (37)**

Les classifications faisant référence aux critères diagnostiques se basent sur les notions de sensibilité et de spécificité. En effet pour que ces critères puissent être validés il faut qu'ils soient fiables et reproductibles. Toutes les méthodes pour évaluer l'état pulpaire (hors examen histologique par biopsie) reposent sur des données de diagnostics indirectes interprétées à partir des réponses du patient aux différents tests réalisés (45). Le praticien, quant à lui, cherchera à utiliser et interpréter l'ensemble de signes et des symptômes pour établir son diagnostic.

La notion de critère diagnostique correspond donc à un nombre de signes dont la présence est nécessaire et suffisante pour établir le diagnostic (37).

Maladie	Critères diagnostiques
Pulpite aiguë réversible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'une cause expliquant l'existence de l'inflammation pulpaire</li> <li>- Douleur spontanée absente ou discrète</li> <li>- Douleur provoquée par un test de sensibilité se prolongeant peu de temps au-delà de la stimulation</li> </ul>
Pulpite aiguë irréversible	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Présence d'une voie de contamination bactérienne du tissu pulpaire</li> <li>- Douleur spontanée</li> <li>- Réponse positive aux tests de sensibilité pulpaire</li> <li>NB : réponse douloureuse à la percussion possible dans le cas d'une pulpo-parodontite</li> </ul>
Parodontite apicale aiguë	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Existence d'une contamination parodontale d'origine bactérienne issue de l'endodonte</li> <li>- Réponse négative aux tests de sensibilité pulpaire</li> <li>- Douleur spontanée et exacerbée par la percussion ou la pression</li> <li>- Absence de douleur à la palpation apicale</li> </ul>
Abcès apical aigu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence d'une contamination bactérienne parodontale d'origine endodontique</li> <li>- Réponse négative aux tests de sensibilité pulpaire</li> <li>- Douleur spontanée et exacerbée par la percussion</li> <li>- Douleur à la palpation apicale</li> <li>NB : tuméfaction sous-périostée ou sous-muqueuse possible</li> </ul>
Abcès secondaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Critères identiques à ceux de l'abcès apical aigu</li> <li>- Image osseuse radioclaire de lésion d'origine endodontique</li> </ul>
Pulpite chronique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dent asymptomatique</li> <li>- Réponses atténuées aux tests de sensibilité pulpaire (la vitalité pulpaire n'est souvent objectivée que par une manoeuvre invasive intrapulpaire).</li> <li>- Selon la forme clinique, présence d'un ou plusieurs signes suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• pulpe exposée</li> <li>• polype pulpaire</li> <li>• calcification de l'endodonte</li> <li>• image radiologique de granulome interne, résorption interne</li> <li>• image radiologique d'ostéosclérose périapicale</li> <li>• image radioclaire périapicale</li> </ul> </li> <li>- Présence d'une cause expliquant l'existence de l'inflammation pulpaire</li> </ul>
Nécrose asymptomatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dent asymptomatique</li> <li>- Réponse négative aux tests de sensibilité pulpaire</li> <li>NB : Le diagnostic ne peut pas être porté dans les 6 ou 7 mois qui suivent un traumatisme</li> </ul>
Parodontite apicale chronique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dent asymptomatique</li> <li>- Réponse négative aux tests de sensibilité pulpaire</li> <li>- Image radioclaire d'une lésion osseuse d'origine endodontique</li> </ul>
Fistule	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'un ostium fistulaire dont la relation avec la dent causale est objectivée à la radiographie par l'introduction d'un cône de gutta</li> </ul>

Tableau 2 : Critères diagnostiques des pathologies pulpaire et péri-apicales selon Woda (37)


### **3.3.2 Classification de Woda modifiée**

Le travail du Professeur Alain Woda, de l'université de Clermont-Ferrand, a servi de référentiel à l'élaboration du logiciel Pathopulp. L'équipe en charge du logiciel a donc apporté quelques modifications à cette classification en y intégrant de nouveaux diagnostics :

- La dent saine
- L'exposition dentinaire
- La parodontite apicale suppurée
- L'hypersensibilité dentinaire
- La parodontite d'origine traumatique
- Le syndrome du septum
- L'abcès parodontal

Le tableau 3 ci-dessous sert de référentiel et permet d'adopter une démarche diagnostique en analysant les différentes réponses recueillies lors de l'interrogatoire et de l'examen clinique. La démarche diagnostique est ainsi la résultante d'un raisonnement et non seulement d'une intuition.

Tableau 3 : Critères diagnostiques issus du logiciel Pathopulp de l'université de Clermont-Ferrand :

 <b>SERVICE D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE</b> <b>FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE – 2 Rue de Braga – 63100 – Clermont-Ferrand</b>		ABCS PARODONTAL	SYNDROME DU SEPTUM	PARODONTITE TRAUMATIQUE	HYPERSENSIBILITE DENTINAIRE	NECROSE ASYMPTOMATIQUE	PARODONTITE APICALE CHRONIQUE SIPPUREE	PARODONTITE APICALE CHRONIQUE	PULPITE CHRONIQUE	ABCS APICAL AIGU	PARODONTITE APICALE AIGUE	PULPITE AIGUE IRREVERSIBLE	PULPITE AIGUE REVERSIBLE	EXPOSITION DENTINAIRE	DENT SAIN
OUI NON	Le symptôme ou le signe peut être soit nettement présent soit nettement absent														
Oui/non NON	La réponse du patient ou l'image radio est imprécise, et la présence et/ou l'intensité du symptôme ou du signe est inconstante														
OUI Oui/non	Le signe ou le symptôme est présent mais l'intensité du symptôme ou l'importance du signe radiologique est variable														
<b>ANALYSE DE LA DOULEUR (symptômes)</b>															
La douleur est-elle le motif de la consultation ?	OUI	OUI Oui/non	OUI	OUI	NON	OUI NON	NON	Oui/non NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI NON	NON	NON
Douleur spontanée ?	OUI	OUI NON	OUI	NON	NON	Oui/non NON	NON	Oui/non NON	OUI	OUI	OUI	Oui/non NON	NON	NON	NON
Douleur provoquée ? (Chaud, froid, sucre, mastication)	OUI Oui/non	OUI Oui/non	OUI	OUI	NON	OUI NON	NON	Oui/non NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI NON	NON	NON
Réponses aux tests ? (thermique, électrique, fraisage)	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	OUI Oui/non	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
La réponse au test se prolonge-t-elle ?	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI Oui/non	NON	NON	OUI	OUI Oui/non	NON	NON	NON
La compression de la papille interdentaire est-elle douloureuse ?	OUI Oui/non	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
La palpation apicale est-elle douloureuse ?	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON
La percussion est-elle douloureuse ?	OUI	OUI NON	OUI	NON	NON	Oui/non NON	Oui/non NON	Oui/non NON	OUI	OUI	OUI Oui/non	NON	NON	NON	NON
<b>EXAMEN VISUEL (signes cliniques)</b>															
Y a-t-il une voie de contamination bactérienne ?	NON	NON	NON	NON	OUI NON	OUI NON	OUI NON	OUI NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
Y a-t-il une tuméfaction ?	OUI NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Y a-t-il un ostium fistulaire ?	OUI NON	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Y a-t-il une poche parodontale ?	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
<b>IMAGE RADIOLOGIQUE (signes radiologiques)</b>															
Y a-t-il une image radio septale ?	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Y a-t-il une image radioclaire apicale ou latérale ?	NON	NON	NON	NON	NON	OUI Oui/non	OUI	NON	Oui/non NON	Oui/non NON	NON	NON	NON	NON	NON

### **3.3.3. La classification d'Abbott (38)**

Abbott a observé que certaines situations cliniques ne sont pas abordées dans les différentes classifications existantes. Il élabore donc une nouvelle classification en 2007.

#### **3.3.3.1. Pulpe saine cliniquement**

Une pulpe cliniquement saine ne présente aucun signe ou symptôme (sur la base des examens cliniques, tests et radiographie). La pulpe est asymptomatique. Baume parle d'une pulpe « histologiquement » saine alors qu'Abbott utilise les termes de « cliniquement saine ». En effet, une pulpe peut ne pas être histologiquement normale en présentant par exemple un certain degré de fibrose tout en étant cliniquement saine.

#### **3.3.3.2. Pulpite réversible**

Par définition, il s'agit d'une inflammation pulpaire réversible dont les signes cliniques montrent que l'inflammation doit pouvoir se résoudre avec un retour à la normale de l'état de santé pulpaire si une prise en charge appropriée est réalisée. La douleur n'est pas spontanée mais seulement ressentie lorsqu'un stimulus (chaud, froid, sucre) est au contact avec la dent et cesse en quelques secondes ou immédiatement après le retrait du stimulus. L'examen radiographique ne met pas en évidence de modifications dans la zone péri-apicale mais peut mettre en exergue la cause du problème, comme une lésion carieuse ou une restauration profonde.

La thérapeutique associée à ce diagnostic est donc l'élimination de l'agent causal tout en conservant bien entendu la vitalité pulpaire. Une fois l'agent irritant retiré, l'inflammation diminuera et la pulpe reviendra à un état cliniquement normal. Cependant la pulpite réversible devra toujours être considérée comme un « diagnostic provisoire » puisqu'il est impossible de prévoir le potentiel de cicatrisation de la pulpe ainsi que son état inflammatoire (38).

#### **3.3.3.3. Pulpite irréversible**

##### *3.3.3.3.4 Pulpite irréversible aiguë*

La pulpite irréversible est classiquement caractérisée par une douleur aiguë, spontanée, référée et pulsatile. C'est un des motifs principaux de consultation en urgence au cabinet dentaire car il s'agit d'une douleur très vive et continue, exacerbée par des stimuli chauds ou froids. La douleur peut persister, de quelques minutes à quelques heures, après le stimulus. Cette douleur peut être insomnante et exacerbée par certaines modifications de la posture (position couchée ou flexion).

Les tests de percussion sont douloureux surtout dans le sens horizontal mettant en évidence une participation pulpaire. Ils peuvent l'être également dans le sens axial indiquant la propagation du processus inflammatoire dans la zone péri-apicale. Le traitement repose sur l'élimination de l'étiologie bactérienne et la réalisation du traitement endodontique.

#### 3.3.3.3.5. *Pulpite irréversible chronique*

Une pulpite irréversible chronique présente des signes et symptômes similaires à une pulpite irréversible aiguë mais plus atténués. Les patients peuvent se plaindre de douleurs modérées, plus intermittentes que continues et soulagées par des antalgiques. Si la dent n'est pas traitée, la pathologie progressera irrémédiablement dans les tissus péri-apicaux. Le traitement sera le même que pour la pulpite irréversible aiguë.

#### 3.3.3.4. **Nécrobiose**

La nécrobiose, décrite par Grossman (39), correspond à une forme de dégénérescence cellulaire associée à la destruction du tissu pulpaire suite à une infection. Grossman souligne que la chose la plus importante dans une nécrose n'est pas la nécrose de la pulpe en elle-même mais bien la présence ou non de bactéries. Du tissu nécrotique peut se trouver dans la partie coronaire de la pulpe (par exemple, chambre pulpaire) avec du tissu enflammé dans la portion apicale. Il est important de souligner que différents états tissulaires peuvent coexister dans différents canaux d'une même dent. Certains auteurs parlent de "nécrose partielle". Ceci explique en partie certaines limites de la classification de Baume.

#### 3.3.3.5. **Pulpe nécrosée**

Lorsque qu'une pulpe ne répond pas aux tests de sensibilité, il faut suspecter une nécrose pulpaire. Certains facteurs devront cependant être pris en compte avant de poser ce diagnostic tel que l'âge du patient, les soins déjà effectués sur cette dent ou encore certains facteurs anatomiques (calcifications pulpaires) ou physiologique (variabilité individuelle des réponses aux tests diagnostiques). Cliniquement, il est impossible de différencier les 3 situations suivantes :

- Pulpe nécrotique sans infection
- Pulpe nécrotique avec infection
- Système canalaire minéralisé avec ou sans infection.

Une « pulpe nécrotique sans infection » ne présentera pas d'image radioclaire périapicale. A l'inverse, « une dent nécrotique avec infection » pourra présenter une image radioclaire apicale, sauf au stade précoce du processus infectieux et que le tissu nécrotique n'a pas encore été ingéré par les bactéries. La résorption osseuse liée à l'envahissement périapical par les bactéries met environ de 4 semaines à 1 an avant d'être visible radiographiquement (40).



### **3.3.3.6. Pulpe dégénérée**

Abbott a défini quatre types de dégénérescence pouvant affecter le tissu pulpaire :

- L'atrophie : processus physiologique où, avec l'âge, le volume de la chambre pulpaire se réduit par apposition de dentine secondaire. Le patient ressent par conséquent moins les variations thermiques et les tests de sensibilité sont généralement non significatifs.
- L'hyperplasie : prolifération du tissu pulpaire sous forme d'un bourgeon épithélialisé lié à l'effondrement partiel ou total du plafond pulpaire survenant principalement chez les patients jeunes possédant un apport sanguin important, le tout dans un contexte de lésion carieuse avancée.
- La résorption interne qui existe sous 3 formes : la résorption de surface, la résorption inflammatoire et la résorption de remplacement.
- Les calcifications pulpaire.

### **3.3.3.7. Canaux déjà traités**

Jusqu'à présent aucune catégorie n'incluait les dents déjà traitées endodontiquement. Abbott a donc distingué trois sous-divisions :

- Les dents traitées, sans signe d'infection
- Les dents traitées, avec signe d'infection
- Les dents traitées présentant une perforation, une butée ou un instrument fracturé lors du traitement endodontique initial.

Pour conclure, Abbott a mis au point un schéma d'évolution des lésions pulpaire. Il est intéressant de remarquer l'intrication et la réversibilité des différents états pulpaire. La pulpe est un élément vivant, en constante évolution, et plusieurs états peuvent coexister dans une même dent. Il s'agit donc d'un système de diagnostic utilisant une terminologie se rapportant aux résultats cliniques et reposant sur l'évolution des pathologies pulpaire.

