

CONSERVER OU EXTRAIRE ?

Conférence du jeudi 13 février 2020 au cabinet de Parodontie Chevalier et Associés

3 BIBLIOGRAPHIES ...

Volume 89 • Number 2
A Novel Decision-Making Process for Tooth Retention or Extraction
 Gustavo Avila,¹ Pablo Galindo-Moreno,¹ Stephen Soehren,² Carl E. Meach,³ Thiago Moretti,⁴ and Horn-Lay Wang¹

Background: Implant-supported restorations have become the most popular therapeutic option for professionals and patients for the treatment of total and partial edentulism. When implants are placed in an ideal position, with adequate prosthetic loading and proper maintenance, they can have success rates >90% over 15 years of function. Implants may be considered a better therapeutic alternative than performing more extensive conservative procedures as an attempt to save or maintain a compromised tooth. Inadequate indication for tooth extraction has resulted in the sacrifice of many sound teeth.

Methods: Articles published in peer-reviewed English journals were selected using a search strategy. The abstracts and full texts of all articles were reviewed. Focus was on articles that addressed the decision-making process for tooth retention or extraction, particularly when the decision was made on the basis of a decision-making chart. A color-based decision-making chart, which defines decision levels, including several factors, was developed based upon available scientific literature. The rationale for including each factor in the chart is discussed.

Results: A color-based decision-making chart, which defines decision levels, including several factors, was developed based upon available scientific literature. The rationale for including each factor in the chart is discussed.

Conclusion: The decision-making chart provided may serve as a reference guide for dentists when making the decision to save or extract a compromised tooth. *J Periodontol* 2009;80:147-151.

KEY WORDS: Dental implant, periodontal disease, tooth extraction.

© 2009 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins
 DOI: 10.1097/00003226-200902000-00014

2009

Avila et coll. 2009
 Modèle de prédiction
 Décisions fondées sur
 les preuves

Accepted: 28 March 2018
 DOI: 10.1111/jcpe.12900

Validation of multivariable models for predicting tooth loss in periodontitis patients

Falk Schwendicke¹, Elisa Schmielendorf², Anna Plaumann², Sonja Sälzer², Christof E. Dörfer², Christian Graetz²

Objective: A large number of multivariable models which associate independent variables with the outcome tooth loss exist. Directly or indirectly, these models predict the relative risk of tooth loss. We aimed to validate six of these prediction models.

Methods: We applied six models, 3 of them at all, to a cohort of 101 periodontitis patients who had been under supportive periodontal treatment (SPT) in a university setting over 21.7 ± 5.6 years. The models employed 5 single tooth variables (age, gender, smoking, diabetes, and periodontitis severity) and 10 multivariable models (SPT, SPT, SPT, SPT, SPT, SPT, SPT, SPT, SPT, SPT). The models were validated by the use of a 5-fold cross-validation procedure. The models were validated by the use of a 5-fold cross-validation procedure. The models were validated by the use of a 5-fold cross-validation procedure.

Conclusion: Predicting tooth loss in this specific cohort of periodontitis patients was only barely possible.

INTRODUCTION

Periodontitis is one of the most prevalent chronic worldwide affecting diseases of mankind and causes considerable healthcare costs (Schwendicke et al., 2011; Lind, Galindo-Moreno, & Martinez, 2005). Although an unequivocal causal link between tooth loss and periodontitis is still under discussion, it is generally accepted that periodontitis is a major cause of tooth loss (Schwendicke & Graetz, 2016). A range of multivariable models for assessing the association between independent (predictor) variables and tooth loss (outcome) prediction models, also termed risk assessment tools, in periodontitis patients have been developed. Most of these models have been developed based on the analysis of tooth loss in specific

© 2018 John Wiley & Sons Ltd
 Published by John Wiley & Sons Ltd

2018

Schwendicke et coll. 2018
 Discussion des modèles
 Notion de dent sans espoir

J Periodontol Implant Sci. 2018 Apr;89(2):194-203
 https://doi.org/10.1002/jipr.2018.89.2.194
 e194-203

Diagnosis and prediction of periodontally compromised teeth using a deep learning-based convolutional neural network algorithm

Joe-Hoog Lee^{1,2}, Do-Hyung Kim¹, Seong-Nyom Jeong¹, Seong-Ho Choi¹

Objective: The aim of this study was to develop a computer-aided decision system based on a deep convolutional neural network (CNN) algorithm to evaluate the potential usefulness and accuracy of periodontally compromised teeth.

Methods: Convolutional neural network (CNN) algorithm and weights. The diagnostic and predictive accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, receiver operating characteristic (ROC) curve, area under the curve (AUC) were evaluated.

Results: The periodontal radiographic dataset was split into training (n=1,044), validation (n=348), and test (n=348) datasets. With the deep learning algorithm, the diagnostic accuracy for PCT was 81.0% for premolars and 76.7% for molars. Using 64 premolars and 64 molars that were clinically diagnosed as severe PCT, the accuracy of predicting extraction was 82.8% (95% CI, 70.1%-95.2%) for premolars and 73.4% (95% CI, 59.3%-84.7%) for molars.

Conclusion: We demonstrated that the deep CNN algorithm was useful for assessing the diagnosis and predictability of PCT. Therefore, with further optimization of the PCT dataset and improvements in the algorithm, a computer-aided decision system can be expected to become an effective and efficient method of diagnosing and predicting PCT.

Keywords: Artificial intelligence; Machine learning; Periodontal disease; Support vector machine learning.

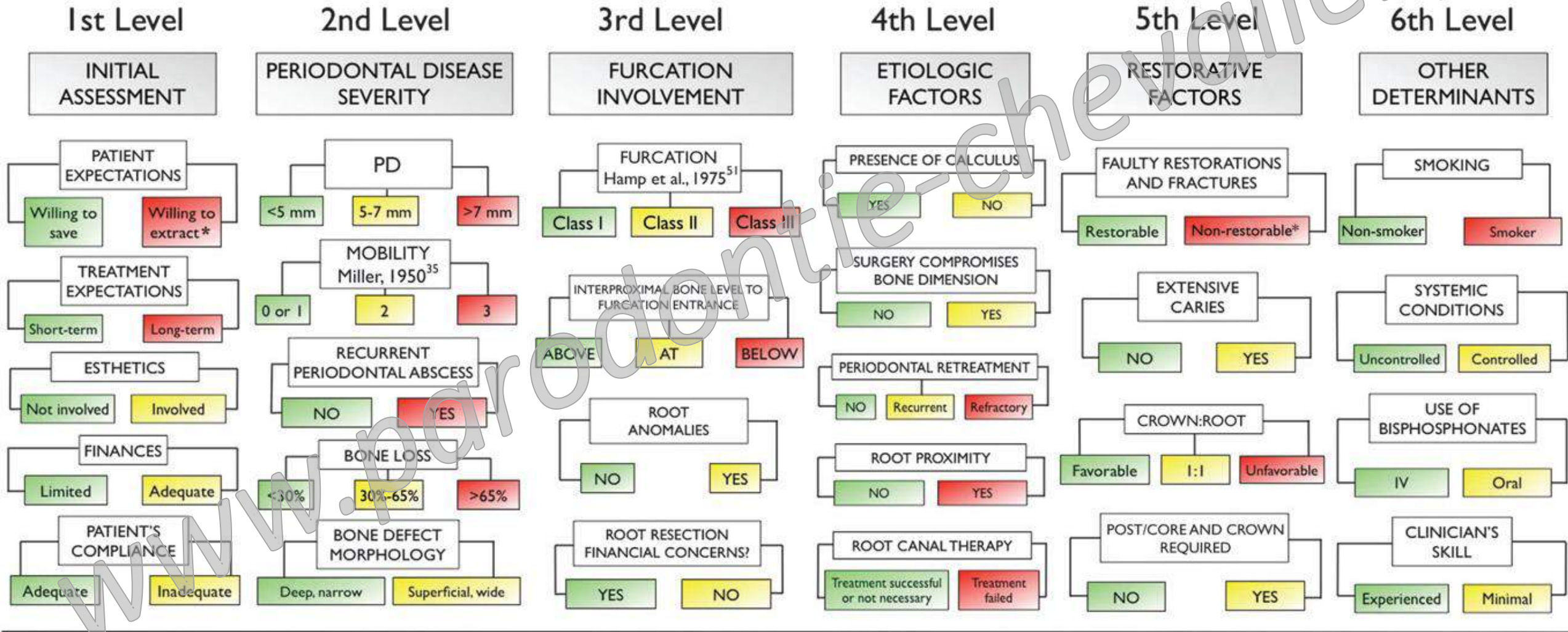
INTRODUCTION

Periodontal disease (PD), in its acute and chronic forms, constitutes a widespread oral health pathology and the sixth most common type of inflammatory disease (1). The continuous progression of PD results in the destruction of all periodontal supporting tissues, including the

2018

Lee et coll. 2018
 Intelligence artificielle

... ET 10 CAS CLINIQUES



THERAPEUTIQUE ETIOLOGIQUE

- ✓ Bilan long cone
- ✓ Détartrage / surfaçage
- ✓ Enseignement à l'hygiène orale
- ✓ Contrôle brossage traumatique
- ✓ Sevrage tabagique
- ✓ Elimination facteurs iatrogènes
- ✓ Contrôle des érosions / abrasions

REEVALUATION

Bilan photo / Profondeur de sondage / Indice de plaque / indice de saignement / Relevé des récessions / Relevé des défauts de tissu kératinisé TK et des défauts de gencive attachée GA / Relevé des lésions cervicales non carieuses LCNC / Mobilités / lésions interradiculaires LIR

CHIRURGIES
PARO
MUCO

REHABILITATIONS
PROTHETIQUE
IMPLANTAIRE
ORTHODONTIQUE

M P
A A
I R
N O
T D
E O
N N
A T
A L
C L
E E

E
X
A
M
E
N
A
M
E
N
C
L
I
N
I
Q
U
E

www.parodontie-chevalier.fr

THERAPEUTIQUE ETIOLOGIQUE



- Bilan long cone
- Diagnostic stades grades
- Enseignement à l'hygiène
- Incitation sevrage tabagique
- 1 a 4 séances de détartrage / surfaçage des poches > 3 mm
- Et réévaluation a 6 semaines

(SEGELNICK & WEINBERG 2006
J Periodontol 2006;77:1598-1601.)





Bilan photo / Profondeur de sondage / Indice de plaque / indice de saignement / Relevé des récessions / Relevé des défauts de tissu kératinisé TK et des défauts de gencive attachée GA / Relevé des lésions cervicales non carieuses LCNC / Mobilités / Lésions interradiculaires LIR

1



- 45 ans
- Bonne santé générale
- Fumeur
- Parodontite stade 3 grade C
- Alvéolyse > 65%



CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

Cabinet de Parodontie

1



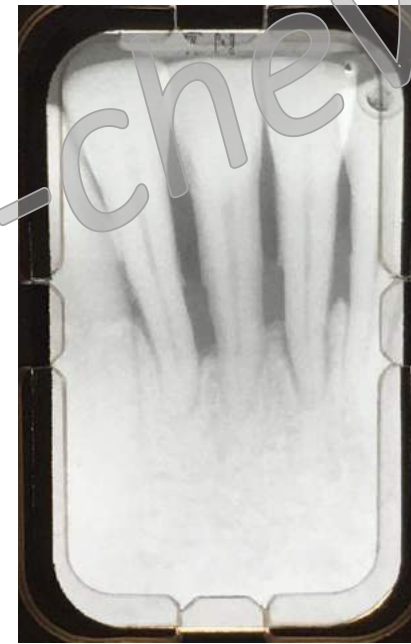
- 45 ans
- Bonne santé générale
- Fumeur
- Parodontite stade 3 grade C
- Alvéolyse > 65%



1



- 45 ans
- Bonne santé générale
- Fumeur
- Parodontite stade 3 grade C
- Alvéolyse > 65%



2011

2014

2016

2020

Maintenance 4 séances par an / Excellent contrôle de plaque / Persistance tabagisme

2



- 53 ans
- Bonne santé générale
- Ex fumeur
- Parodontite stade 4 grade C
- Mobilité 3
- Alvéolyse > 50%



CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

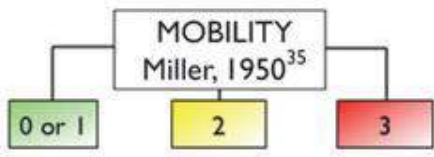
2



- 53 ans
- Bonne santé générale
- Ex fumeur
- Parodontite stade 4 grade C
- Mobilité 3
- Alvéolyse > 50%