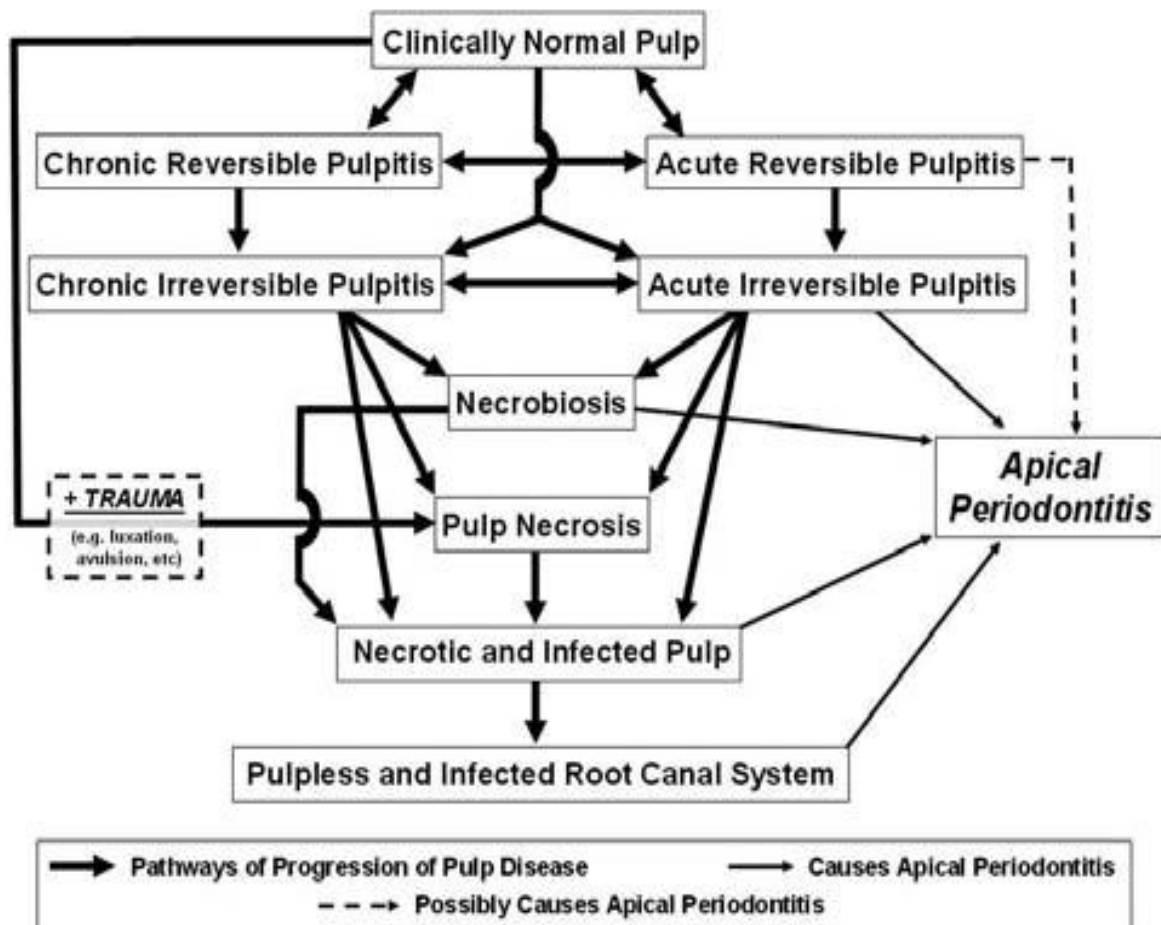


Figure 2 : Voies d'évolution des différentes pathologies pulpaire et périapicale décrites par Abbot (38)

### 3.3.4. La classification de Wolters (47)

Wolters et son équipe soulignent la présence d'erreurs de diagnostic liées à la terminologie actuelle puisque certaines pulpes enflammées de manière réversible sont considérées comme irréversible. Ils présentent donc une nouvelle terminologie mettant en évidence le potentiel de guérison de la pulpe et modifiant les stratégies de traitement actuelles afin de maintenir la vitalité pulpaire et ses avantages.

Terminologie	Symptomatologie	Traitement
Pulpite initiale	-Réponse augmentée mais non prolongée au test au froid -Insensibilité aux percussions -Absence de douleur spontanée	-TPI : traitement pulpaire indirect
Pulpite légère	-Réaction accrue et allongée aux stimuli froids, chauds et sucrés <20 secondes puis s'atténuant -Eventuellement sensible aux percussions	-TPI
Pulpite modérée	-Réaction forte, intense et prolongée au froid durant quelques minutes -Sensibilité sourde aux percussions -Douleur sourde spontanée	-Pulpotomie coronaire partielle ou complète
Pulpite sévère	-Douleur spontanée sévère -Douleur nette à la chaleur et au froid -Aggravée en décubitus dorsal -Sensibilité très forte au toucher et percussions	-Pulpotomie coronale =>si absence de saignement prolongé à l'orifice des canaux mise en place de MTA =>si saignement prolongé : éviction du tissu inflammé jusqu'à 3-4mm de l'apex et si arrêt des saignements obturation à la gutta-percha =>si persistance des saignements : réalisation d'une pulpectomie complète

Tableau 4 : Classification de Wolters

Cette vision conservatrice et mini-invasive possède ainsi de nombreux avantages. L'intégrité structurelle de la dent est ainsi maintenue tout comme ses fonctions immunologiques. Les procédures de traitement se retrouvent simplifiées et les complications liées à une anatomie radiculaire difficile sont estompées. De plus ces procédures sont peu douloureuses et réduisent les coûts et les inconvénients pour les patients et la société.

## **4. Etat des lieux de l'enseignement en France**

La France est reconnue pour sa qualité de formation dans le domaine médical. Nous pouvons donc nous attendre à ce que chaque praticien sur le territoire soit formé selon un consensus, afin que tous puissent parler et échanger avec les mêmes connaissances et la même terminologie.

Cette évidence n'en est finalement pas une puisque chaque université possède son droit de regard sur le programme dispensé aux étudiants, et bien que, globalement, une harmonisation existe nous pouvons trouver des points de divergences.

Un des objectifs de ce travail est de mettre en exergue les différences d'enseignements dispensés en France et plus particulièrement sur le diagnostic pulpaire dans les départements d'Odontologie Conservatrice-Endodontie. Il existe en France 16 facultés de chirurgie dentaire : Brest, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Lille, Lyon, Marseille, Montpellier, Nancy, Nantes, Nice, Paris V, Paris VII, Reims, Rennes, Strasbourg et Toulouse.

Nous avons donc, par l'intermédiaire d'un questionnaire, interrogé les différents chefs de département d'OCE sur l'enseignement du diagnostic pulpaire transmis aux étudiants tout au long de leur cursus.

### **4.1 Matériel et méthode :**

Un questionnaire constitué de 7 questions fut envoyé à l'ensemble des seize facultés françaises. Ce questionnaire se présentait ainsi :

Question n°1 : Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires enseignez-vous à vos étudiants en enseignement magistral ?

Question n°2 : Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires utilisez-vous, en clinique, avec vos étudiants ?

Question n°3 : Pourquoi et depuis combien d'années utilisez-vous cette (ces) classification(s) ?

Question n°4 : Vos étudiants appliquent ils correctement selon vous ce (ces) classification(s) en clinique ?

Question n°5 : Voyez-vous des limites à la (aux) classification(s) que vous utilisez actuellement ?

Question n°6 : Changeriez-vous la classification actuelle par une autre classification au sein de votre UFR ?

Question n°7 : Pensez-vous qu'une harmonisation nationale des classifications des pathologies pulpaires soit envisageable ?

## 4.2 Réponses aux questions

Sur les seize facultés sollicitées, quinze ont répondu au questionnaire.

### 4.2.1. Question 1 : Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires enseignez-vous à vos étudiants en enseignement magistral ?

Dans un premier temps nous pouvons souligner que huit facultés (53%) n'utilisent qu'une seule classification, trois en utilisent 2 (20%), trois en utilisent 3 (20%) et une seule 5 classifications différentes (7%).

Deux facultés n'utilisent pas *stricto sensu* les catégories de Baume mais se servent des termes suivants :

- pulpite réversible
- pulpite irréversible
- nécrose

Ainsi la classification la plus enseignée aux étudiants est celle par critères diagnostiques (onze facultés) suivie par la catégorie de Baume (huit facultés).

Nous pouvons ici remarquer la diversité de l'enseignement français en terme de diagnostic pulpaire. Comme nous pouvons le voir sur la figure ci-dessous, pas moins de dix classifications différentes sont enseignées en France.

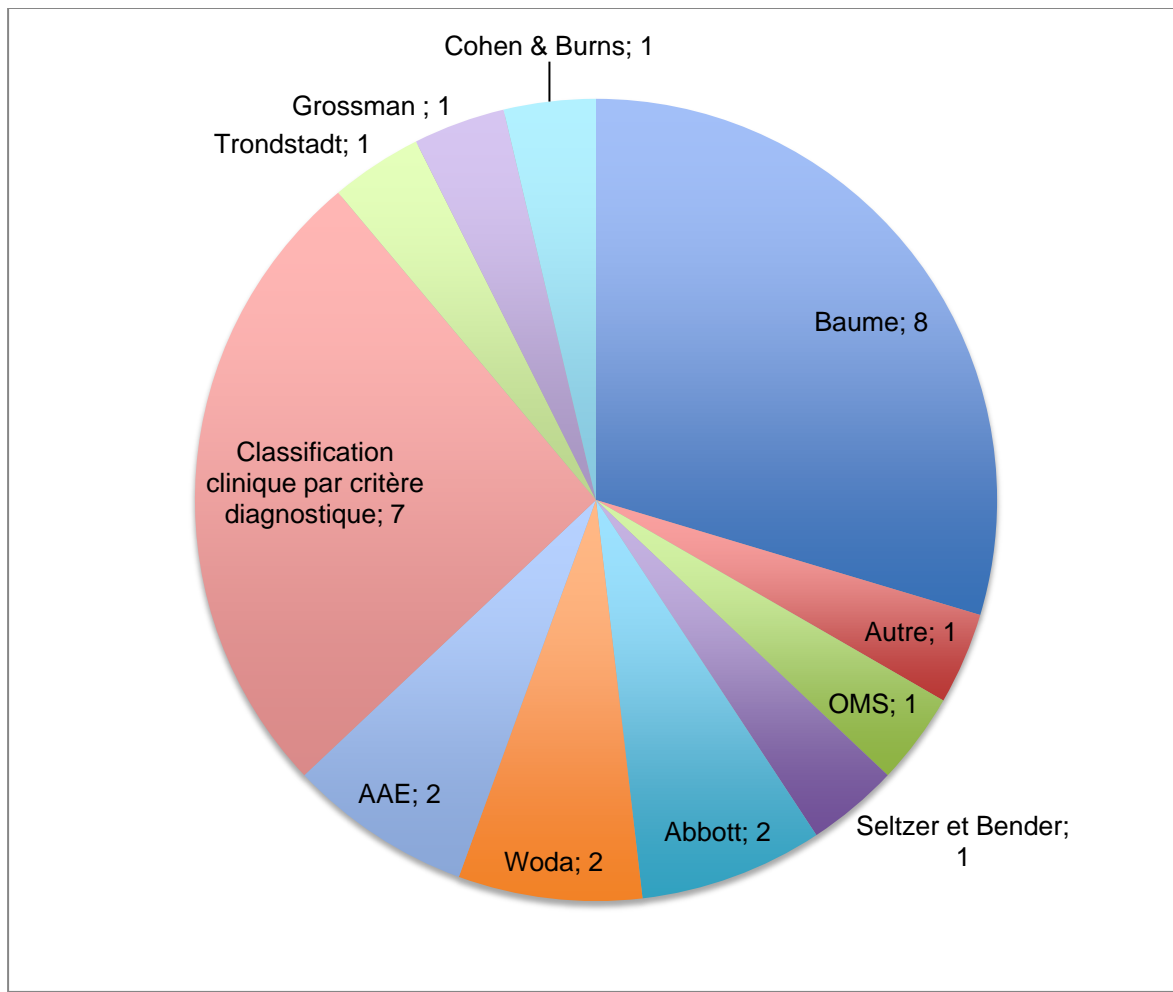


Figure 3 : Classifications enseignées au sein des différentes facultés de chirurgie dentaire de France

#### 4.2.2. Question 2 : Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires utilisez-vous, en clinique, avec vos étudiants ?

A l'inverse de l'enseignement théorique, la mise en pratique réduit presque de moitié le nombre de classifications utilisées. Seulement trois facultés utilisent plus de deux classifications (20%). Les différents enseignants qui encadrent les soins n'ayant eux-mêmes pas tous reçu la même formation initiale, expliquerait cette disparité pour les facultés utilisant au moins deux classifications.

Les classifications de Woda, d'Abbott et par critères diagnostiques reflètent la même manière de penser et ont donc été réunies sous le terme de « critères diagnostiques ».

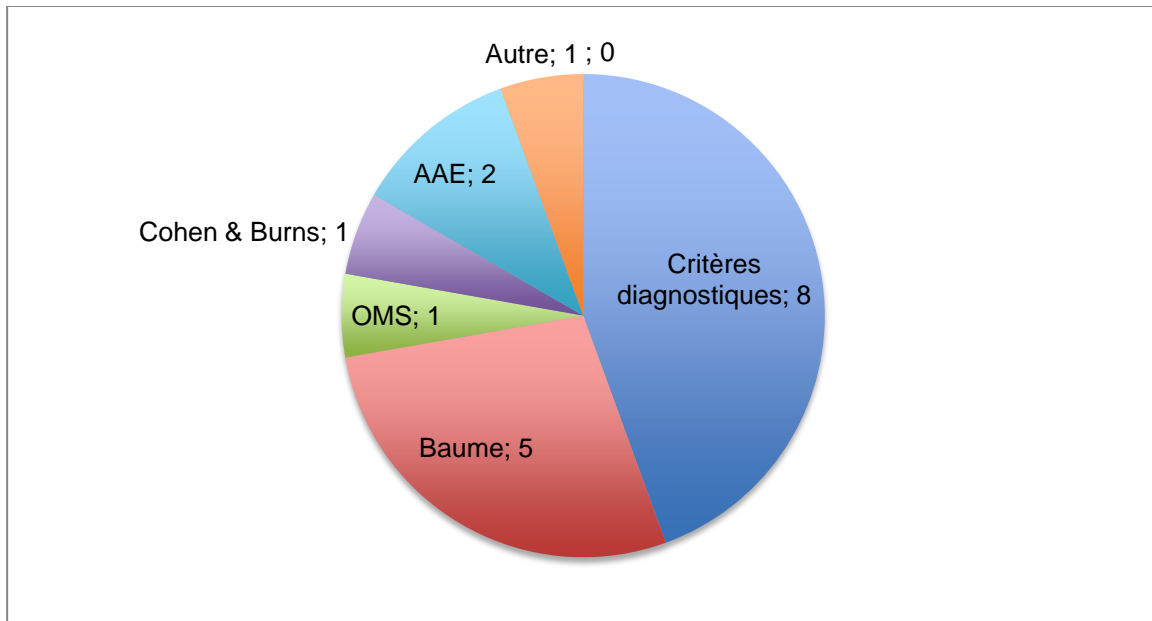


Figure 4 : Classifications des pathologies pulpairees utilisées en clinique en France

#### 4.2.3. Question 3 : Pourquoi et depuis combien d'années utilisez-vous cette (ces) classification(s) ?

Les réponses à cette question permettent de mettre en évidence deux dynamiques bien distinctes. Les facultés utilisant la catégorie de Baume le font depuis plus de 15 ans. L'enseignement de cette classification est facilement compréhensible et donne un but thérapeutique.