2



- 53 ans
- Bonne santé générale
- Ex fumeur
- Parodontite stade 4 grade C
- Mobilité 3
- Alvéolyse > 50%



Chir parodontale / Maintenance parodontale 4 par an / Réhabilitation implantaire et prothétique

3

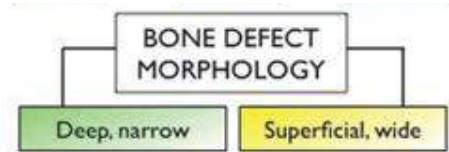


- 65 ans
- Diabétique équilibrée
- Parodontite stade 4 grade C
- LIO 15
1 paroi
- Alvéolyse > 65%

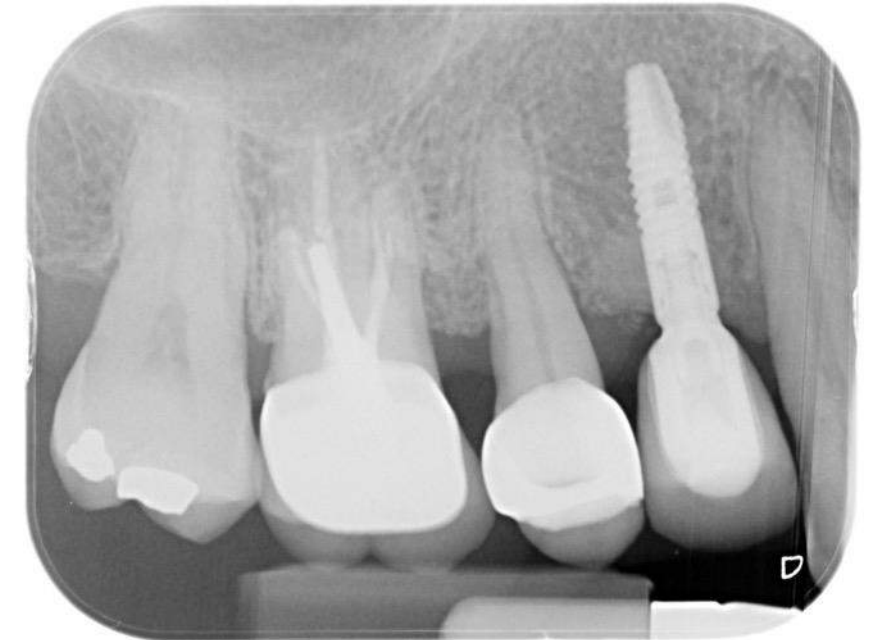


CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

3



- 65 ans
- Diabétique équilibrée
- Parodontite stade 4 grade C
- LIO 15
- 1 paroi
- Alvéolyse > 65%



3



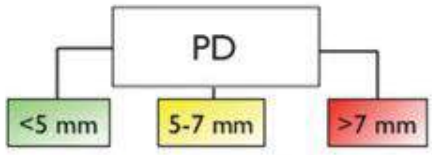
- 65 ans
- Diabétique équilibrée
- Parodontite stade 4 grade C
- LIO 15
1 paroi
- Alvéolyse > 65%



2 MOIS

Chir parodontologie / Maintenance parodontologie 3 par an / Suivi du diabète / Réhabilitation implantaire

4

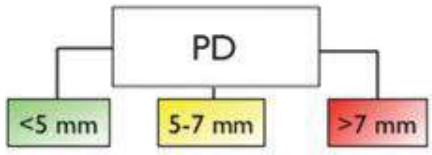


- 49 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 3 grade C
- Classe 2 Supracluse
- PD 9 mm



*CONSERVER
OU
EXTRAIRE?*

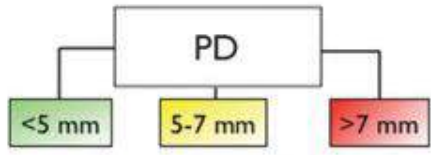
4



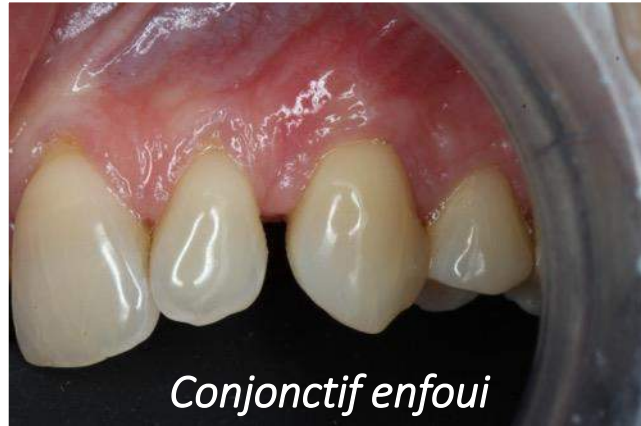
- 49 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 3 grade C
- Classe 2 Supracluse
- PD 9 mm



4



- 49 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 3 grade C
- Classe 2 Supracluse
- PD 9 mm