A l'opposé l'utilisation de la démarche diagnostique est plus récente et commence à se mettre en place au sein de certaines UFR. C'est pourquoi nous obtenons des délais d'utilisation qui sont pour la majorité des facultés inférieurs à 10 ans (70% des facultés l'utilisant) sauf pour trois facultés (plus de 10 ans).

Les classifications de l'OMS, de l'AAE et de Cohen & Burns sont en place dans trois facultés depuis plus de 10 ans et sont utilisées pour leur simplicité.

#### 4.2.4. Vos étudiants appliquent ils correctement selon vous ce(ces) classification(s) en clinique ?

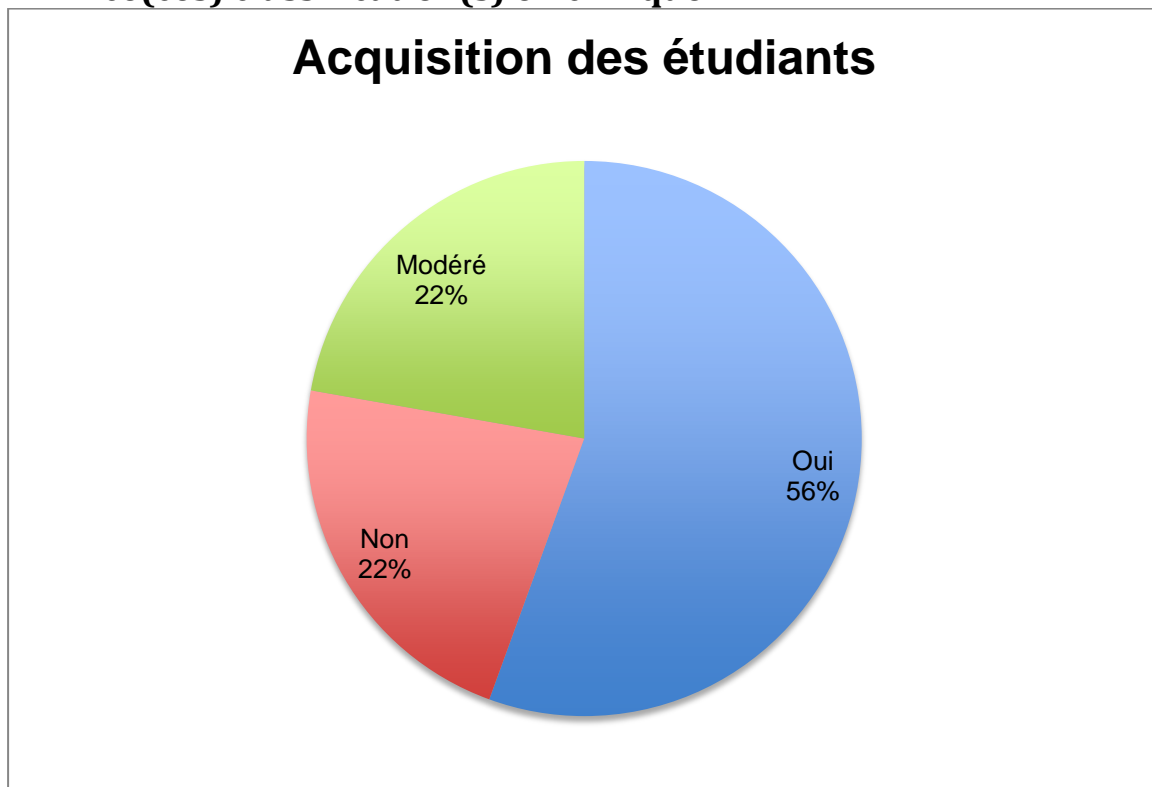


Figure 5 : Acquisition des étudiants

56% des chefs de département estiment que leurs étudiants appliquent correctement les classifications des pathologies pulpaires qui leur sont enseignées. Plusieurs axes favorisant ou non cette acquisition ont ainsi pu être mis en évidence :

<b>Facteur favorisant l'acquisition</b>	<b>Facteur défavorisant l'acquisition</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Travail en ED dès la troisième année</li><li>- Utilisation de logiciel adapté</li><li>- Travail en groupe avec présentation de cas cliniques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Absentéisme en cours</li><li>- Difficulté de se référer à une classification précise</li></ul>

#### 4.2.5. Voyez-vous des limites à la (aux) classification(s) que vous utilisez actuellement ?

Plusieurs limites ont ainsi été mises en évidence :

- Pour les facultés utilisant la catégorie de Baume, il a été souligné l'absence de concordance entre l'état clinique et histologique ainsi que l'absence de stades intermédiaires de certaines pathologies. La catégorie de Baume ne prend pas en compte également les dents présentant déjà un traitement endodontique.
- Pour les facultés utilisant la démarche par critères diagnostiques, il a été souligné l'absence de classification réelle avec une numérotation, comme pour les catégories de Baume.
- Le manque de correspondance nationale et internationale.



#### **4.2.6 Changeriez-vous la classification actuelle par une autre classification au sein de votre UFR ?**

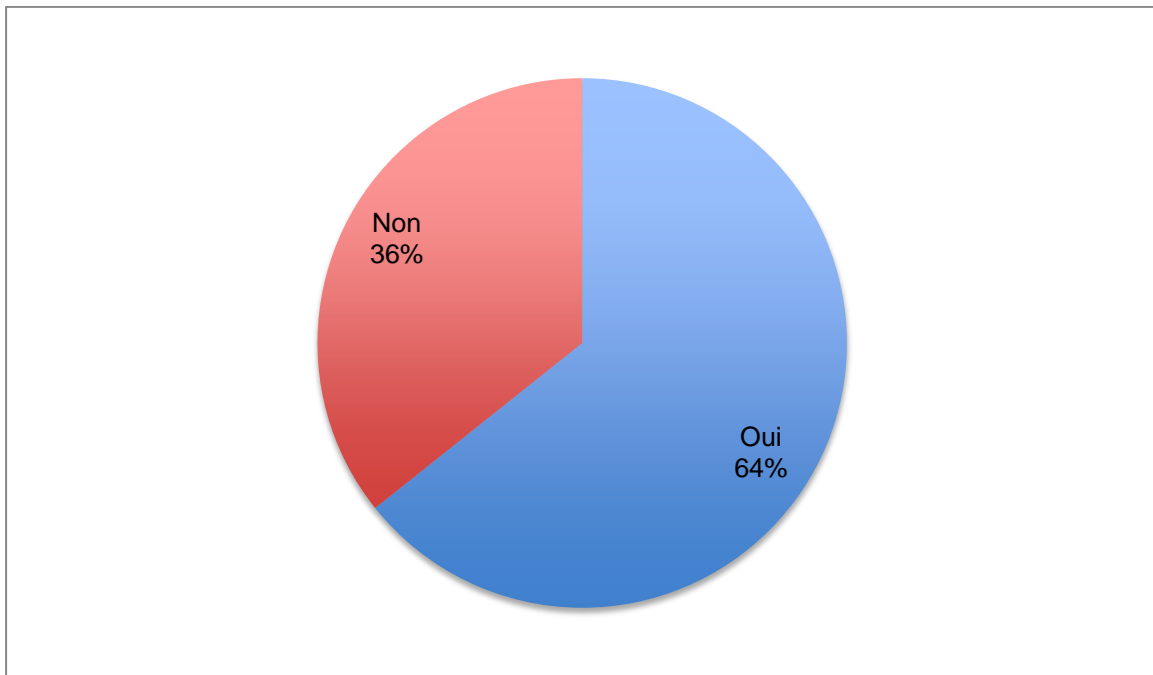


Figure 6 : UFR prêt à changer d'enseignement

Neuf chefs de département d'OCE se disent prêt à changer leur classification actuelle. Cependant, pour ces neuf facultés, seul un consensus avec une prise de décision collégiale, pour obtenir une meilleure classification tout en gardant une certaine simplicité, les entrainerait vers ce changement.

Il est intéressant de remarquer que les cinq facultés ayant répondu « non » sont celles qui enseignent la classification par critère diagnostique.

#### **4.2.7. Pensez-vous qu'une harmonisation nationale des classifications des pathologies pulpaire soit envisageable ?**

A l'unanimité, tous les questionnaires ont été retournés avec une réponse positive. Il ressort de cette question la nécessité d'harmoniser l'enseignement du diagnostic pulpaire en France. Les différents chefs de département souhaitent une décision collégiale avec une correspondance nationale et internationale.

### 4.3. Analyse des résultats

En comparaison avec le travail de thèse de Mr Julien Rohée (diagnostic de l'état pulpaire : état des lieux de l'enseignement en France) datant de 2011, nous pouvons constater une certaine évolution dans l'apprentissage du diagnostic pulpaire. Sur les onze facultés interrogées en 2011, neuf (81%) enseignaient la catégorie de Baume à leurs étudiants et 54% l'utilisait en clinique.

Actuellement seulement huit facultés (50%) l'enseignent encore et trois se servent encore d'elle en clinique. Nous pouvons ainsi voir qu'un virage a été pris au profit de la démarche par critères diagnostiques.

Cependant les chefs de département s'accordent à dire que la classification de Baume reste simple d'utilisation et didactique avec sa correspondance thérapeutique, dans le cadre d'un premier abord du diagnostic pulpaire.

Concernant l'acquisition des étudiants le problème ne serait pas lié aux classifications en elles-mêmes mais à leur mode d'apprentissage. La réalisation de Travaux Pratiques ou d'Enseignements Dirigés dès la troisième année avec la présentation de cas clinique améliorerait l'apprentissage et la mise en pratique des classifications pulpaires. A l'inverse l'enseignement de nombreuses classifications sans réelle référence clinique entraînerait une baisse de l'acquisition auprès des étudiants.

La catégorie de Baume présente un avantage non négligeable qui est son format numérique, rassurant les étudiants (la catégorie I de Baume correspond à un diagnostic et une thérapeutique, la catégorie II de même etc.). Les classifications par critères diagnostiques sont quant à elles basées sur la démarche diagnostique et il peut être quelque peu déroutant que 2 étudiants ayant une démarche intellectuelle différente puissent aboutir à un diagnostic semblable.

Est-il encore possible en 2019 de garder autant d'hétérogénéité dans l'apprentissage du diagnostic pulpaire ? A l'idée d'un consensus national la totalité des UFR interrogées a répondu favorablement. Les classifications d'Abbott et de Woda semblent être celles qui se rapprochent le plus de la réalité clinique. Elles présentent les avantages d'être peu compliquées et peuvent être facilement enseignées avec une correspondance à l'international.

# 5. Logiciel Pathopulp

## 5.1. Présentation du logiciel

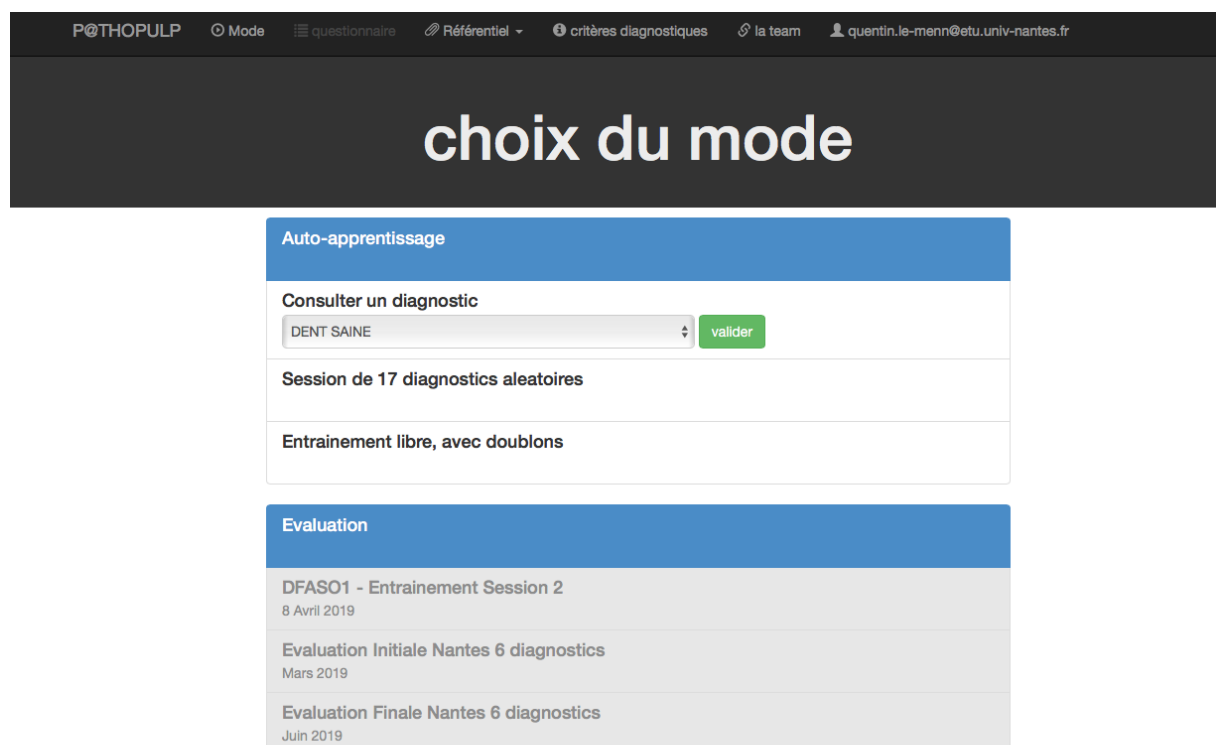
Pathopulp est un logiciel créé par la faculté de chirurgie dentaire de Clermont Ferrand, à but pédagogique, pour aider les étudiants dans leur apprentissage du diagnostic pulpaire. Nous tenons tout particulièrement à remercier le Pr Hennequin ainsi que toute son équipe, le Dr Linas, le Dr Cousson et M. Olivier pour leur aide précieuse dans l'utilisation du logiciel ainsi que dans l'analyse des résultats.