Conjonctif enfoui



Orthodontie



Contention coulée collée



Complements Biooss



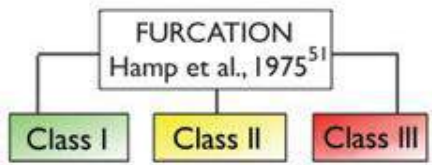
Invisalign



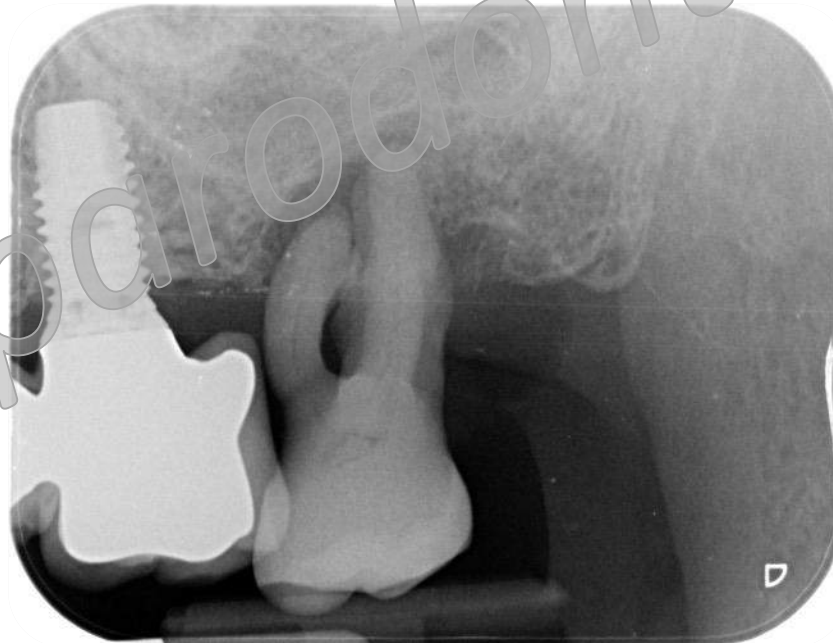
Contention everstick

Chir paro muco / Maintenance paro 3 par an / Ortho Invisalign / Contentions

5

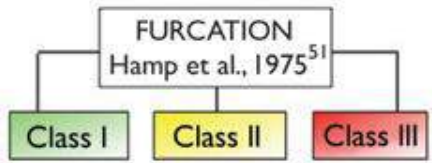


- 92 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade B
- LIR III
- Alvéolyse > 65%

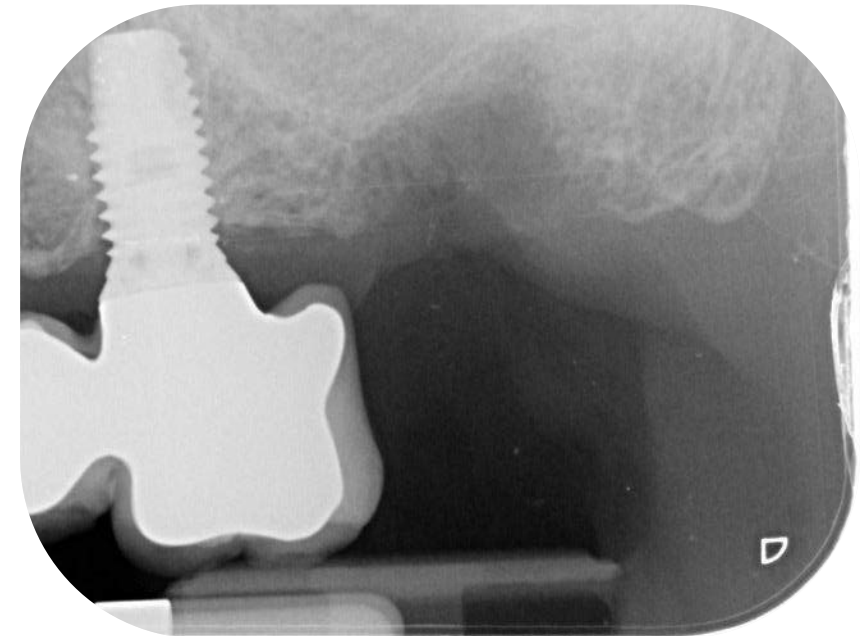
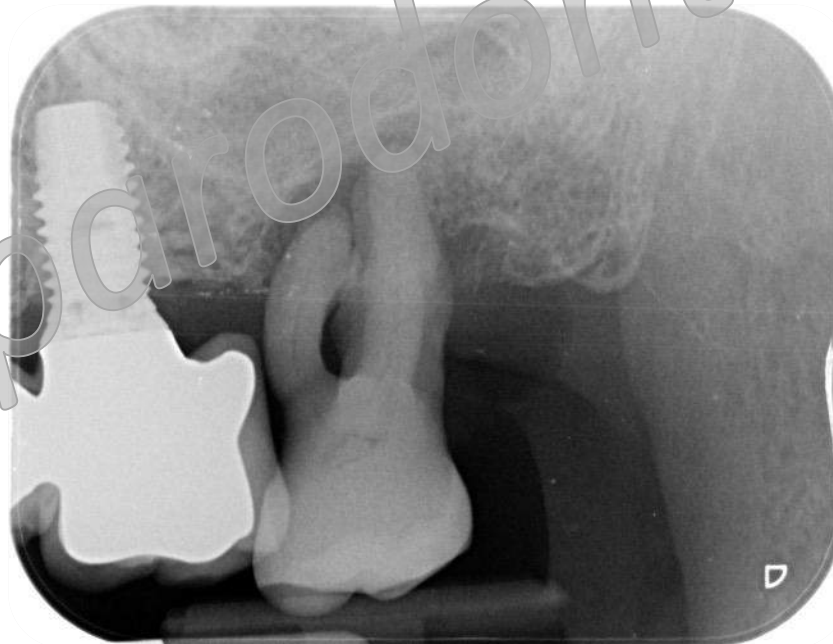


CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

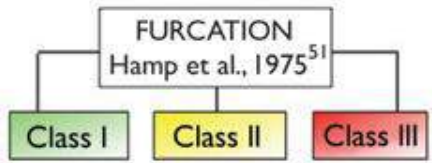
5



- 92 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade B
- LIR III
- Alvéolyse > 65%



5



- 92 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade B
- LIR III
- Alvéolyse > 65%