L'accès au site se fait via une plateforme de recherche type Google. Après connexion, le choix peut se porter sur deux modes d'utilisation distincts.

Le premier est le mode d'auto-évaluation qui se décompose en 3 sous parties :

- Consulter un diagnostic : ce mode permet à l'étudiant de sélectionner un diagnostic puis de poser un nombre illimité de questions afin de connaître les réponses appropriées.
- Session de 17 diagnostics aléatoires : ce mode concerne l'ensemble des diagnostics disponibles sur Pathopulp. L'étudiant pourra donc s'entraîner sur ces 17 diagnostics.
- Entraînement libre, avec doublons, comme son nom l'indique, ajoute la difficulté supplémentaire de pouvoir retomber sur un diagnostic semblable lors de la même séance d'apprentissage.

Le second mode est l'évaluation, paramétrable par les enseignements en fonction des besoins (année d'étude, type d'évaluation...).



Auto-apprentissage
Consulter un diagnostic
<input type="text" value="DENT SAINE"/> <input type="button" value="valider"/>
Session de 17 diagnostics aleatoires
Entraînement libre, avec doublons

Evaluation
DFASO1 - Entraînement Session 2 8 Avril 2019
Evaluation Initiale Nantes 6 diagnostics Mars 2019
Evaluation Finale Nantes 6 diagnostics Juin 2019

Figure 7 : Choix du mode d'évaluation Pathopulp

Lorsque l'évaluation débute, l'étudiant se retrouve sur une page permettant de sélectionner une question parmi tout un panel. Une fois celle-ci sélectionnée, la réponse s'affiche de manière automatique, guidant ainsi l'étudiant vers le diagnostic. Quand celui-ci pense, à la suite des questions successives, tenir le bon diagnostic, il peut ainsi le valider dans la case dédiée. Il dispose alors de deux essais. S'il échoue une première fois il peut continuer à sélectionner des questions entre ses deux tentatives.

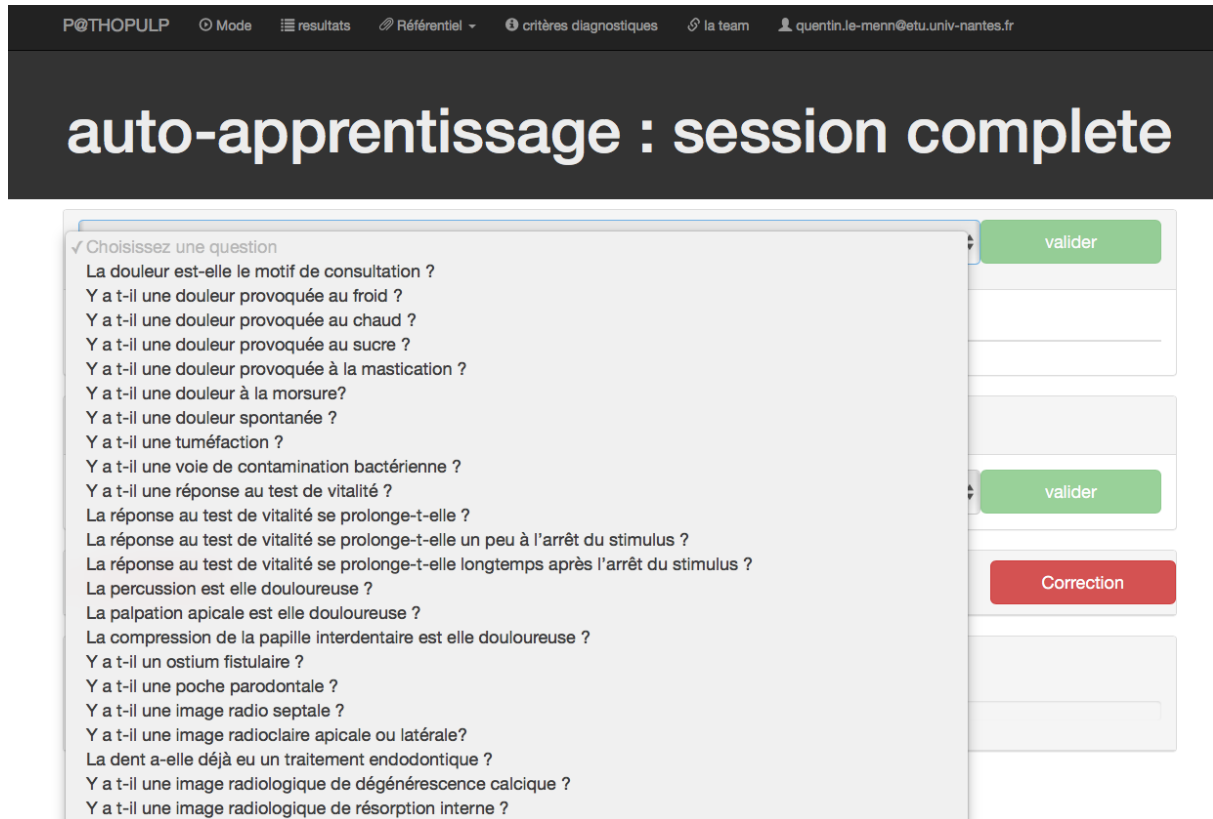


Figure 8 : Choix des questions

Le logiciel permet par la suite d'accéder à la partie thérapeutique. Celle-ci ne sera pas développée dans ce travail pour se concentrer essentiellement sur le diagnostic pulpaire.

P@THOPULP Mode questionnaire Référentiel critères diagnostiques la team quentin.le-menn@etu.univ-nantes.fr



Que proposez-vous pour traiter cette maladie ? Pour chaque séance de soins, cochez la ou les cases qui correspondent aux actions que vous estimez devoir réaliser. Lorsque, pour une séance, vous cochez la case « aucune », vous pouvez négliger de répondre aux questions concernant les séances suivantes.

**1<sup>ère</sup> séance de soins**

début de séance : Quelles procédures allez-vous mettre en œuvre dans la séance pour débiter le traitement? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

fin : Rédigez vous une prescription à la fin de cette séance? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

**2<sup>ème</sup> séance de soins (si nécessaire)**

Quelle(s) procédure(s) mettrez-vous en oeuvre lors de la séance suivante ? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

**3<sup>ème</sup> séance de soins (si nécessaire)**

Quelle(s) procédure(s) mettrez-vous en oeuvre lors de la séance suivante ? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

Figure 9 : Choix de la thérapeutique

L'onglet référentiel permet d'accéder à l'index des maladies ainsi qu'aux voies d'évolution. Ces références permettent aux étudiants de pouvoir consulter en dehors d'une session d'entraînement une fiche synthétique comprenant les différentes caractéristiques de chaque diagnostic ainsi que leur thérapeutique. Cet onglet est la base de travail des étudiants entre la première et la seconde session d'évaluation présentée plus bas.

## 5.2 Cible et objectifs

Cette étude a été réalisée auprès des étudiants de cinquième année de la faculté de chirurgie dentaire de Nantes. Cette promotion, de 84 étudiants, a été sélectionnée du fait de leur recul clinique (deux années d'expérience clinique) et théorique.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'intérêt d'un logiciel de formation du diagnostic pulpaire auprès des étudiants. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer le niveau et l'évolution des connaissances des étudiants avec un pré et post test et d'analyser la possibilité d'organiser ce type d'enseignement dirigé (ED) au sein de notre faculté.

## 5.3 Schéma expérimental

Cette étude s'est déroulée en trois étapes distinctes. Un premier ED, avec l'ensemble de la promotion, a permis de présenter le logiciel le 14 mars 2019. La faculté d'odontologie de Nantes ne disposant pas d'une salle informatique suffisamment grande, cet ED a été organisé au sein de la faculté de médecine avec, pour support, les tablettes numériques servant aux ECNi. Après une présentation des objectifs de l'ED et du logiciel en lui-même, la promotion a pu, grâce aux tablettes, réaliser une évaluation initiale à la suite de laquelle un questionnaire leur a été fourni (Questionnaire 1 en annexe).

Une période d'auto-apprentissage de deux mois a permis aux étudiants de s'entraîner en libre accès sur les plateformes d'exercice et de référentiel.

La deuxième session s'est déroulée le 13 juin 2019, au sein de la faculté dentaire en salle informatique en répartissant la promotion en 4 groupes de 20 étudiants avec un test final et un nouveau questionnaire (Questionnaire 2 en annexe).

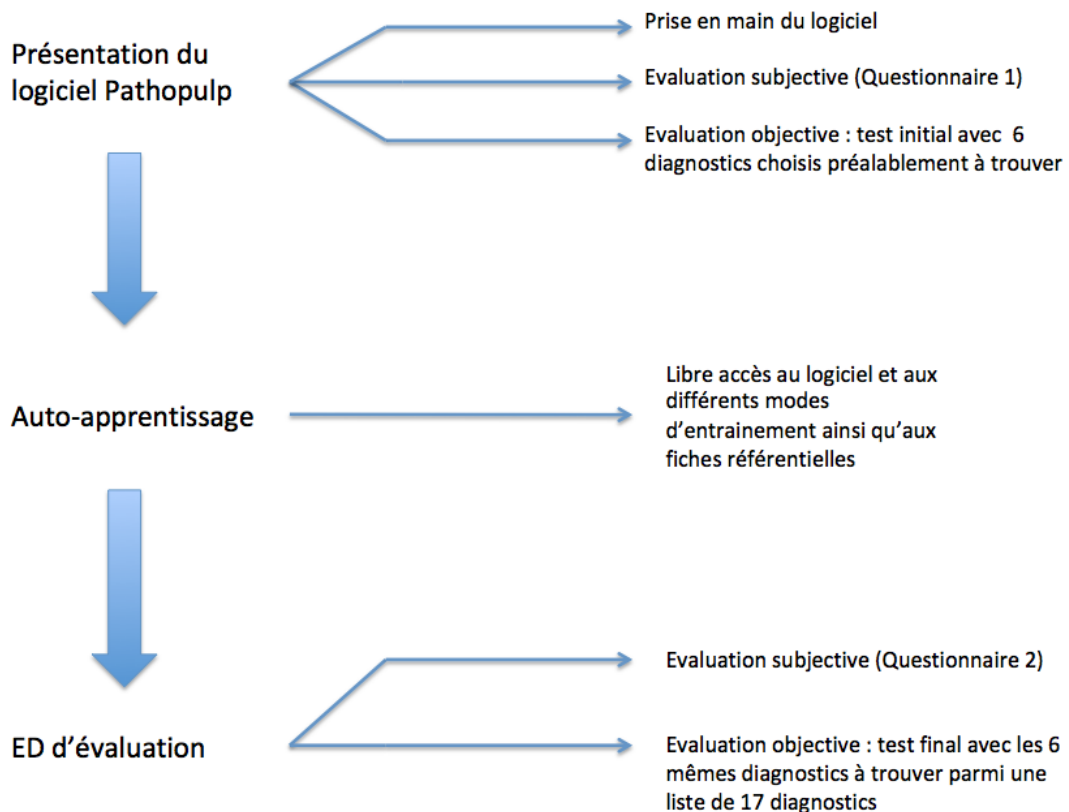


Figure 10 : Schéma expérimental

## **5.4. Analyse des données**

Un des objectifs de ce travail consistait à comparer les données obtenues lors de la première session avec ceux de la deuxième. Comme mentionné dans le schéma expérimental, la première session s'est déroulée avec les tablettes des ECNi. Nous avons rencontré, lors de ce premier ED, un problème informatique avec de nombreuses tablettes numériques lié au pare-feu de l'université. Ceci a donc généré des problèmes de connexion sur certaines sessions étudiantes et de ce fait des résultats non exploitables pour ces étudiants. Il nous a donc semblé plus judicieux d'analyser les données des deux tests de manière distinctes.

### **5.4.1. Evaluation initiale**

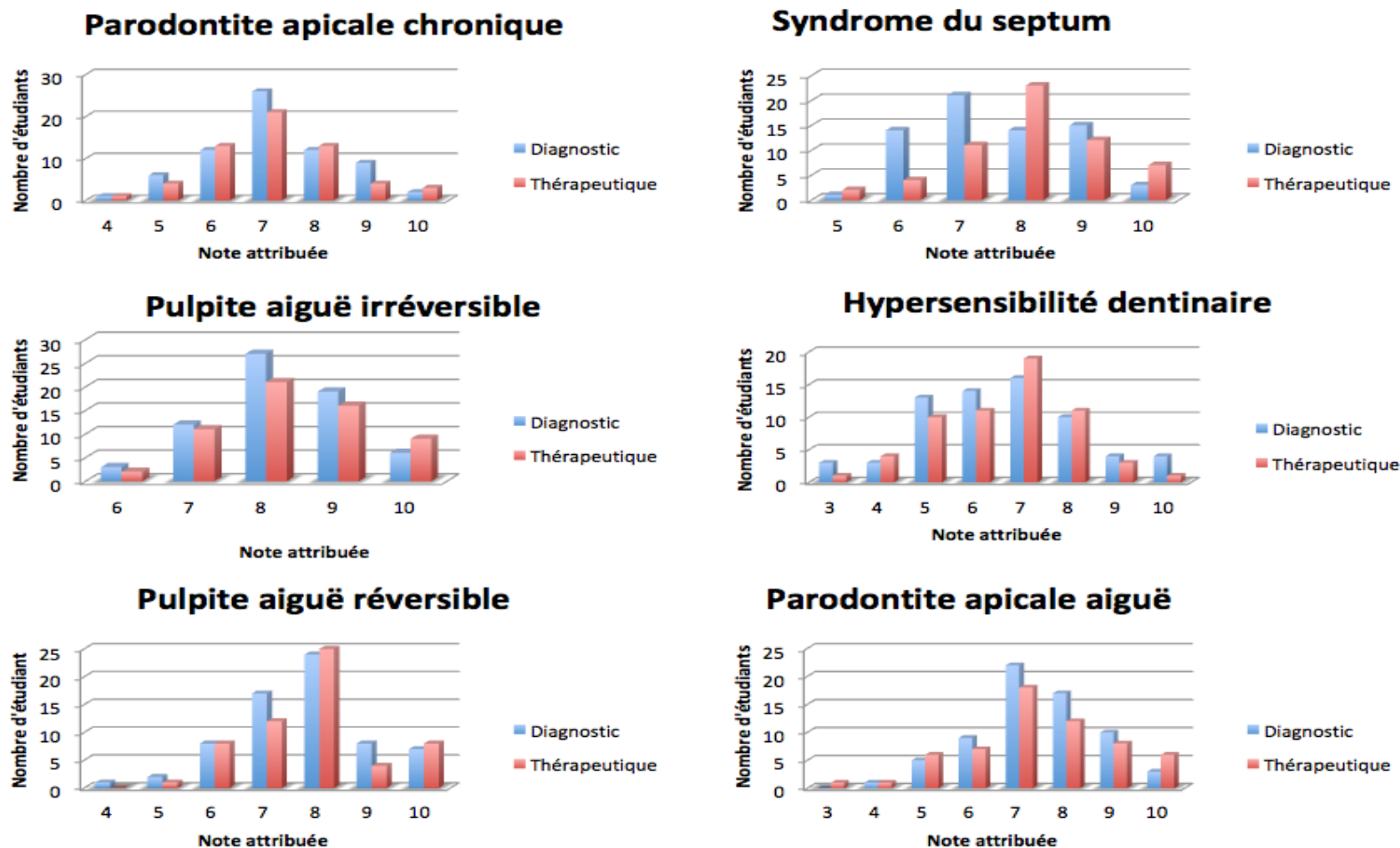
Suite aux difficultés évoquées ci-dessus, lors de la première session d'évaluation, seulement 27 étudiants ont pu répondre à la totalité des questions tandis que certains n'ont pu répondre qu'à une partie du test. 67 questionnaires ont été retournés. 8 étudiants n'ont pas répondu aux questions sur les connaissances initiales des différentes pathologies pulpaires et 9 étudiants étaient absents.