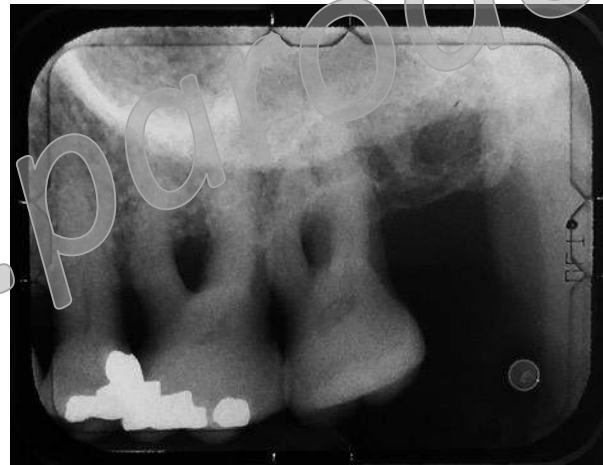
1984



1990



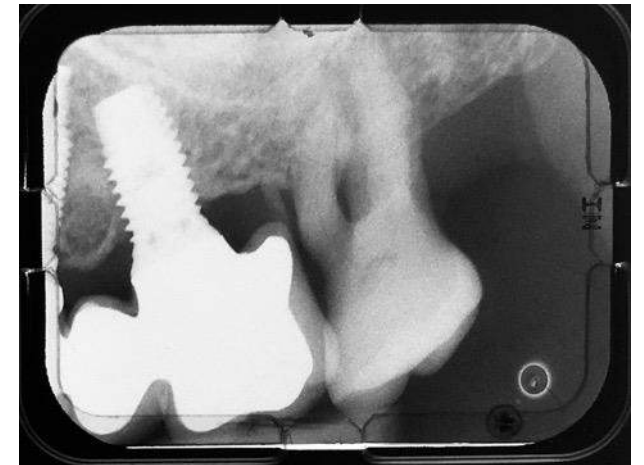
1998



2003

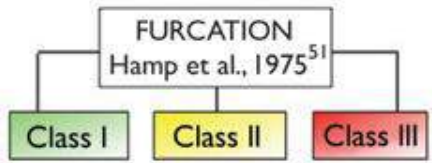


2009



2016

6

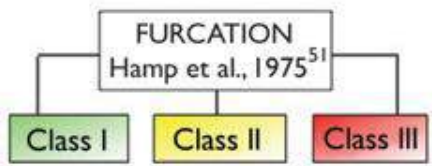


- 33 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade C localisée (PAL)
- LIR III
- Alvéolyse > 50%



*CONSERVER
OU
EXTRAIRE?*

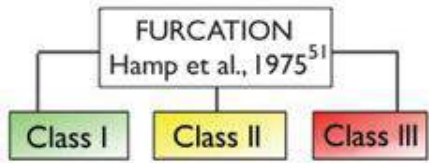
6



- 33 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade C localisée (PAL)
- LIR III
- Alvéolyse > 50%

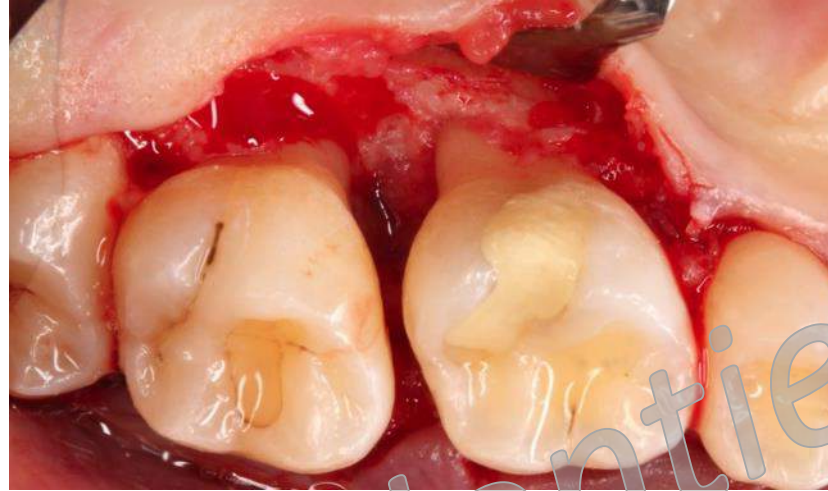


6



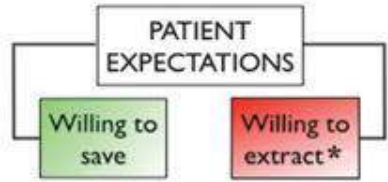
- 33 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 4 grade C localisée (PAL)
- LIR III
- Alvéolyse > 50%

THERAPEUTIQUES REALISEES



Chir paro 4 secteurs / Maintenance paro 3 par an / Ortho Invisalign / Implants à venir

7



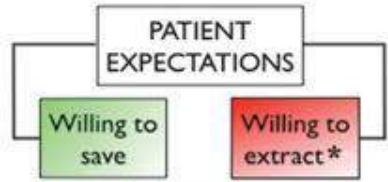
- 58 ans
- Gène fonctionnelle importante
- Migration récente
- Parodontite stade 3 grade B généralisée



CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

Cabinet de Parodontie

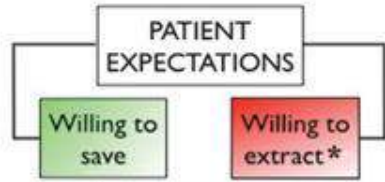
7



- 58 ans
- Gène fonctionnelle importante
- Migration récente
- Parodontite stade 3 grade B généralisée



7



- 58 ans
- Gène fonctionnelle importante
- Migration récente
- Parodontite stade 3 grade B généralisée



Chir paro 5 secteurs / Avulsion sagesse / Maintenance paro 3 par an / Ortho à venir

8

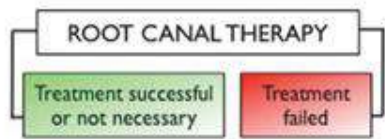


- 31 ans
- Bonne santé
- Gingivite
- Récidive de LIPOE
- Carie sous-gingivale
- Compo inadapté