#### **5.4.1.1 Evaluation des connaissances**

La première partie du questionnaire portait sur une évaluation subjective de leur connaissance du diagnostic pulpaire et de la thérapeutique. Les étudiants devaient s'auto-évaluer sur une échelle de 0 à 10. Les résultats moyens obtenus sont les suivants :

- Pulpite aiguë réversible (PAR) : Diagnostic : 8,7, Thérapeutique : 7,6
- Pulpite aiguë irréversible (PAI) : Diagnostic : 9,3, Thérapeutique : 8,3
- Syndrome du septum (SS) : Diagnostic : 8,6, Thérapeutique : 8,0
- Parodontite apicale aiguë (PAA) : Diagnostic : 8,3, Thérapeutique : 7,4
- Parodontite apicale chronique (PAC) : Diagnostic : 8,2, Thérapeutique : 7,1
- Hypersensibilité dentinaire (HD) : Diagnostic : 7,4, Thérapeutique : 6,6

Figure 11 : Auto-évaluation des étudiants sur leur niveau de connaissance concernant le diagnostic et la thérapeutique de 6 pathologies dentaires





Pour une raison pratique, les six diagnostics possibles apparaissaient dans le menu déroulant, lors du choix de réponse des étudiants. Ceci constitue un biais à l'évaluation car l'étudiant était guidé par les propositions diagnostiques fournies.

Les taux de succès par diagnostic lors du test initial sur tablette numérique (« n » correspondant au nombre d'étudiants ayant au moins répondu à cette question) sont les suivants :

- Hypersensibilité dentinaire : 88% (n=35)
- Parodontite apicale aiguë : 85 % (n=33)
- Parodontite apicale chronique : 85% (n=34)
- Pulpite aiguë irréversible : 91% (n=33)
- Pulpite aiguë réversible : 81% (n=36)
- Syndrome du septum : 78% (n=36)

27 étudiants ont pu réaliser le test en entier. 77% (21 étudiants) ont trouvé entre 5 et 6 diagnostics corrects tandis que seulement 9% (2 étudiants) n'ont trouvé que 3 diagnostics ou moins.

En mettant les moyennes des questionnaires obtenues sur une note sur 100 nous obtenons le graphique ci-dessous (fig. 12). En analysant ce graphique, nous pouvons observer une certaine homogénéité et concordance entre l'auto-évaluation et les résultats du test sur le logiciel Pathopulp. Cependant cela est à corrélérer avec le faible nombre d'étudiants ayant participé au test initial puisque que 50% des étudiants n'ont pu y participer pour les raisons de connexion évoquées précédemment.

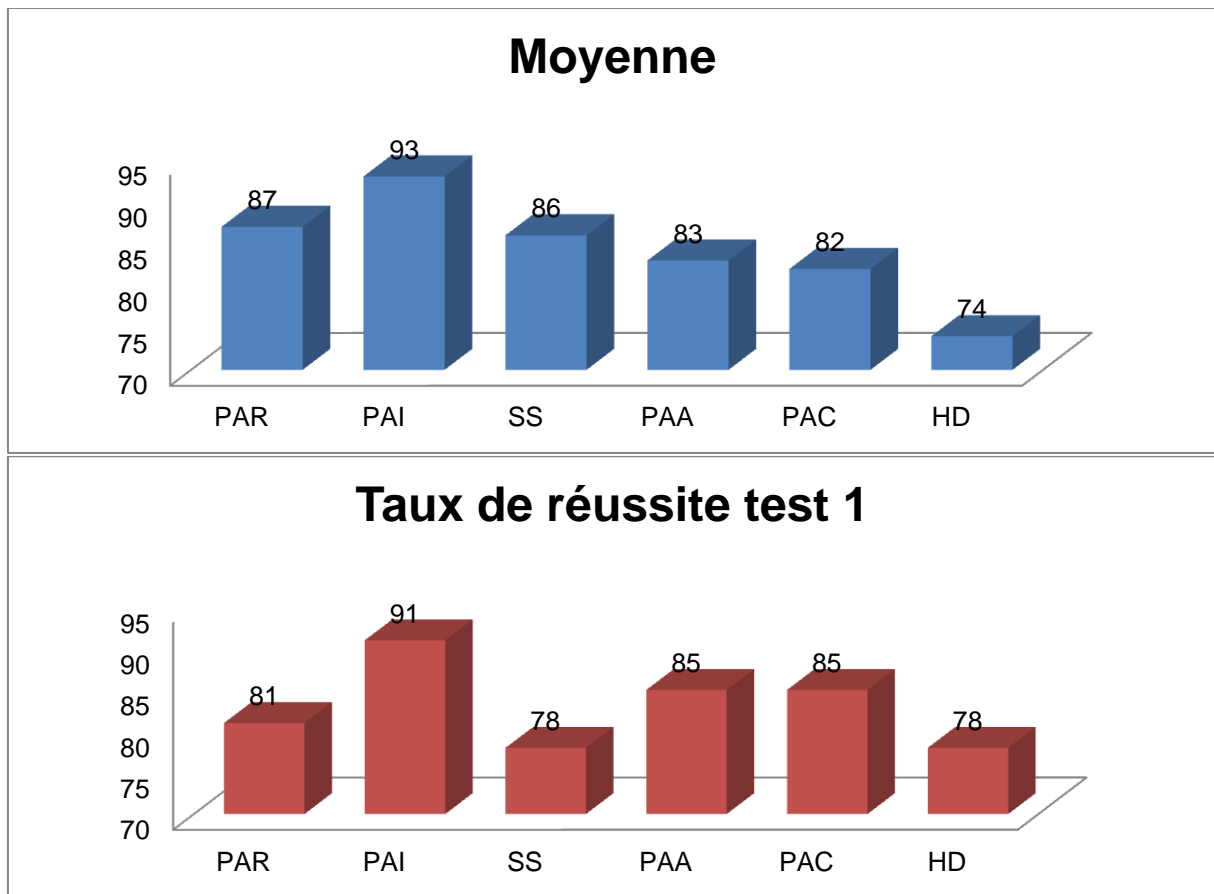


Figure 12 : Moyenne subjective et taux de réussite lors du test initial

#### 5.4.1.2. Evaluation de Pathopulp par les étudiants

La seconde partie du questionnaire abordait des questions plus globales sur les habitudes des étudiants concernant leur méthode d'apprentissage et le diagnostic pulpaire. Les étudiants Nantais sont globalement peu habitués à travailler sur support informatique. En effet seulement 25% utilisent très souvent ou souvent ce type de support alors que 9% affirment ne jamais l'utiliser.

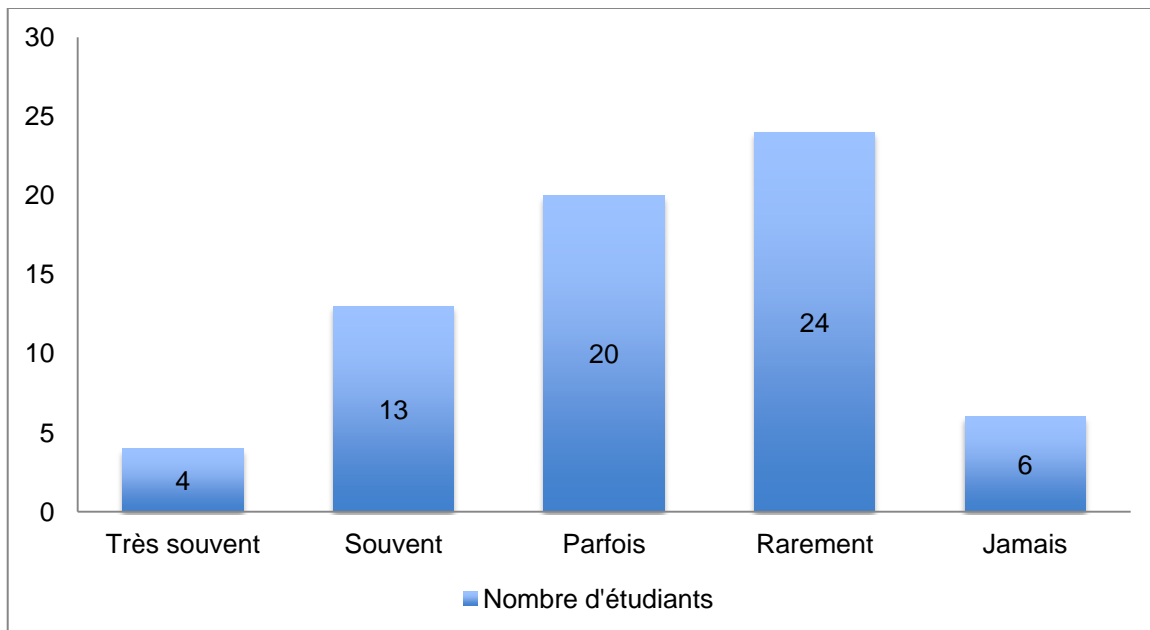


Figure 13 : Fréquence d'utilisation du support informatique

Concernant le logiciel Pathopulp, la grande majorité des étudiants a trouvé l'interface d'utilisation très bonne voire excellente.

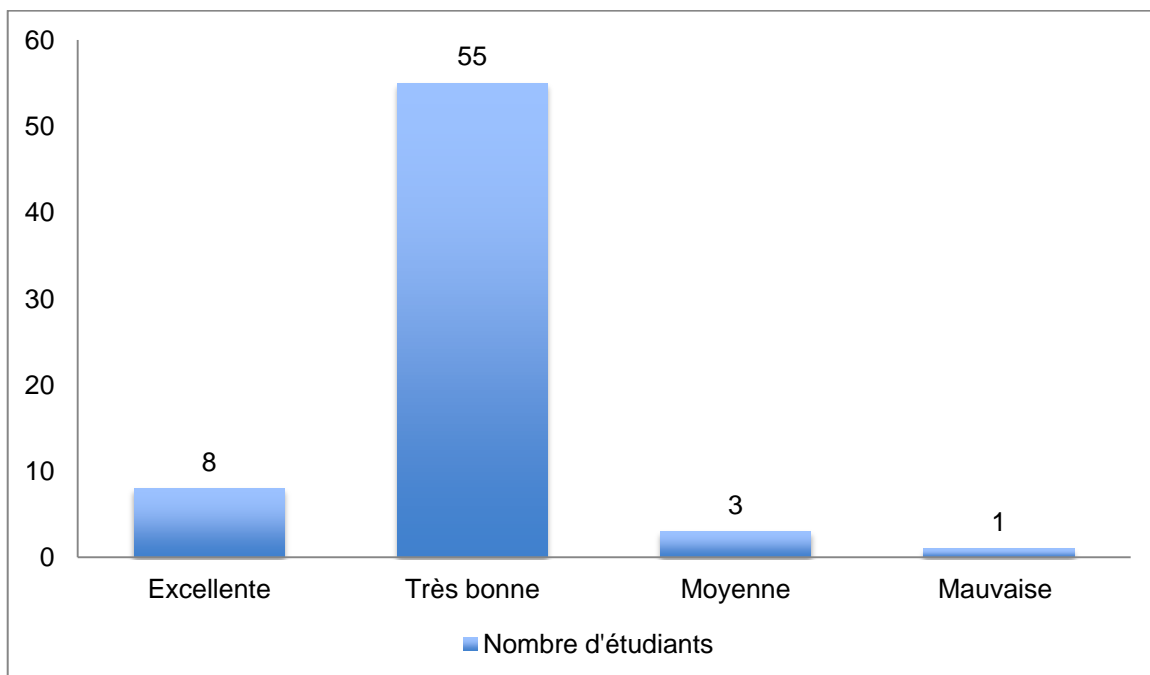


Figure 14 : Facilité d'utilisation du logiciel

La classification par critère diagnostique est globalement peu connue des étudiants nantais puisque 73% la connaît moyennement peu ou pas du tout. Malgré cela 40% des étudiants déclarent l'utiliser lors de la présentation de leur patient en clinique. L'enseignement actuel au sein de la faculté de Nantes n'incluant pas encore le terme « de classification par critère diagnostique » peut en partie expliquer cette différence. De plus la présentation des cas cliniques est dépendante des enseignants de vacation, certains préférant encore la classification de Baume.