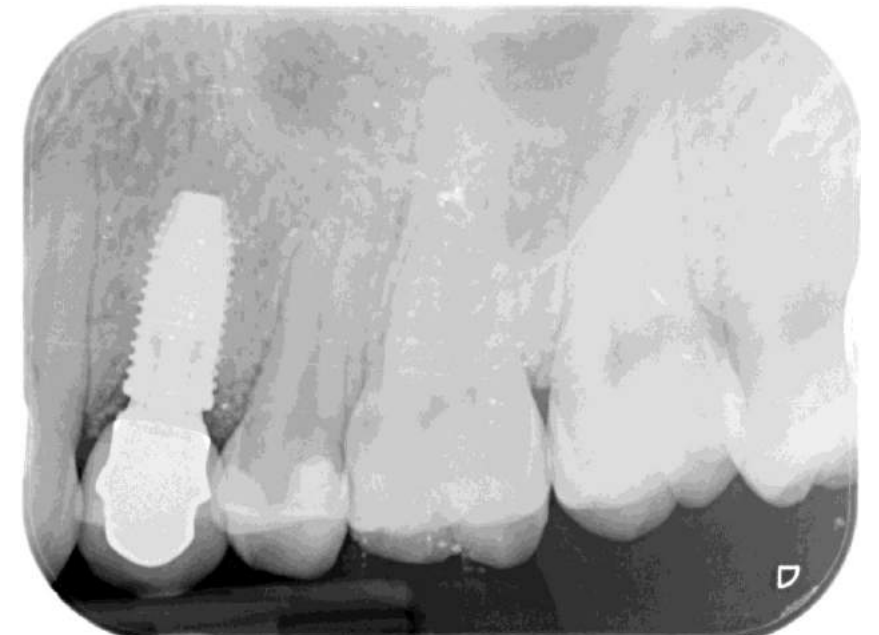
*CONSERVER
OU
EXTRAIRE?*

www.parodontie-chevalier.fr

8



- 31 ans
- Bonne santé
- Gingivite
- Récidive de LIPOE
- Carie sous-gingivale
- Compo inadapté



8



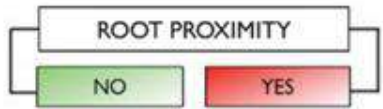
- 31 ans
- Bonne santé
- Gingivite
- Récidive de LIPOE
- Carie sous-gingivale
- Compo inadapté

TRAITEMENTS REALISES



Endo sous microscope / Extrusion ortho / Elongation / Couronne / récidive / Implant

9

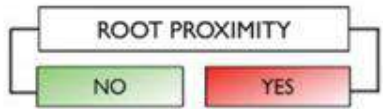


- 68 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 1 grade A
- Récession classe 1
- Défaut TK
- Demande esthétique



CONSERVER
OU
EXTRAIRE?

9



- 68 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 1 grade A
- Récession classe 1
- Défaut TK
- Demande esthétique



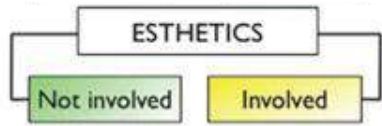
9



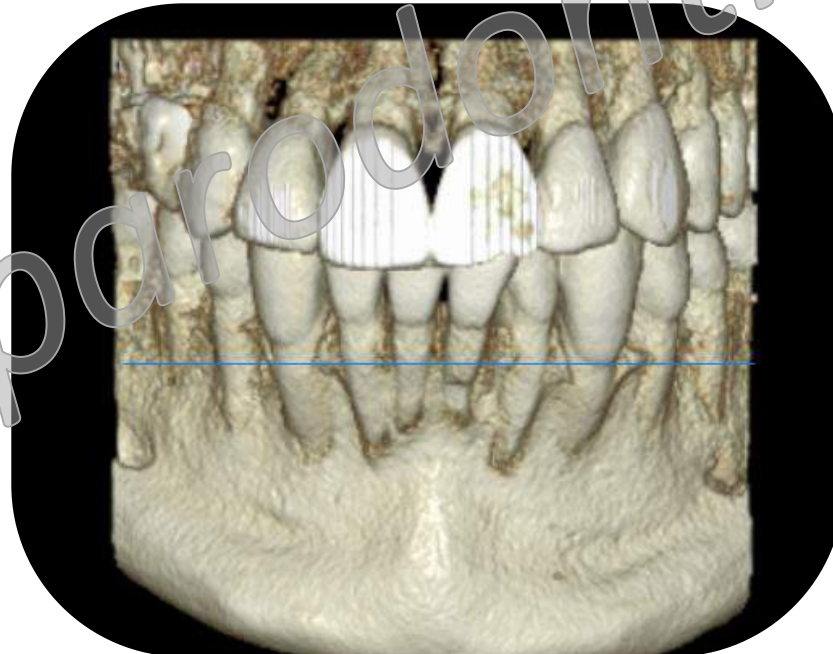
- 68 ans
- Bonne santé
- Parodontite stade 1 grade A
- Récession classe 1
- Défaut TK
- Demande esthétique



10

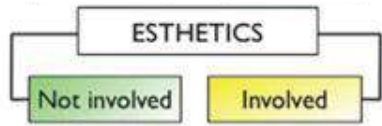


- 33 ans
- Bonne santé
- Récession classe 1
- Dent en dehors couloir paro
- Mauvaise compliance ortho

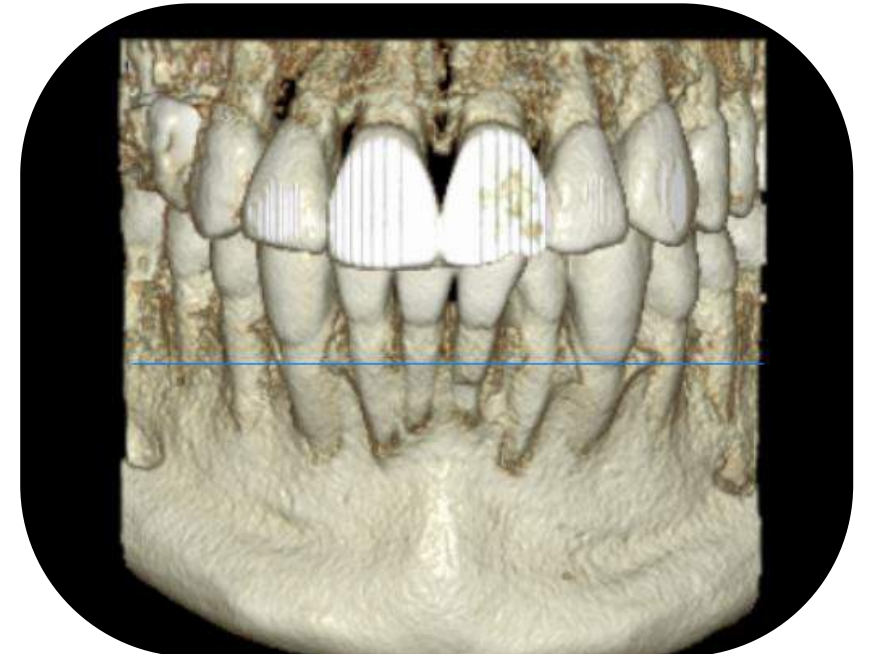
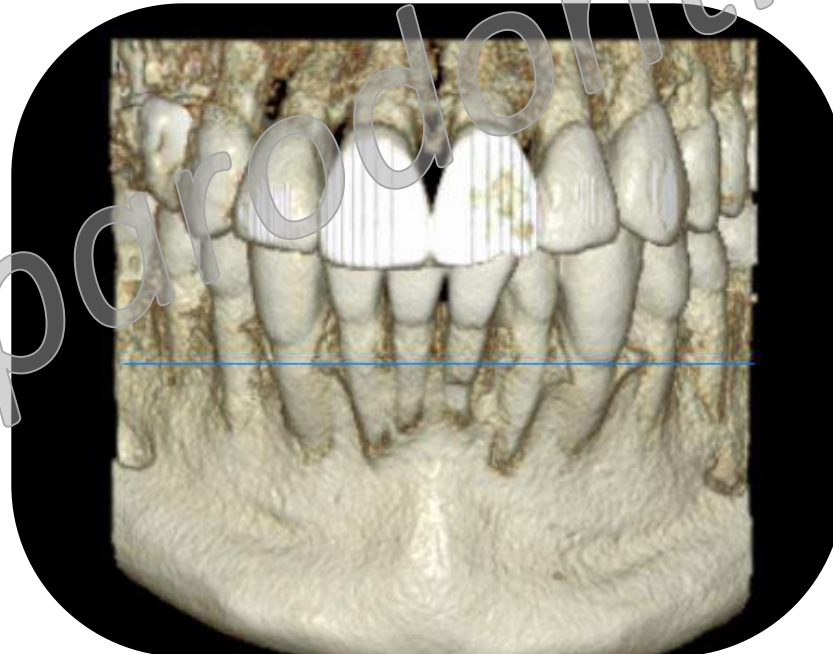