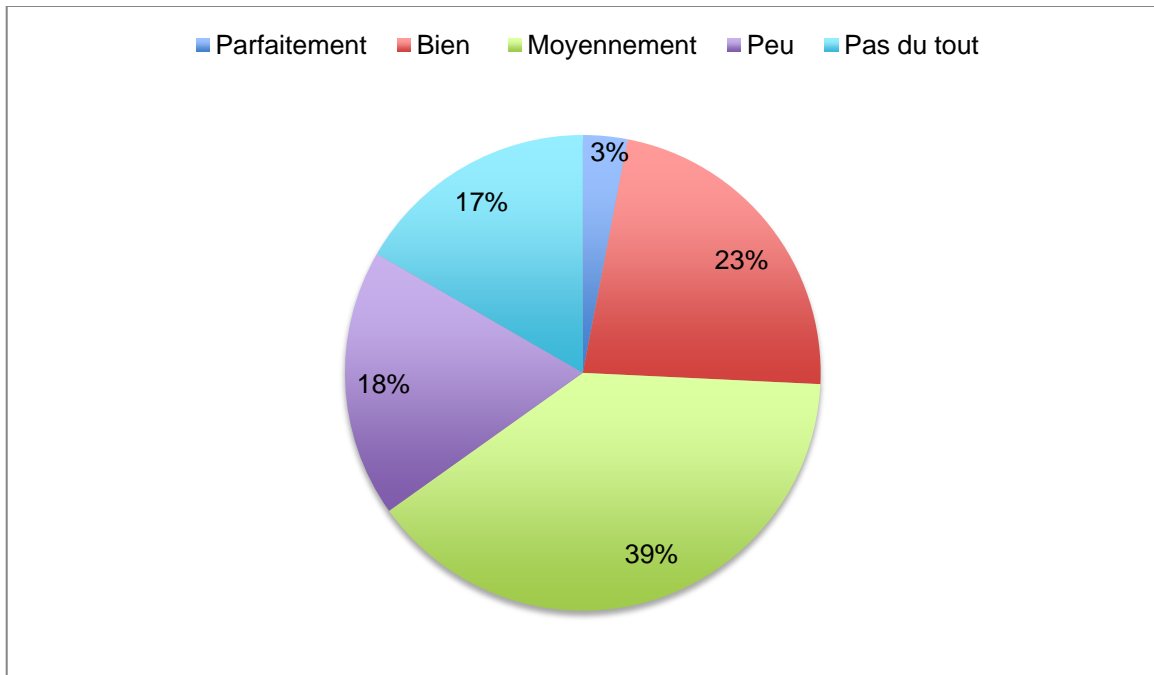


Figure 15 : Connaissance des étudiants de Nantes de la classification par démarche diagnostique

Les étudiants de Nantes, lors de leur présentation de cas clinique au CHU utilisent à 40%, toujours ou souvent, les termes de la classification par critères diagnostiques. Ceux n'utilisant pas celle-ci utilisent alors uniquement la catégorie de Baume.

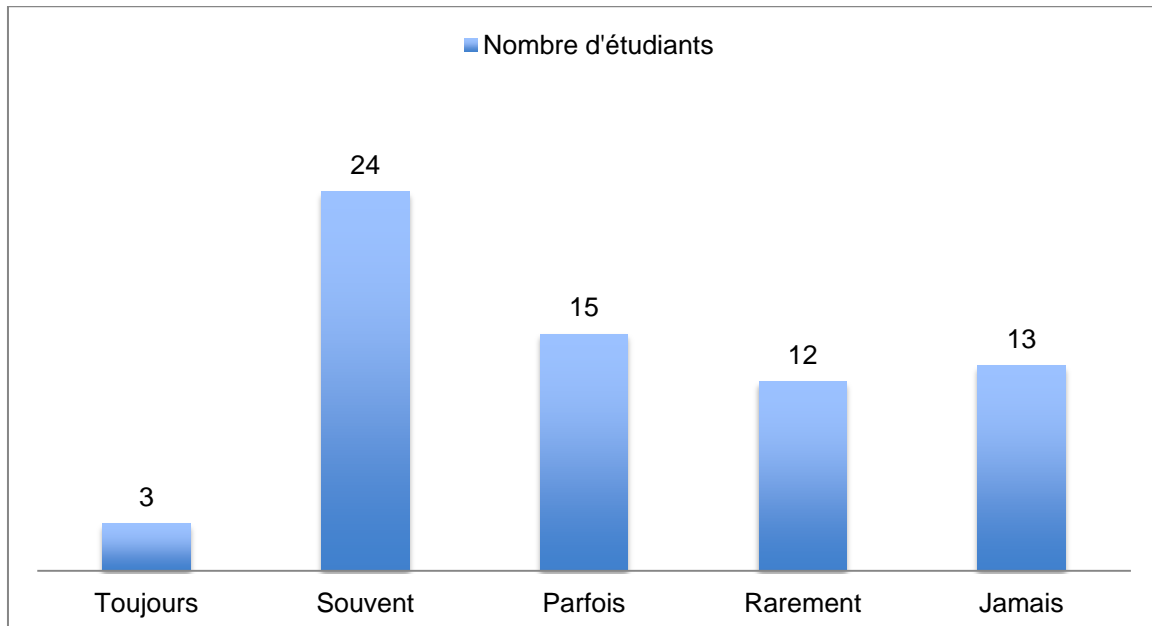


Figure 16 : Fréquence d'utilisation de la classification par critères diagnostiques en clinique.

Nous avons demandé aux étudiants de qualifier le logiciel Pathopulp ainsi que de donner leur ressenti sur celui-ci. Il en ressort une impression de simplicité d'utilisation et un caractère ludique. Les termes : pédagogique, ergonomique, pratique, intéressant, utile et instructif sont souvent cités par les étudiants.

En conclusion, 52 % des étudiants trouvent que leur formation initiale leur permet de répondre « parfaitement ou bien » à l'exercice (fig. 18).

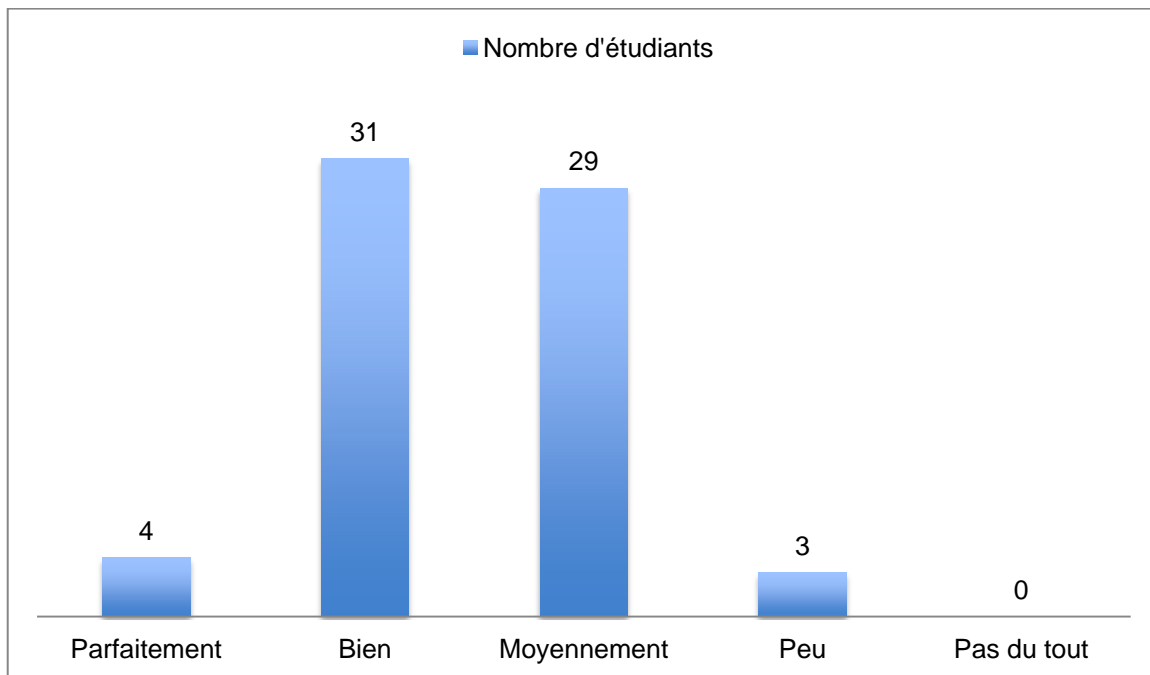


Figure 18 : Auto-évaluation des étudiants sur l'apport de leur formation initiale pour répondre à l'exercice demandé.

## 5.4.2. Evaluation finale

L'évaluation finale s'est déroulée sous forme d'un nouvel ED de 30 minutes en ayant scindé la promotion en 4 groupes de 20 étudiants. Les étudiants ont ainsi répondu au test qui comportait les 6 mêmes diagnostics que le premier, à la différence près qu'ici, ils avaient le choix parmi les 17 diagnostics proposés par Pathopulp. Deux essais étaient possibles par diagnostic. Un questionnaire (Questionnaire 2) leur été remis une fois l'évaluation terminée.

### 5.4.2.1 Evaluation objective de Pathopulp

L'organisation de l'ED, cette fois-ci sur ordinateur, a permis d'éviter les soucis de pare-feu rencontrés à la première session. Cependant quelques points sont à souligner quant à l'analyse des données :

- deux étudiants n'ont pas terminé les 6 diagnostics.
- trois étudiants ont réalisé plusieurs sessions sur le même identifiant.
- trois étudiants ont repris les identifiants des étudiants précédents.

Nous avons donc, pour l'analyse des données, après suppression des étudiants mentionnés ci-dessus, 69 participants.

Sur ce deuxième test, le taux de réussite pour les six diagnostics est de 62% (43 étudiants) et de 23% (16 étudiants) pour cinq diagnostics. 85% de la promotion a donc fait aucune ou une erreur après les deux tentatives.

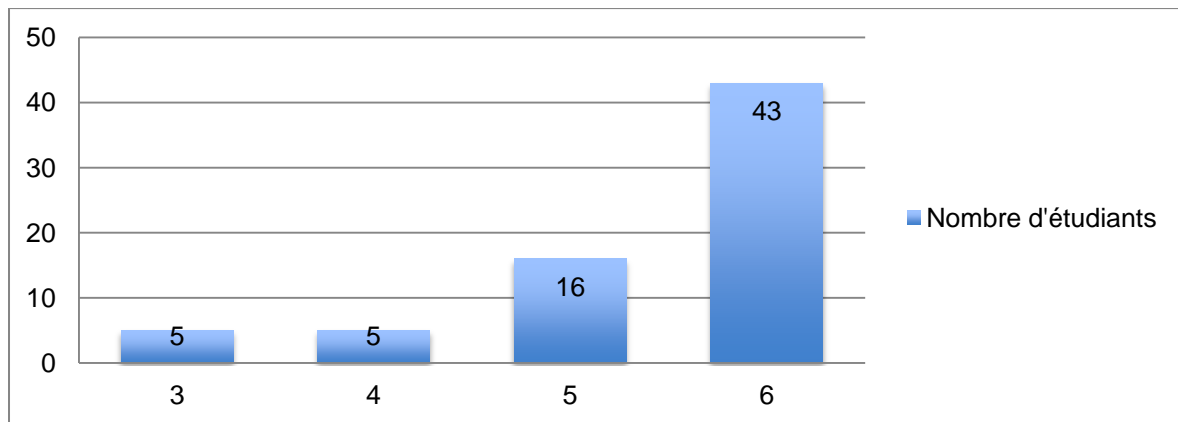


Figure 19 : Etudiants ayant validé 3, 4, 5 ou 6 diagnostics

De manière plus précise, la pulpite aiguë irréversible a été le diagnostic sur lequel les étudiants ont commis le moins d'erreur puisque seulement deux personnes n'ont pas répondu correctement.

A l'inverse, la pulpite aiguë réversible a mis les étudiants en difficulté. En effet, onze étudiants n'ont pas trouvé ce diagnostic après deux essais. Le syndrome du septum, la parodontite apicale aiguë et chronique totalisent chacun sept erreurs tandis que l'hypersensibilité dentinaire en compte cinq.

Les étudiants ont, en moyenne, posé neuf questions avant de réaliser leur première tentative. Les premières tentatives ont engendré, sur les 6 diagnostics un total de 138 mauvaises réponses contre 276 bonnes réponses au premier essai. En analysant ces échecs il est ainsi possible de mettre en évidence les différentes erreurs commises par les étudiants. Par exemple, lors de la recherche du diagnostic de pulpite aiguë réversible, 69% des étudiants se sont trompés en posant le diagnostic de pulpite aiguë irréversible.

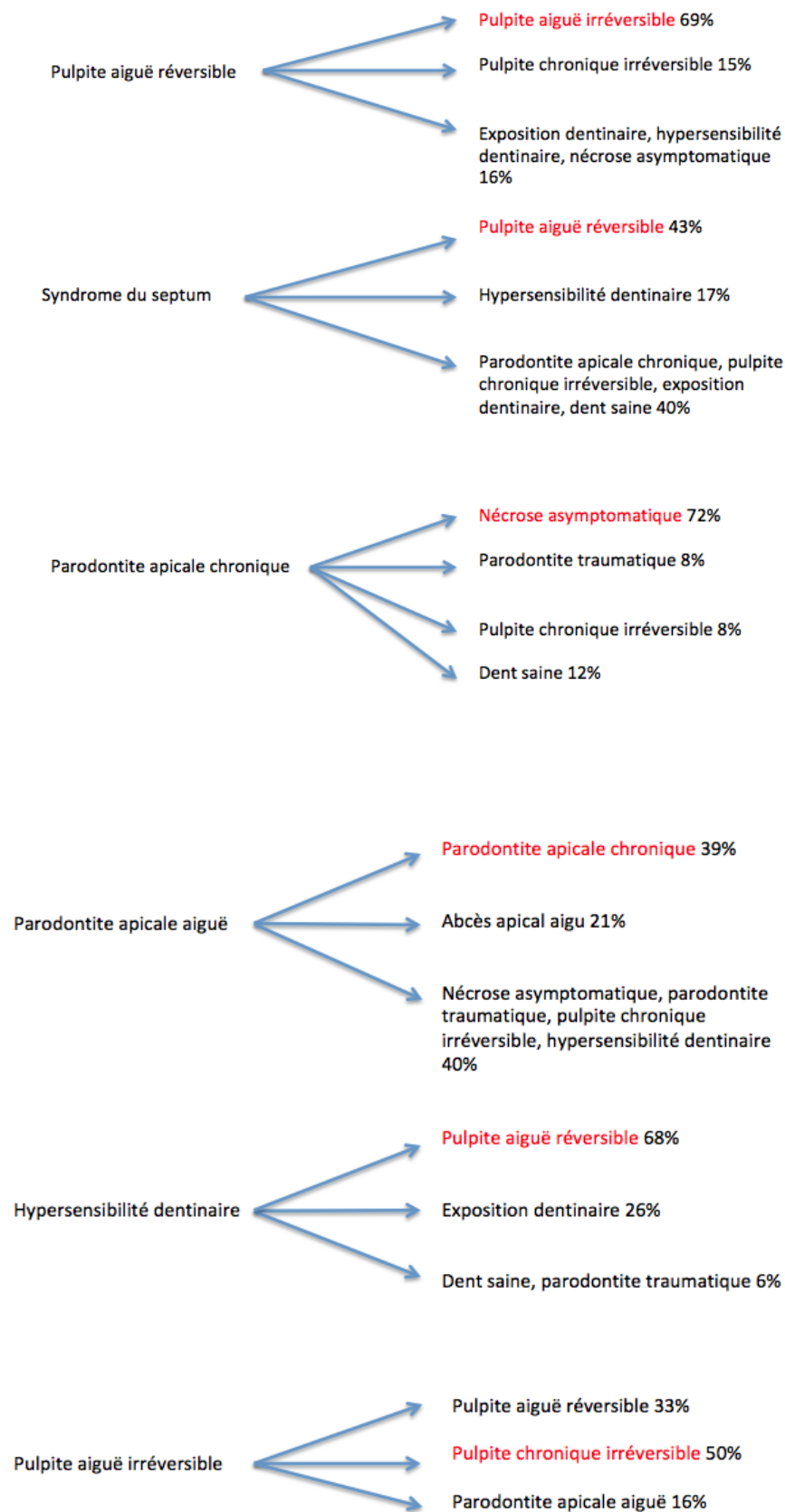


Figure 20 : Erreurs réalisées par les étudiants lors de la première tentative

Le temps moyen mis par les étudiants de cinquième année pour répondre à un diagnostic est de 1 minute et 52 secondes. Cela répond à une de nos problématiques quant à l'organisation de ce type d'ED. En effet, il est possible, une fois que les étudiants ont pris en main le logiciel, de positionner dans leur emploi du temps des plages horaires de 30 minutes afin de pouvoir évaluer leurs connaissances.