*CONSERVER
OU
EXTRAIRE?*

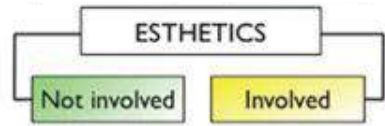
10



- 33 ans
- Bonne santé
- Récession classe 1
- Dent en dehors couloir paro
- Mauvaise compliance ortho



10



- 33 ans
- Bonne santé
- Récession classe 1
- Dent en dehors couloir paro
- Mauvaise compliance ortho

Lambeau déplacé latéralement + conjonctif enfoui



Cabinet de
Parodontie

PROFESSIONAL
SURGERY
EXPLICIT CONTENT

POURQUOI AFINER LES MODELES DE DECISION ?

SCHWENDICKE et Al. : la parodontite est une des maladies les plus répandues au monde, et les décisions conserver ou extraire sont très fréquentes en pratique clinique courante.

Extraire une dent conservable :

- ✓ Nécessité de remplacement
- ✓ Risque de complications : les péri-implantites sont 3 fois plus fréquentes lorsque la dent perdue l'a été pour cause parodontale (Roccuzzo 2012)
- ✓ La maintenance implantaire est 5 fois plus coûteuse que la maintenance parodontale (Fardal 2013)

Garder une dent à extraire :

- ✓ Risque de compromettre les dents adjacentes
- ✓ Compensations fonctionnelles et translocations bactériennes
- ✓ Réservoir bactérien = risque de récurrence de la parodontite
- ✓ Fait courir un risque infectieux au patient

SCHWENDICKE et coll. 2018 :

- ✓ Evaluation de 6 modèles, publiés entre 2004 et 2012.
- ✓ Les modèles prennent en compte 5 à 27 paramètres, le plus abouti est celui d'AVILA et coll. 2009.
- ✓ 301 patients avec parodontite ont été suivis en traitement parodontal actif puis maintenance parodontale (1 à 4 séances / an) pendant 9 ans à 22 ans.
- ✓ Comparaison entre le nombre de dents extraites et le nombre de dents prévues comme telles.

CONCLUSIONS :

- ✓ Les paramètres les plus fiables sont: **type de dents (molaires + extraites) furcations, et profondeur de sondage.**
- ✓ Les paramètres les moins fiables sont : **alvéolyse et mobilité.**
- ✓ Risque de faux positifs pour le grade le plus sévère (extraction recommandée)
FAUX POSITIFS = 16%
- ✓ Le meilleur modèle est celui d'AVILA et coll. 2009
- ✓ Surestimation générale des indications d'extraction.

NOTION DE DENT SANS ESPOIR

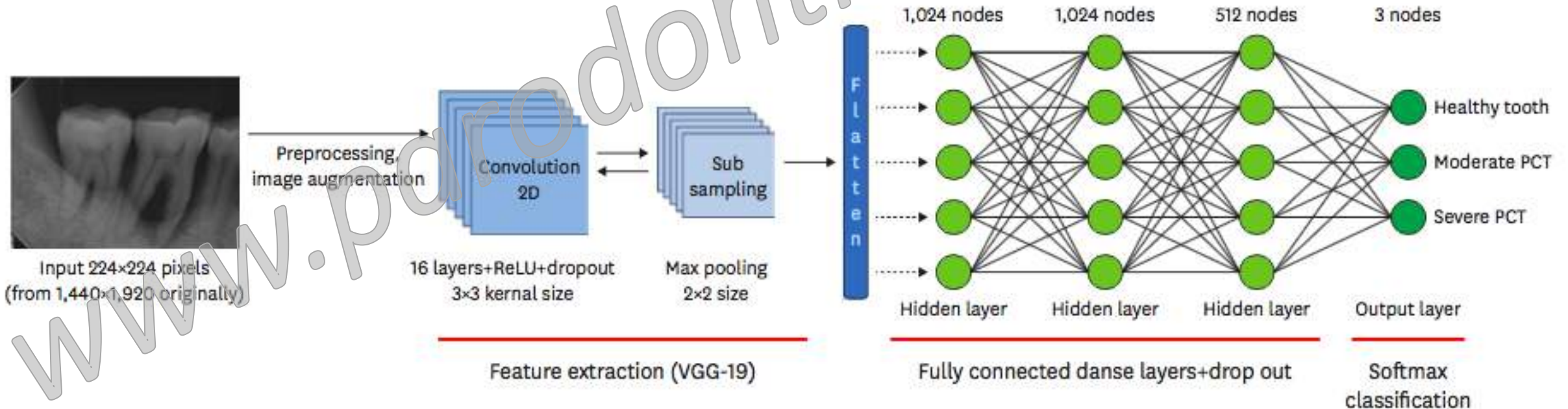
Conserver ou extraire est une décisions difficile (challenging) et irrévocable :
cette décision peut être différée grâce à la maintenance.



DENT
SANS
ESPOIR

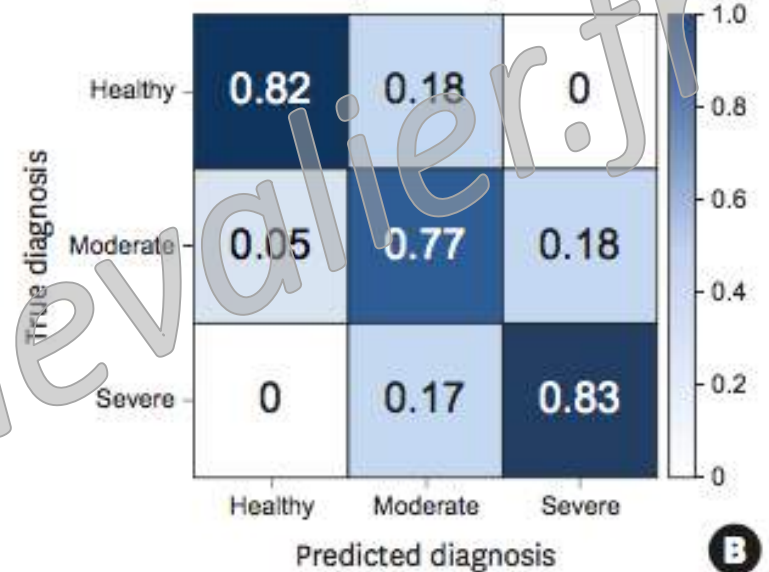
*Informer le patient
Evaluer risque infectieux
Evaluer risque dents adjacentes
Différer au maximum la décision
Traiter les autres secteurs avant
Réévaluer fréquemment
Engager la maintenance
S'assurer une bonne compliance*

- Les décisions thérapeutiques sont aujourd'hui largement basées sur une expérience **EMPIRIQUE**.
- La numérisation des données médicales ouvre la voie à **l'intelligence artificielle**, qui connaît un développement rapide depuis 2010.
- Le **deep learning** permet d'affiner les modèles, concerne essentiellement la classification d'images médicales, et devient une aide au diagnostic et à la prédiction (pronostic).

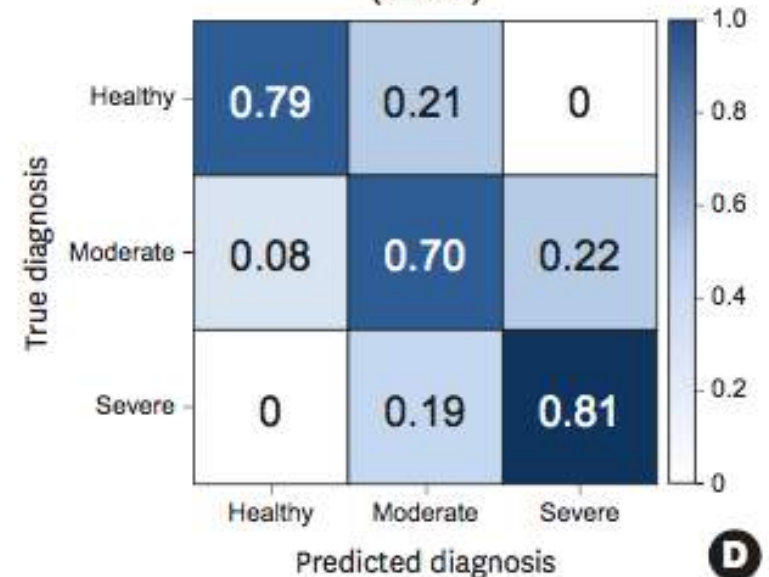


- Comparaison entre les résultats de l'algorithme et les résultats cliniques : une équipe de parodontistes expérimentés classe les 651 dents en aveugle, à partir de données cliniques (sondage et saignement) et radiographiques (alvéolyse).
- **Matrice de confusion** : permet de mesurer la qualité de la classification, la diagonale bleue correspond aux pourcentages de vrais positifs et négatifs, et la diagonale blanche aux faux positifs et négatifs.
- Dans ce modèle, la précision du diagnostic est de 81% pour les prémolaires, et 76,7% pour les molaires.
- **HOPELESS TEETH** : prédiction des dents extraites par des parodontistes expérimentés VS le logiciel, précision de 82,8% logiciel 79,7% parodontistes pour les prémolaires, et 73,4% logiciel 76,6% parodontistes pour les molaires = pas de diff. signif.

Confusion matrix, with normalization
(premolars)



Confusion matrix, with normalization
(molars)



LIMITES DE L'ETUDE

- Faible définition des radios 224 pixels versus 1920 pour les originales : limitation informatique.
- Nombre de radios trop faible (651) : en ophtalmo, une étude comparable sur les rétinopathies diabétiques a étudié 130 000 photographies, idem en dermato pour les cancers de la peau.
 - Radios 2D moins performantes que radios 3D : étude possible avec radios 3D.
- Pas de prise en compte des paramètres cliniques par l'algorithme : perte d'attache, profondeur de sondage, saignement au sondage, mobilité, tests percussion et froid et santé générale.

CONCLUSIONS

- Le niveau de précision de l'algorithme avoisine celui des parodontistes.
 - Il est meilleur pour les prémolaires que pour les molaires.
 - Il a tendance à surévaluer la sévérité de l'alvéolyse.
- L'utilisation de l'intelligence artificielle en parodontie reste à ce stade expérimentale, mais devrait faire des progrès rapides.

CONCLUSIONS : CONSEILS CLINIQUES

- ✓ Ne pas prendre de décisions avant la réévaluation (sauf urgence).
- ✓ Baser ses décisions sur une réévaluation la plus complète possible.
 - ✓ Ne pas sous-estimer la conservabilité des dents sans espoir.
- ✓ Une maintenance régulière est non seulement indispensable pour la stabilisation des résultats mais aussi très utile comme aide à la décision.
- ✓ Protocole proposé : 1 à 4 séances par an + un sondage général tous les 4 séances + sondage à chaque séance pour dents sans espoir.