#### **5.4.2.2 Evaluation subjective de Pathopulp**

Le second questionnaire remis aux étudiants portait sur une évaluation subjective de leur niveau de connaissance après avoir pu utiliser et s'entraîner pendant 2 semaines sur le logiciel. 79 questionnaires ont été retournés. Grâce au logiciel Pathopulp :

- Pour le diagnostic de pulpite aiguë réversible, 48% des étudiants estimaient s'être améliorés
- Pour la pulpite aiguë irréversible, 40% estiment s'être améliorés
- Pour la parodontite apicale aiguë, 69% estiment s'être améliorés
- Pour le syndrome du septum, 56% estiment s'être améliorés
- Pour la parodontite apicale chronique, 60% estiment s'être améliorés
- Pour l'hypersensibilité dentinaire, 65% estiment s'être améliorés.

La plateforme Pathopulp permet également d'enregistrer les connexions et activités hors des périodes d'évaluation. Il en ressort que lors de la phase d'auto-apprentissage, entre les deux séances, seulement 20 étudiants se sont connectés au logiciel. Cela confirme les résultats obtenus précédemment sur la faible utilisation du support informatique par les étudiants Nantais.

27 étudiants (34%) affirment avoir utilisé la partie « référentielle » du logiciel Pathopulp contre seulement 14 accès référencés. 12 étudiants (15%) affirment également avoir consulté la partie « voies d'évolution » du logiciel contre seulement 4 référencés. Deux explications peuvent alors expliquer ces différences. Soit les étudiants n'ont pas répondu correctement au questionnaire, soit ils se sont réunis en groupe de travail pour s'améliorer pour cet ED, ne nécessitant alors qu'une connexion.

75 étudiants trouvent la classification par critères diagnostiques plus précise et complète que la classification de Baume. Ces ED ont ainsi permis à 68% de la promotion de D05 de se sentir plus à l'aise lors de la présentation de leur patient en clinique et 77% d'entre eux estiment avoir progressé à la suite de cet enseignement.



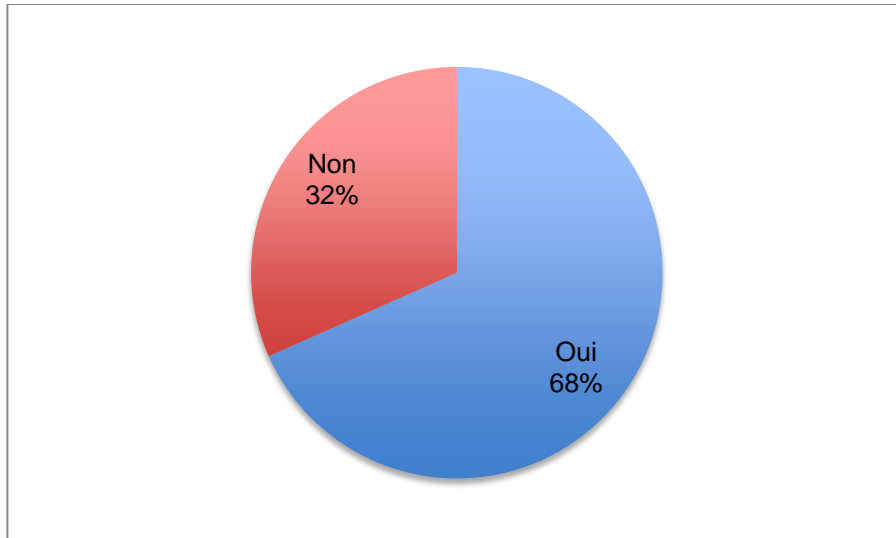


Figure 21 : Pourcentage d'étudiants plus à l'aise en clinique suite à cet ED

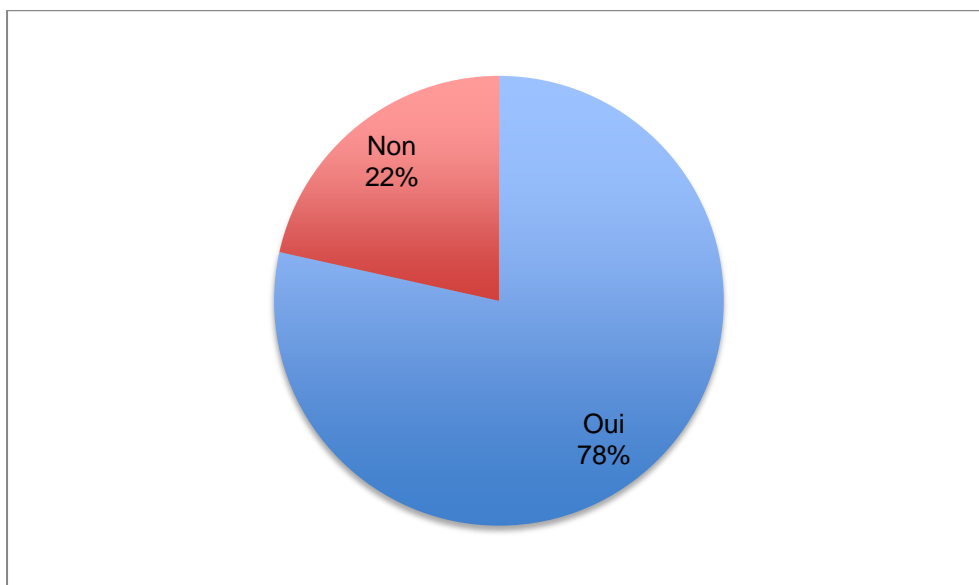


Figure 22 : Pourcentage d'étudiants estimant avoir progressé

L'ensemble des étudiants (100%) ayant participé à ces ED recommanderait ainsi l'utilisation du logiciel Pathopulp, que ce soit à un étudiant d'année supérieure ou inférieure.

## 5.5 Discussion

L'utilisation du logiciel de diagnostic Pathopulp est une première pour la faculté de chirurgie dentaire de Nantes. Le retour des étudiants sur les ED et l'utilisation du logiciel est très favorable. Il ressort des questionnaires que les étudiants ont amélioré leur niveau de connaissance en matière de diagnostic des pathologies pulpaire et périapicales. Ils ont également l'impression d'avoir acquis des connaissances leur permettant d'améliorer la présentation de leur patient en clinique.

Ce logiciel permet également d'objectiver certaines lacunes ou incompréhensions des étudiants et ainsi d'améliorer notre méthode d'apprentissage. En effet lorsque l'on reprend la figure n°20, l'enseignant peut se rendre compte, par exemple, de la confusion entre pulpite aiguë réversible et irréversible et clarifier, ne serait-ce que par le biais de quelques rappels, la différence entre ces deux pathologies.

Un travail de fond, voire même un changement de mentalité sur l'utilisation des outils numériques serait également à mettre en place. Une trop faible quantité d'étudiant utilisent pour le moment ce type de support. Cet apprentissage doit être complété par des cours magistraux permettant ainsi aux étudiants d'avoir une base théorique avant de se lancer sur Pathopulp. En contrepartie l'intérêt ludique de ce dernier révèle quant à lui une certaine curiosité des étudiants, ce qui peut les pousser à approfondir leurs connaissances.

Ce logiciel constitue un outil pédagogique pertinent dans l'apprentissage du diagnostic pulpaire. Néanmoins les étudiants de cinquième année pensent que l'utilisation de ce dernier devrait débiter dès la troisième année afin de pouvoir s'entraîner régulièrement avant de débiter l'activité clinique. Précisons également que nous avons juste abordé la partie « diagnostic » du logiciel mais que celle-ci comporte également une partie « thérapeutique » tout aussi dense en contenu et attractive auprès des étudiants.

## **6. Conclusion**

La clé du succès en endodontie ou en odontologie conservatrice repose sur un bon diagnostic pulpaire. De nombreuses classifications sont enseignées dans les différentes facultés de France sans pour autant qu'un consensus ne soit établi. Les classifications de Woda et Abbott paraissent, à ce jour, les plus abouties et restent toutes faciles à mettre en pratique par les étudiants. Les différents chefs de départements d'OCE de France s'accordent à dire qu'une harmonisation de l'enseignement du diagnostic pulpaire et périapical est nécessaire afin d'avoir plus de résonance sur le plan national et international.

En ce sens, l'utilisation d'un logiciel d'apprentissage, facile d'accès, a fait ses preuves en tant qu'outil pédagogique comme nous l'avons démontré dans cette étude auprès des étudiants de la faculté de Nantes. L'étude révèle ainsi que son utilisation facilite la compréhension et l'assimilation des enseignements magistraux sur les diagnostics pulpaires.

Il semble également important de noter le grand travail de l'UFR de Clermont-Ferrand quant à l'élaboration et la lecture des données de Pathopulp. Cependant, il est utopique de penser, en termes d'organisation, que cette université puisse gérer l'ensemble des résultats des facultés de France.

Il en ressort que le logiciel Pathopulp constitue un outil numérique d'apprentissage, permettant à l'étudiant de progresser à son rythme. Les étudiants nantais ont été réceptifs et souhaiteraient avoir accès dès le début de leurs études à ce type de formation.

## **Bibliographie**

1. Mendoza MM, Reader A, Meyers WJ, Foreman, DW. An ultrastructural investigation of the human apical pulp in irreversible pulpitis. II. Vasculature and connective tissue. *J Endod.* 1987 Jun;13(6):267-7.
2. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod.* 2014 Dec;40(12):1932-9.
3. Abu-Tahun I<sup>1</sup>, Rabah'ah A, Khraisat A. A review of the questions and needs in endodontic diagnosis. *Odontostomatol Trop.* 2012 Dec;35(140):11-20.
4. Demeester A, Eymard C, Vanpee D. Apprentissage du raisonnement clinique : difficultés identifiées en formation initiale sage-femme. *Rev Fr Pédagogie.* déc 2012;(181):43-54.
5. Brandon Hill Dorland's illustrated medical dictionary. 29<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W. B. Sanders Co.; 2000.
6. Robinson HB. The nature of the diagnostic process. *Dent Clin North Am* 1963; 1: 3-8.
7. Tenenbaum A, Folliguet M, Berdougou B, Hervé C, Moutel G. The association between oral hygiene and periodontitis : a systematic review and meta-analysis *Presse Med.* 2008 Apr;37(4 Pt 1):564-70.
8. Nusstein, John M., et Mike Beck. 2003. « Comparison of preoperative pain and medication use in emergency patients presenting with irreversible pulpitis or teeth with necrotic pulps ». *Oral surgery, Oral Medic, Oral Pathol, Oral Radiol, and Endod* 2003 96 (2) : 207-14.
9. Perrin D, Ahoissi V, Larras L, Paris M. *L'urgence en odontologie* Paris, Editions CdP, 2005.
10. Ahoissi V, Devoise L, Tazi M, Perrin D. Urgences odontologiques au centre hospitalier universitaire de Dijon : analyse de 12 mois d'activité. *Clinique* 2002;23(3):165-70.
11. R. Melzack et P. Wall, *Le Défi de la Douleur*, 1982
12. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé : Évaluation et stratégies de la prise en charge de la douleur aiguë ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. Recommandations, Mars 2000 <https://has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/doulenf4.pdf>
13. Montgomery S, Ferguson CD. Endodontics. Diagnostic, treatment planning, and prognostic considerations. *Dent Clin North Am* 1986 Jul;30(3):533-48.
14. Seban A, Bonnaud P. *Le bilan préopératoire à visée implantaire* Chapitre Masson
15. Mahmoud Torabinejad, Richard E. Walton. *Endodontics 4th edition Principles and practice* Elsevier.
16. Abd-Elmeguid A, Yu DC. Dental pulp neurophysiology: part 1. Clinical and diagnostic implications. *J Can Dent Assoc.* 2009 Feb;75(1):55-9.
17. Gopikrishna V, Pradeep G, Venkateshbabu N. Assessment of pulp vitality: a review. *Int. J. Dent.* 2009;19(1):3-15.
18. Jafarzadeh H, Abbott PV. Review of pulp sensibility tests. Part I: general information and thermal tests. *Int Endod J.* 1 sept 2010;43(9):738-62.
19. Jafarzadeh H, Abbott PV. Review of pulp sensibility tests. Part II: electric pulp tests and test cavities. *Int Endod J.* nov 2010;43(11):945-58.
20. Vaghela D, Sinha A. Pulse oximetry and laser Doppler flowmetry for diagnosis of pulpal vitality. *J Interdiscip Dent.* 2011;1(1):14.

21. Pournaras, Riva Studies of the hemodynamics of the optic head nerve using laser doppler flowmetry J fr Ophtalmol 2001 Feb ;24(2) :199-205.
22. Newton CW, Hoen MM, Goodis HE, Johnson BR, McClanahan SB. Identify and determine the metrics, hierarchy, and predictive value of all the parameters and/or methods used during endodontic diagnosis. JEndod.déc2009;35(12):1635-44.
23. Karayilmaz H, Kirzioglu Z. Comparison of the reliability of laser Doppler flowmetry, pulse oximetry and electric pulp tester in assessing the pulp vitality of human teeth. J Oral Rehabil. mai2011;38(5):340-7.
24. Farid H, Khan FR, Pasha L, Shinwari MS. Are pulp sensibility tests still sensible? J Ayub Med Coll Abbottabad. 2015 Oct-Dec;27(4):874-7.
25. Mainkar A. Epub 2018 Mar 20. Diagnostic Accuracy of 5 Dental Pulp Tests: A Systematic Review and Meta-analysis J Endod. 2018 May;44(5):694-702.
26. Jafarzadeh H, Rosenberg PA. Pulse oximetry: review of a potential aid in endodontic diagnosis. JEndod. Mars 2009;35(3):329-33.
27. Naseri M, Khayat A, Zamaheni S, Shojaeian. Correlation between histological status of the pulp and its response to sensibility tests. Endod J. 2017 Winter;12(1):20-24.
28. Goudaert M, Danhiez P Dictionnaire pratique d'odontologie et de stomatologie. Masson 1983.
29. Rebel HH. Capping and amputation of vital pulp. Stsch Zahnarzt Z 1953 ;8(10) :566-579.
30. Seltzer S, Bender IB, Ziontz M The dynamic of pulp inflammation : correlations between diagnostic data and actual histology findings in the pulp. Oral Surg oral Med Oral Pathol 1963 ;16 :846-879.
31. Harnt R. Les affections de la pulpe et leur diagnostic Dtsch Zahnarzt Z 1969 ;24(6) :389-400.
32. Marmasse A. Dentisterie opératoire. Paris : Baillière, 1976.
33. Baume LJ et Fiore-donno G. Diagnostics clinique et histopathologique des pulpopathies. Rev Belge Med Dent 1967 ;22 :279-298.
34. Baume LJ Essai d'une classification clinique des pulpopathies Med Hyg 1962 ;20(549) :419.
35. Reit C, Peterson K et Molven O. Diagnosis of pulpal and periapical disease St Louis : Mosby, 2003 :9-18.
36. Torinejad M Pulp and periapical pathosis. Principles and practice of endodontics 3<sup>e</sup> ed. St Louis : Mosby, 2002 :34-37.
37. Woda A. Reflexion sur les critères diagnostiques des maladies pulpaire et parodontales d'origine pulpaire. Inf Dent 1999 ;81(43) :3473-3478.
38. Abbott PV et Yu C. A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. Aust Dent J 2007 ;52(Suppl.) :17-31.
39. Grossman LI, Oliet S. Diagnosis and treatment of endodontic emergencies. Chicago: Quintessence Publishing Co., 1981:25-26.
40. Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlöf L. Development of periapical lesions. Swed Dent J 1993;17:85-93
41. NAIR P.N.R. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. Int Endod 2008 ; 39 : 249-81.).
42. Bender, I.B.  
Reversible and irreversible painful pulpitis : diagnosis and treatment. Aust Endod J. 2000 Apr ; 26 (1) : 10-14.

43. Garfunkle A, Sela J, Ulmansky M. Dental pulp pathosis ; clinico- pathological correlations based on 109 cases. *Oral Surg* 1973 ; 35 : 110-4.
44. Pashley Dh, Liewehr F. Structure and functions of the dentin-pulp complex. In : Cohen S, Hargreaves KM, eds. *Pathways of the pulp*. 9th ed. St Louis: Mosby-Elsevier; 2006. 460-513.
45. Rosenberg Pa, Schindler Wg, Krell Kv, Hicks M, Davis S. Identify the endodontic treatment modalities. *J Endod* 2009 ; 35(12) : 1675-94.
46. Simon and al. *Endodontie*, Rueil-Malmaison : Editions CdP. 2012
47. Wolters WJ, Duncan HF, Tomson Pl et al. Minimally invasive endodontics : a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. *International Endodontic Journal* 50(9) :825-829.

# Annexes

ED PATHOPULP

ED DIAGNOSTIC PULPAIRE

**PATHOPULP**



POURQUOI?

## ED DIAGNOSTIC PULPAIRE

- ▶ L'apprentissage fait actuellement référence aux catégories de Baume de 1962
- ▶ Absence de parallélisme entre l'histologie et la clinique
- ▶ Exemple : molaire avec signe d'infection péri-apicale mais saignement à l'ouverture de chambre

## CHOIX DU MODE

- ▶ Auto-apprentissage
- ▶ Évaluation

The screenshot shows the P@THOPULP web application interface. At the top, the header includes the logo 'P@THOPULP' and navigation links for 'Mode', 'questionnaire', 'Référentiel', 'critères diagnostiques', and 'la team'. Below the header, the user's email 'quentin.le-mann@etu.univ-nantes.fr' is displayed. The main content area is titled 'choix du mode' and features two main sections: 'Auto-apprentissage' and 'Evaluation'. The 'Auto-apprentissage' section includes a dropdown menu for 'Consulter un diagnostic' with 'DENT SAINE' selected, a 'valider' button, and two options: 'Session de 17 diagnostics aleatoires' and 'Entrainement libre, avec doublons'. The 'Evaluation' section includes a dropdown menu for 'DFASO1 Mars 2018' with '12 Mars 2018' selected.



## CHOIX DES QUESTIONS

- ▶ Sélectionnez question après question
- ▶ Entrez votre diagnostic

### Questionnaire

✓ Choisissez une question :

La douleur est-elle le motif de consultation ?  
 Ya-t-il une douleur provoquée au froid ?  
 Ya-t-il une douleur provoquée au chaud ?  
 Ya-t-il une douleur provoquée au sucre ?  
 Ya-t-il une douleur provoquée à la mastication ?  
 Ya-t-il une douleur à la morsure ?  
 Ya-t-il une douleur spontanée ?  
 Ya-t-il une tuméfaction ?  
 Ya-t-il une voie de contamination bactérienne ?  
 Ya-t-il une réponse au test de vitalité ?  
 La réponse au test de vitalité se prolonge-t-elle ?  
 La réponse au test de vitalité se prolonge-t-elle longtemps après l'arrêt du stimulus ?  
 La percussion est-elle douloureuse ?  
 La palpation apicale est-elle douloureuse ?  
 La compression de la papille interdentaire est-elle douloureuse ?  
 Ya-t-il un ostium fistulaire ?  
 Ya-t-il une poche paradontale ?  
 Ya-t-il une image radio septale ?  
 Ya-t-il une image radioclaire apicale ou latérale ?  
 La dent a-t-elle déjà eu un traitement endodontique ?  
 Ya-t-il une image radiologique de dégénérescence calcique ?  
 Ya-t-il une image radiologique de résorption interne ?  
 Ya-t-il un polype pulpaire ?

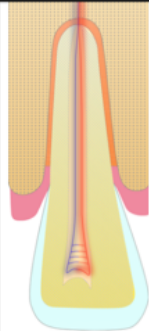
valider

valider

Correction

## CHOIX DE LA THERAPEUTIQUE

@THOPULP Mode questionnaire Référentiel critères diagnostiques la team quentin.le.mern@etu.univ-nantes.fr



### DENT SAINE

Que proposez-vous pour traiter cette maladie ? Pour chaque séance de soins, cochez la ou les cases qui correspondent aux actions que vous estimez devoir réaliser. Lorsque, pour une séance, vous cochez la case « aucune », vous pouvez négliger de répondre aux questions concernant les séances suivantes.

**1<sup>ère</sup> séance de soins**

début de séance : Quelles procédures allez-vous mettre en œuvre dans la séance pour débiter le traitement? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

fin : Rédigez vous une prescription à la fin de cette séance? (au moins une réponse possible)

une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

**2<sup>ème</sup> séance de soins (si nécessaire)**

Quelle(s) procédure(s) mettez-vous en œuvre lors de la séance suivante ? (au moins une réponse possible)

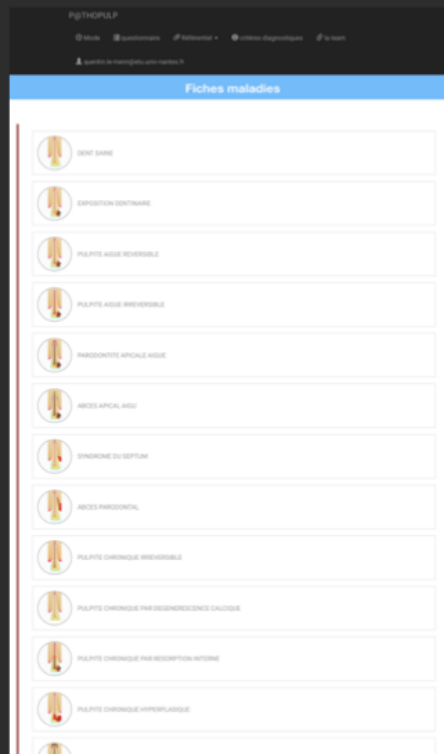
une ou plusieurs réponse(s) possible(s)

**3<sup>ème</sup> séance de soins (si nécessaire)**

Quelle(s) procédure(s) mettez-vous en œuvre lors de la séance suivante ? (au moins une réponse possible)

## REFERENTIEL

- ▶ Accédez au référentiel afin de perfectionner vos connaissances des différents diagnostics pulpaire



## **QUESTIONNAIRE REMIS AUX 16 FACULTES D'ODONTOLOGIE DE FRANCE :**

Dans le cadre de mon travail de thèse encadré par le Dr Davy Aubeux (Nantes) et le Pr Fabienne Pérez (Nantes), nous nous permettons de vous envoyer ce questionnaire portant sur les classifications des pathologies pulpaires enseignées et utilisées au sein de votre UFR.

Nous vous remercions par avance pour votre participation et pour l'attention que vous porterez à ce questionnaire.

- 1- Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires enseignez-vous à vos étudiants en enseignement magistral ?
  
- 2- Quelle(s) classification(s) des pathologies pulpaires utilisez-vous, en clinique, avec vos étudiants ?
  
- 3- Pourquoi et depuis combien d'années utilisez-vous cette (ces) classification(s) ?
  
- 4- Vos étudiants appliquent ils correctement selon vous ce (ces) classification(s) en clinique ?
  
- 5- Voyez-vous des limites à la (aux) classification(s) que vous utilisez actuellement ?
  
- 6- Changeriez-vous la classification actuelle par une autre classification au sein de votre UFR ?
  
- 7- Pensez-vous qu'une harmonisation nationale des classifications des pathologies pulpaires soit envisageable ?

## **QUESTIONNAIRE 1 PATHOPULP**

### **Questionnaire de thèse: diagnostic pulpaire état des lieux de l'enseignement en France, utilité d'un logiciel d'apprentissage**

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **de pulpite aigue réversible** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **de pulpite aigue réversible** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **de pulpite aigue irréversible** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **de pulpite aigue irréversible** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **de parodontite apicale aigue** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **de parodontite apicale aigue** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **de syndrome du septum** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **de syndrome du septum** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **de parodontite apicale chronique** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **de parodontite apicale chronique** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance du diagnostic **d'hypersensibilité dentinaire** : \_\_\_\_

Sur une échelle de 0 à 10, à quel score estimeriez vous votre connaissance de la prise en charge et de la thérapeutique du diagnostic **d'hypersensibilité dentinaire** : \_\_\_\_

Travaillez-vous régulièrement sur support informatique ?

Très souvent     Souvent     Parfois     Rarement     Jamais

L'interface du logiciel est-elle simple d'utilisation ?

Excellent  
mauvais     Très bon     Moyen     Mauvais     Très

Connaissiez vous cette classification de diagnostic pulpaire ?

Parfaitement     Bien     Moyen     Peu     Pas du tout

Utilisez vous cette classification lors de la présentation de vos cas en clinique ?

Toujours     Souvent     Parfois     Rarement     Jamais

Si vous avez répondu « parfois/rarement ou jamais » quelle classification utilisez vous :

\_\_\_\_\_

Trouvez vous que votre formation initiale vous permet de répondre à l'exercice ?

Parfaitement     Bien     Moyen     Peu     Pas du tout

Citez 3 adjectifs décrivant ce logiciel :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Merci de votre participation

## **QUESTIONNAIRE 2 PATHOPULP**

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **de pulpite aigue réversible grâce au logiciel** :

OUI

NON

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **de pulpite aigue irréversible grâce au logiciel** :

OUI

NON

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **de parodontite apicale aigue grâce au logiciel** :

OUI

NON

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **de syndrome du septum grâce au logiciel** :

OUI

NON

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **de parodontite apicale chronique grâce au logiciel** :

OUI

NON

Estimez-vous avoir progressé sur le diagnostic **d'hypersensibilité dentinaire grâce au logiciel** :

OUI

NON

En inter-séance, avez vous utilisé la partie référentielle pour améliorer vos connaissances ?

OUI

NON

En inter-séance, avez vous utilisé la partie voies d'évolution pour améliorer vos connaissances ?

OUI

NON

Cette classification vous parait-elle plus juste que celle enseignée actuellement lors de vos cours de 3 et 4ieme année ?

Parfaitement

Assez

Moyen

Peu

Pas du tout

Vous trouvez vous plus à l'aise en clinique suite à cet apprentissage ?

Oui totalement

Oui un peu

Non

Ne sait pas

Trouvez vous que ce logiciel vous a permis de progresser ?

Oui totalement

Oui un peu

Non

Recommanderiez vous ce logiciel à un ami/confrère/étudiant d'année inférieure ?

Oui totalement

Oui un peu

Non

Ne sait pas

Idée pour améliorer le logiciel :

---

---

---

**LE MENN (Quentin).**–Etat des lieux de l’enseignement du diagnostic pulpaire en France : Utilité d’un logiciel d’apprentissage.

-66 f. ; ill. ; tabl. ; 47 ref. ; 30cm (These : Chir. Dent. ; Nantes ; 2019)

**RESUME**

L’établissement du diagnostic pulpaire et périapical reste un enjeu majeur pour tout praticien ou étudiant. Les classifications d’Abbott et Woda reposent sur la démarche diagnostique et semblent être les plus utilisées aujourd’hui en France. Cependant les UFR françaises font encore part d’une grande disparité dans l’enseignement des pulpopathies. L’outil informatique “Pathopulp” a ainsi été créé, pour les étudiants, par la faculté de Clermont-Ferrand, afin de favoriser leur apprentissage dans ce domaine. Cet outil pédagogique présente de nombreux intérêts comme le montre cette étude réalisée sur des étudiants de 5<sup>ème</sup> année de la faculté de chirurgie dentaire de Nantes. L’utilisation de ce logiciel permettra t-il de favoriser une harmonisation nationale de l’enseignement des pulpopathies ?

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT :** Odontologie Conservatrice ou Endodontie – Enseignement

**MOTS CLES MESH :**

Diagnosis – Dental pulp diseases

Classification

Teaching

**JURY :**

Président : Professeur Pérez F.

Directeur : Docteur Aubeux D.

Assesseur : Docteur Gaudin

Assesseur : Docteur Renaudin

**ADRESSE DE L’AUTEUR :**

2 place du Sanitat 44100 Nantes

n9quentin@hotmail.fr